

IZABELA ZANLUCA

**RIOS URBANOS E AS BACIAS HIDROGRÁFICAS:
Impasses e integração no Vale do Rio Tijucas**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade – PGAU-Cidade, da Universidade Federal de Santa Catarina, para a obtenção do Grau de Mestre em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Inês Sugai

Florianópolis
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pela autora através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Zanluca, Izabela

Rios urbanos e as bacias hidrográficas : Impasses e integração no Vale do Rio Tijucas / Izabela Zanluca ; orientadora, Maria Inês Sugai - Florianópolis, SC, 2015. 310 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade.

Inclui referências

1. Arquitetura. 2. rios urbanos. 3. política urbana e ambiental. 4. bacias hidrográficas. 5. Vale do Rio Tijucas. I. Sugai, Maria Inês. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade. III. Título.

IZABELA ZANLUCA

**RIOS URBANOS E AS BACIAS HIDROGRÁFICAS:
Impasses e integração no Vale do Rio Tijucas**

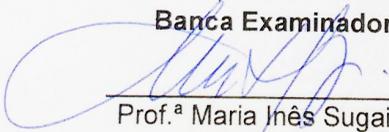
Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade – PGAU-Cidade.

Florianópolis, 16 de novembro de 2015.



Prof.ª Adriana Marques Rossetto, Dr.ª
Coordenadora do Curso

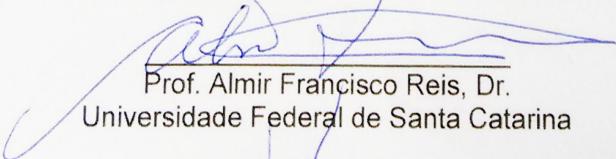
Banca Examinadora:



Prof.ª Maria Inês Sugai, Dr.ª
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.ª Adriana Marques Rossetto, Dr.ª
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Almir Francisco Reis, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.ª Laura Machado de Mello Bueno, Dr.ª
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Este trabalho é dedicado aos meus pais e aos demais habitantes do Vale do Rio Tijucas.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento dessa dissertação contou com a contribuição de diversas pessoas, para as quais quero expressar meu imenso agradecimento.

Agradeço à minha querida orientadora, Maria Inês Sugai, pela sua confiança, paciência, e pelo seu exemplo de dedicação, conduta e excelência profissional. A sua contribuição à minha formação é imensurável.

Aos professores membros da banca, Adriana Marques Rossetto, Almir Francisco Reis e Laura Machado de Mello Bueno, pelos quais tenho grande respeito e admiração. As suas participações e ponderações foram fundamentais.

Aos professores do PGAU-Cidade, pela dedicação e excelentes conteúdos ministrados em aula. Aos colegas de classe, pelas experiências compartilhadas. À Adriana C. Vieira, pela atenção e solicitude.

Um agradecimento especial às amigas Thalyne Nadja, Suelen Weiss Chaussard, Cristiane de Moraes Ramos e Kitty Kurzawa, cujo apoio foi essencial nessa caminhada. Também aprendi muito com vocês.

Agradeço à arquiteta e urbanista Valesca Menezes Marques e ao geógrafo Vinícius Tavares Constante, da equipe técnica de planejamento urbano da Granópolis, pela solicitude e atenção a mim dispendidas, pelas orientações e pelo cuidado em disponibilizar materiais necessários à essa pesquisa.

Aos membros da equipe do Ciram/Epagri, Adilson de Freitas Zamparetti, Guilherme Xavier de Miranda Jr., Nelso Figueiró e José Luiz Rocha Oliveira, pelas orientações e pela ajuda na busca de material cartográfico e de pesquisa.

À equipe do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, Aline Luiza Tomasi e Tiago Manenti Martins, pela solicitude e atenção nas consultas.

À geógrafa Kelen Sobe Centenario, pela paciência e pelas eficientes aulas de ArcGis. À Janaina Lamim, Ágata Cipriani e Fabio Matiuzze Rodrigues, por me ajudarem com as dúvidas na utilização do programa.

Ao biólogo Ricardo Wabner Binfaré, do centro de apoio operacional técnico do Ministério Público do Estado de Santa Catarina, pela atenção em sanar minhas dúvidas a respeito do Código Florestal.

Ao professor Joel Pellerin, do laboratório de geoprocessamento da UFSC, pelo atendimento à consulta sobre as Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização.

Aos professores Paulo Roberto Carneiro e Eloisa Carvalho de Araujo, pela atenção e envio de material para pesquisa.

Aos funcionários das prefeituras municipais que contribuíram com as entrevistas: Leonardo W. Lehmann e Ino Guilherme Westphal de Rancho Queimado, José Walmir Schimidt e Walter Souza Rosa Júnior de Angelina, Carlos Gonzaga Silveira de Major Gercino, Eduardo Fabris da Silva e Celso Fujihara de Nova Trento, Fernanda Brasil Duarte de São João Batista, Anice Aparecida Beirão de Canelinha, e Alissandro de Tijucas. Agradeço a solicitude e a atenção no atendimento às consultas.

Alegro-me de conhecer tantos profissionais comprometidos com o serviço público ou com a docência, trazendo contribuições, cada qual em sua área de atuação.

Agradeço, sobretudo, aos meus pais e aos meus irmãos, pelo carinho e amor que nunca faltam e que são base na minha vida.

RESUMO

A presente pesquisa estuda as relações entre os rios e as cidades implantadas em seu percurso, com enfoque na necessidade de haver articulação entre as diversas cidades e de haver integração entre o processo de ocupação urbana e os requisitos socioambientais que incidem sobre o território das bacias hidrográficas. Estuda os fatores que contribuem para a degradação da relação entre rios e cidades, e as políticas públicas que interagem com essa relação, identificando o papel da gestão local nesse contexto e as possibilidades de ações preventivas e de integração entre as cidades. Analisa o caso do Vale do Rio Tijucas, o qual, situado na vertente atlântica do estado de Santa Catarina, é uma bacia hidrográfica formada por oito municípios de pequeno porte, nos quais medidas preventivas de ordenamento do uso e ocupação do solo urbano ganham grande relevância diante da possibilidade de mitigar e prevenir a degradação ambiental dos rios e os riscos de inundações urbanas. São identificadas características, impasses e potencialidades da relação entre os rios urbanos e as cidades do vale. Frente às situações observadas e às atribuições que são conferidas aos municípios, é analisada a atuação dos poderes públicos locais, bem como a atuação integrada entre as cidades. A pesquisa contribuiu para o entendimento da situação atual da relação entre os rios urbanos e as cidades de uma mesma bacia hidrográfica, por meio de uma visão integradora, que considere a necessidade de promover equilíbrio social e ambiental. Permitiu, ainda, identificar restrições, lacunas e possibilidades para a promoção de políticas públicas mais eficazes para a mitigação e prevenção da degradação ambiental dos rios e dos riscos de inundação em áreas urbanas.

Palavras-chave: Rios urbanos. Política urbana e ambiental. Bacias hidrográficas. Vale do Rio Tijucas.

ABSTRACT

This research studies the relationships between the rivers and existing cities in their path, focusing on the need for articulation between the different cities and on the integration between the process of urban settlement and the environmental requirements imposed on the territory of the river basins. Studies the factors that contribute to the deterioration of the relationship between rivers and cities, and public policies that interact with this relationship, identifying the role of local management in this context and the possibility of preventive actions and integration between the cities. Analyzes the case of Vale do Rio Tijucas, which, located on the Atlantic side of the state of Santa Catarina, is a hydrographic basin formed by eight small towns, in which preventive measures of land use and of urban land occupation gain great relevance faced possibility to mitigate and prevent the rivers' environmental degradation and the risk of urban flooding. Characteristics, impasses and potential of the relationship between urban rivers and valley cities are identified. Faced with the observed situations and assignments that are granted to municipalities, the actions of local authorities are analyzed, as well as the integrated operations between the cities. The research contributed to the understanding of the current situation of the relationship between urban rivers and the cities of the same hydrographic basin through an integrated vision that takes into account the need to promote social and environmental balance. Allowed also to identify constraints, gaps and possibilities for promoting more effective public policies, to mitigate and prevent environmental degradation of rivers and flood risk in urban areas.

Keywords: Urban rivers. Urban and environmental policy. Hydrographic basin. Vale do Rio Tijucas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do Brasil e de Santa Catarina com a localização do Vale do Rio Tijucas	29
Figura 2 – Marginal do rio com engarramento inundada, e ocupação informal sujeita a risco em São Paulo	60
Figura 3 – Rios confinados e inundação em Rio do Sul/SC.....	60
Figura 4 – Rios confinados e inundação em Blumenau/SC	61
Figura 5 – Avenida Beira-Rio em Brusque, funcionando como calha para o escoamento rápido das águas nos dias de cheia do rio	63
Figura 6 – Vista aérea da cidade de Itajaí inundada	64
Figura 7 – Foto aérea de Londrina.....	67
Figura 8 – Vista aérea do Parque Barigüi em Curitiba/PR	68
Figura 9 – Larguras ideais para a realização das funções da zona ripária	73
Figura 10 – Perda de área protegida ao longo de rios no novo Código Florestal, considerando-se um rio com 10m de largura	89
Figura 11 – Sistematização do desenvolvimento do roteiro para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede dos municípios e para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas nos municípios.....	109
Figura 12 – Mapa de localização do Vale do Rio Tijucas na Região Hidrográfica do Atlântico Sul	118
Figura 13 - Mapa do Vale do Rio Tijucas com divisão em regiões, principais rios e principais ligações viárias.....	119
Figura 14 - Mapa da hidrografia do Vale do Rio Tijucas	121
Figura 15 – Mapa de declividades do Vale do Rio Tijucas.....	122
Figura 16 – Mapa do Alto Vale do Rio Tijucas	127
Figura 17 – Pastagem, cultivo agrícola e reflorestamento com pinus e eucalipto nas margens do Rio Tijucas em Major Gercino, as quais estão erodindo.....	130
Figura 18 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Rancho Queimado	132
Figura 19 – Integração da ocupação ao longo dos rios	133
Figura 20 – APPs dos Rios Capivaras e das Antas no perímetro urbano da sede de Rancho Queimado.....	134
Figura 21 – Espaço verde público nas margens do rio (A); ponto em que o Rio Capivaras está acessível (B); edificações de uso misto na APP (C); indústria na APP (D); vazio urbano (E); enchente no Rio das Antas (F); Lançamento de esgoto sem tratamento nos fundos de edificação (G); erosão das margens do Rio Capivaras (H)	136
Figura 22 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Rancho Queimado	140
Figura 23 - Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Angelina.....	141

Figura 24 – Áreas de Preservação Permanentes do Rio dos Mundéus no perímetro urbano da sede de Angelina	142
Figura 25 – Campo de futebol na margem do rio (A); espaço de estar na margem (B); pastagens e culturas agrícolas na APP (C); edificações residenciais, comerciais e institucionais na APP (D, E, F); inundação (G,H)	144
Figura 26 – Aumento da ocupação em área de preservação e com risco de inundação.....	146
Figura 27 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Angelina	148
Figura 28 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Major Gercino.....	150
Figura 29 – APPs dos Rios Garcia e Tijucas no perímetro urbano da sede de Major Gercino	151
Figura 30 – Campo de futebol nas margens do rio (A); margens preservadas com mata ciliar, visível a partir de ponte (B); cemitério avançando em direção à APP (C); reflorestamento de pinus e eucalipto na APP (D); enchente (E); deslizamento em encosta desprotegida (F)	153
Figura 31 – Reflorestamento de pinus e eucalipto nas margens do Rio Tijucas	154
Figuras 32 – Avanço de ocupação urbana sobre as margens do Rio Tijucas	155
Figura 33 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Major Gercino	157
Figura 34 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Leoberto Leal	159
Figura 35 – APPs do Rio Alto Braço no perímetro urbano da sede de Leoberto Leal	160
Figura 36 – Margem do rio acessível pela via pública (A); edificações comerciais na APP (B); edifício de uso misto na APP (C); galpão e residências na APP (D); terras urbanas ociosas (E); terrenos dotados de infraestrutura desocupados (F)	162
Figura 37 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Leoberto Leal	164
Figura 38 – Mapa do Médio Vale do Rio Tijucas	165
Figura 39 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Nova Trento	173
Figura 40 – APPs do Rio do Braço e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Nova Trento	174
Figura 41 – Trechos com o Rio do Braço acessível (A, B); residências na APP (C); edifício residencial multifamiliar na APP (D); edificações comerciais e mistas na APP (E); indústria na APP (F); hotel na APP (G); terrenos ociosos próximos ao centro (H)	176
Figura 42 – erosão nas margens desmatadas (I, J).....	177

Figuras 43 – Cortes em encostas (K, L).....	178
Figura 44 – Mapa do perímetro urbano da sede de Nova Trento com áreas com suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações	180
Figura 45 – Avanço de loteamentos em direção a áreas vulneráveis	181
Figura 46 – Aterro no leito maior do Rio do Braço e loteamento das encostas	181
Figura 47 – Loteamento e construção de residências na APP de tributário do Rio do Braço.....	182
Figura 48 – Atterramento de APP para implantação de avenida	182
Figura 49 – Aumento da ocupação em área sujeita a geração de corrida de massa (P); loteamento e construção de residências na APP do rio (Q)	183
Figura 50 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Nova Trento	186
Figura 51 – Imagens aéreas das AEIS de Nova Trento.....	187
Figura 52 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de São João Batista.....	190
Figura 53 – APPs dos Rio do Braço, Rio Tijucas e seus principais tributários no perímetro urbano da sede de São João Batista	191
Figuras 54 – Trecho com o Rio Tijucas visível a acessível (A); construção comercial na APP (B); indústria na APP (C); edifício de uso misto na APP (D); ocupações informais na APP (E, F); vazios urbanos (G); terrenos ociosos no centro (H)	193
Figura 55 – Ocupação de área inundada pelo rio por indústrias (L) ...	195
Figura 56 – Ocupação de área inundada pelo rio por habitações de baixo padrão construtivo	195
Figura 57 – Aumento da ocupação informal em área sujeita a risco de movimentação de massa.....	196
Figura 58 – Aumento da ocupação informal em área sujeita a risco de inundação	197
Figura 59 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de São João Batista	200
Figura 60 – Fotos aéreas da inundação de 2008: o centro do município não é atingido (I); áreas ainda não ocupadas acumulam água das chuvas, diminuindo a recarga dos rios (J); realização de aterro e impermeabilização do solo para ocupação dos terrenos (K)	202
Figura 61 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Canelinha... ..	203
Figura 62 – APPs do Rio Tijucas e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Canelinha	204

Figuras 63 – Trechos com o Rio Tijucas acessível, com as margens erodidas (A, B); implantação de rua e loteamento na APP (C); Galpão de shows na APP (D); olaria e residência na APP (E); construções comerciais e edifício na APP (F); residências com padrões construtivos diversificados na APP (G, H).....	206
Figuras 64 – Ocupação informal em setor de risco identificado pelo CPRM como sujeito a corridas de lama e detritos (L); ocupações de baixa renda inundadas no evento de 2008 (M, N, O, P).....	208
Figuras 65 – Habitações de baixa renda inundadas no evento de 2008	210
Figura 66 – Fotos aéreas da inundação de 2008: a área central não é atingida, e apresenta diversos terrenos ociosos (I); áreas ainda não ocupadas no perímetro urbano acumulam água das chuvas, diminuindo a recarga dos rios (J); área fora do perímetro urbano acumula água das chuvas (K)	211
Figura 67 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Canelinha.....	213
Figura 68 – Mapa do Baixo Vale do Rio Tijucas	215
Figura 69 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Tijucas .	220
Figura 70 – APPs do Rio Tijucas e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Tijucas.....	221
Figuras 71 – Trechos com espaços públicos na margem do rio (A, B); foz do Rio Tijucas ao sul, sem qualificação e sem acesso (C); foz do Rio Tijucas ao norte, sem qualificação e com despejo de lixo (D); ocupação de alto padrão na APP (E); posto de gasolina na APP (F); ocupação informal na APP (G); pescadores na APP (H)	223
Figuras 72 – Ocupações informais (I, J, K, L); terreno ocioso em área central (M); vazio urbano (N); ocupação informal inundada no evento de 2008 na orla marítima(O)	225
Figuras 73 – Inundação ao sul do Rio Tijucas (R)	226
Figura 74 – Áreas valorizadas da cidade inundadas em 2008, ao norte do Rio Tijucas (P, Q)	227
Figura 75 – inundação em Tijucas no evento de 2008	228
Figura 76 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS e das ZNTS no perímetro urbano da sede de Tijucas	232
Figura 77 – Inundação de 2008 e a delimitação das Zonas Náuticas, Turísticas e de Serviço e da Macrozona de Expansão Urbana	234
Figura 78 – Mapa com taxas de permeabilidade no Médio e Baixo Vale do Rio Tijucas.....	269

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formas de consórcio previstas no Brasil.....	105
Tabela 2 – Método para análise da relação entre rios e áreas urbanas e da atuação do poder público local e em conjunto na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.....	107
Tabela 3 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede dos município	111
Tabela 4 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas nos municípios.....	113
Tabela 5 – Número de habitantes, altitude e clima dos municípios	120
Tabela 6 – Dimensões territoriais e dados socioeconômicos	128
Tabela 7 – Ocorrências de desastres ligados ao incremento ou à redução das precipitações hídricas no Alto Vale do Rio Tijucas entre os anos de 1982 e 2011	131
Tabela 8 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Rancho Queimado.....	135
Tabela 9 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Rancho Queimado.....	139
Tabela 10 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Angelina.....	143
Tabela 11 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Angelina.....	146
Tabela 12 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Major Gercino	152
Tabela 13 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Major Gercino	156
Tabela 14 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Leoberto Leal.....	161
Tabela 15 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Leoberto Leal.....	163
Tabela 16 – Dimensões territoriais e dados socioeconômicos	166
Tabela 17 – Ocorrências de desastres ligados ao incremento ou à redução das precipitações hídricas no Médio Vale do Rio Tijucas entre os anos de 1982 e 2011	172
Tabela 18 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Nova Trento.....	175
Tabela 19 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Nova Trento	185
Tabela 20 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de São João Batista	192
Tabela 21 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em São João Batista.....	199

Tabela 22 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Nova Trento.....	205
Tabela 23 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Canelinha	212
Tabela 24 – Dimensões territoriais e dados socioeconômicos	216
Tabela 25 – Ocorrências de desastres ligados ao incremento ou à redução das precipitações hídricas em Tijucas entre os anos de 1982 e 2011	219
Tabela 26 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Tijucas	222
Tabela 27 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Tijucas	230
Tabela 28 – Características do espaço territorial dos perímetros urbanos da sede dos municípios do Vale do Rio Tijucas.....	238
Tabela 29 – Relação entre rios e áreas urbanas das sedes dos municípios do Vale do Rio Tijucas: Características morfológicas – Conformação da urbanização	239
Tabela 30 – Relação entre a malha urbana e o principal rio que atravessa o perímetro urbano da sede dos municípios do Vale do Rio Tijucas	241
Tabela 31 – Uso do solo das APPs dos principais rios.....	244
Tabela 32 – Ocupação urbana existente nas APPs dos principais rios que atravessam o perímetro urbano da sede dos municípios do Vale do Rio Tijucas.....	246
Tabela 33 – Impasses que dificultam a mitigação e prevenção da degradação dos rios e dos riscos de inundação nos perímetros urbanos da sede dos municípios do Vale do Rio Tijucas.....	250
Tabela 34 – Ocorrências de desastres ligados ao incremento das precipitações hídricas no Vale do Rio Tijucas entre os anos de 1982 e 2011	252
Tabela 35 – Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos nos Planos Diretores Municipais	260
Tabela 36 – Aplicação dos instrumentos de estímulo ao cumprimento da função social da propriedade urbana nos municípios do Vale do Rio Tijucas	263
Tabela 37 – Identificação de áreas de risco e de áreas suscetíveis a inundação.....	266

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente
AEIS – Área Especial de Interesse Social
Granfpolis – Associação de Municípios do Grande Florianópolis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SDS – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável
MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
ANA – Agência Nacional das Águas
S2ID – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
EC – Estatuto da Cidade
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
ZNTS – Zonas Náuticas Turísticas e de Serviço
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	25
CAPÍTULO 1 - RIOS, CIDADES E POLÍTICAS PÚBLICAS	35
1.1 RELAÇÕES ENTRE OS RIOS E AS CIDADES	35
1.1.1 A sustentabilidade e a justiça ambiental: a busca de uma visão integradora e de legitimidade para as políticas urbanas.....	36
1.1.2 Impasses sociais na degradação do meio e geração de riscos	45
1.1.2.1 Valorização da terra e pressão imobiliária.....	46
1.1.2.2 As demandas não contempladas.....	50
1.1.3 A relação histórica das cidades com os rios e os impactos da ocupação na rede hidrográfica.....	54
1.1.4 Os rios e as relações ambientais ao longo da bacia hidrográfica.....	68
1.2 POLÍTICAS PÚBLICAS NO TRATAMENTO DA RELAÇÃO ENTRE RIOS E CIDADES	75
1.2.1 Cidades: o papel da propriedade e os instrumentos da política urbana	77
1.2.2 Rios: direito difuso e a difícil regulamentação das Áreas de Preservação Permanente	86
1.2.3 Recursos hídricos: integração regional e entre políticas públicas	95
1.2.4 Riscos: novas perspectivas com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.....	99
1.2.5 Possibilidades de integração entre municípios	103

1.3 MÉTODO PARA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE RIOS E ÁREAS URBANAS E DA ATUAÇÃO DOS PODERES PÚBLICOS LOCAIS E EM CONJUNTO NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	106
---	-----

CAPÍTULO 2 - RIOS URBANOS NO VALE DO RIO TIJUCAS

.....	117
2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO TERRITORIAIS DO VALE DO RIO TIJUCAS	120
2.2 RELAÇÃO ENTRE RIOS E ÁREAS URBANAS E A ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL.....	125
2.2.1 No alto vale	126
2.2.1.1 Rancho Queimado	132
2.2.1.2 Angelina	141
2.2.1.3 Major Gercino.....	149
2.2.1.4 Leoberto Leal	158
2.2.2 No médio vale.....	165
2.2.2.1 Nova Trento.....	173
2.2.2.2 São João Batista	190
2.2.2.3 Canelinha	203
2.2.3 No baixo vale	214
2.2.3.1 Tijucas.....	219

CAPÍTULO 3 - BACIA HIDROGRÁFICA DO VALE DO RIO TIJUCAS: IMPASSES E INTEGRAÇÃO

237

3.1 O CONJUNTO DE RIOS E ÁREAS URBANAS NO VALE DO RIO TIJUCAS: CARACTERÍSTICAS, IMPASSES E POTENCIALIDADES	237
--	-----

3.2 A ATUAÇÃO INTEGRADA ENTRE AS CIDADES	255
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	271
REFERÊNCIAS.....	283
APÊNDICE A – Mapa do Vale do Rio Tijucas com divisão em regiões, principais rios e principais ligações viárias.....	297
APÊNDICE B – Mapa da hidrografia do Vale do Rio Tijucas	298
APÊNDICE C – Mapa de declividades do Vale do Rio Tijucas	299
APÊNDICE D – APPs dos Rios Capivaras e das Antas no perímetro urbano da sede de Rancho Queimado.....	300
APÊNDICE E – Áreas de Preservação Permanentes do Rio dos Mundéus no perímetro urbano da sede de Angelina ..	301
APÊNDICE F – APPs dos Rios Garcia e Tijucas no perímetro urbano da sede de Major Gercino	302
APÊNDICE G – APPs do Rio Alto Braço no perímetro urbano da sede de Leoberto Leal	303
APÊNDICE H – APPs do Rio do Braço e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Nova Trento ..	304
APÊNDICE I – Mapa do perímetro urbano da sede de Nova Trento com áreas com suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações	305
APÊNDICE J – APPs dos Rio do Braço, Rio Tijucas e seus principais tributários no perímetro urbano da sede de São João Batista	306
APÊNDICE K – APPs do Rio Tijucas e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Canelinha.....	307

APÊNDICE L – APPs do Rio Tijuca e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Tijuca..... 308

APÊNDICE M – Mapa com taxas de permeabilidade no Médio e Baixo Vale do Rio Tijuca 309

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa insere-se na reflexão acerca das relações desenvolvidas entre rios e cidades no contexto das bacias hidrográficas. Apresenta enfoque na necessidade de haver integração entre as cidades, e adequação entre o processo de ocupação urbana e os requisitos socioambientais que incidem sobre o território da bacia hidrográfica. Estuda o caso do Vale do Rio Tijucas, o qual está situado na vertente atlântica do estado de Santa Catarina e é formado por oito municípios de pequeno porte, nos quais medidas preventivas de ordenamento do uso e ocupação do solo urbano ganham grande relevância diante da possibilidade de mitigar e prevenir a degradação ambiental dos rios e os riscos de inundações urbanas.

O território de uma bacia hidrográfica abrange, em geral, um conjunto de cidades – ou mesmo de estados e países –, interligadas entre si pelos cursos de água. A interação das cidades com os rios que as atravessam determinam uma série de impactos sobre o território, relacionados com a quantidade de água, poluentes e sedimentos que são carregados ao longo da bacia.

Desde a formação dos primeiros povoados, no Brasil, desenvolveu-se uma estreita relação entre as áreas ocupadas e os cursos de água, pela necessidade de localizar-se próximo a eles para a realização do transporte, geração de energia, irrigação e escoamento de dejetos. Com o recente processo de adensamento e expansão das cidades brasileiras, são recorrentes as situações nas quais houve avanço da urbanização sobre as margens dos rios, ocupando-as com loteamentos, edificações, avenidas de fundo de vale e assentamentos de baixa renda.

Nesse processo de ocupação, as diversas funções ambientais desempenhadas pelas margens dos rios – proteção da erosão, retenção de sedimentos, diminuição da velocidade de escoamento das águas, manutenção de corredores ecológicos, entre outras – foram suprimidas. A ocupação de áreas ambientalmente frágeis, somada à impermeabilização crescente das áreas de contribuição, ao desmatamento e ao lançamento de poluentes domésticos, industriais e agrícolas, determinaram um quadro de degradação dos rios e suas margens, com

consequências negativas para o equilíbrio urbano-ambiental: poluição dos recursos hídricos, assoreamento dos cursos de água, aumento dos picos máximos e mínimos de vazão dos rios, contribuindo com a formação de situações de inundações e de escassez de água.

Lidar com as questões envolvidas com a formação dessas situações, mitigando e prevenindo os danos, é um desafio que as cidades brasileiras enfrentam. Além da realização de ações de recuperação ambiental, tais como a restauração florestal e o tratamento de resíduos, para mitigar e prevenir danos é necessário, sobretudo, ordenar o uso e ocupação do solo. Em áreas urbanas, esse ordenamento envolve a promoção da função social das propriedades urbanas passíveis de serem edificadas, além da promoção da função ambiental das áreas que devem ser preservadas para haver equilíbrio ecológico (caso das margens dos rios). No entanto, por ser local para a reprodução do capital, a cidade é receptora de ações que expressam interesses econômicos e políticos diversos, os quais, muitas vezes, divergem da necessidade de promoção das funções social e ambiental das terras.

Mesmo havendo conhecimento sobre a necessidade de preservação e havendo disponibilidade de terras ociosas que são adequadas para serem urbanizadas, áreas que devem ser preservadas para haver equilíbrio urbano-ambiental continuam sendo ocupadas, a despeito da existência de leis que as protejam. E, mesmo conhecendo o poder destrutivo das inundações, áreas sujeitas a risco de inundação continuam recebendo ocupações. Situação que reflete falta de alternativa habitacional para a parcela da população menos favorecida financeiramente, diante de processos de especulação imobiliária aos quais as cidades brasileiras estão entregues.

É necessário e urgente evidenciar os impasses existentes e encontrar caminhos para a promoção de políticas públicas mais eficazes para a mitigação e prevenção da degradação ambiental dos rios e dos riscos de inundação em áreas urbanas. Tendo em vista a necessidade de desenvolver uma relação harmônica dos homens entre si e entre o bem-estar humano e o meio ambiente.

Na busca por eficácia para as políticas públicas, deve-se levar em consideração a indispensabilidade de haver articulação entre os diversos municípios que compõem as bacias

hidrográficas, e de haver integração entre as políticas públicas que interagem entre si e sobre o território: urbana, ambiental, de recursos hídricos e de proteção e defesa civil. Diversos estudos foram e vem sendo realizados sobre a integração de políticas públicas e em nível de bacia hidrográfica¹. E diversos são os casos em que a falta de integração entre os requisitos citados contribuíram na formação de problemas urbano-ambientais de difícil solução, entre eles: a crise hídrica enfrentada pela região metropolitana de São Paulo² e as recorrentes inundações e escorregamentos de terra que assolam cidades catarinenses, sendo a região com maior número de afetados a do Vale do Rio Itajaí³.

A presente pesquisa estuda o Vale do Rio Tijucas, em Santa Catarina, o qual é um caso representativo da situação das

¹ Alguns estudos utilizados como referência para o desenvolvimento da pesquisa são:

Martins (2006), o qual trata da tensão existente entre a necessidade de moradia e a proteção de áreas ambientalmente frágeis, estudando o caso das áreas de mananciais na Região Metropolitana de São Paulo.

Carneiro (2008), o qual estuda o caso da bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí, localizada na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, e trata da integração do planejamento do uso do solo à gestão dos recursos hídricos, com enfoque no controle de inundações.

Schult e Bohn (2014), que estudam o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí em Santa Catarina e tratam do estudo das Áreas de Preservação Permanente no entorno de corpos de água e sua relação com a prevenção aos riscos e desastres.

² Em julho de 2014, o volume útil do sistema Cantareira, que atende 8,8 milhões de pessoas na Região Metropolitana de São Paulo, esgotou. Segundo FACHIN (2015), o Sistema Cantareira está operando com o seu volume útil 13,9% negativo. A crise hídrica enfrentada em São Paulo reflete anos de devastação florestal, má gestão no uso do solo e dos recursos hídricos, falta de planejamento, sobrecarga do sistema de abastecimento e coleta.

³ Em novembro de 2008, As chuvas intensas que atingiram o estado de Santa Catarina deflagraram escorregamentos, enxurradas e inundações, fazendo com que 14 municípios decretassem estado de calamidade pública e 63 municípios decretassem situação de emergência. Foram registrados, pelo Centro de Operações de Defesa Civil de Santa Catarina, 135 mortes, 27.404 desabrigados, 51.252 desalojados, e 1,5 milhões de afetados. (SANTA CATARINA, 2009) Evento de magnitude semelhante ocorreu novamente em 2011.

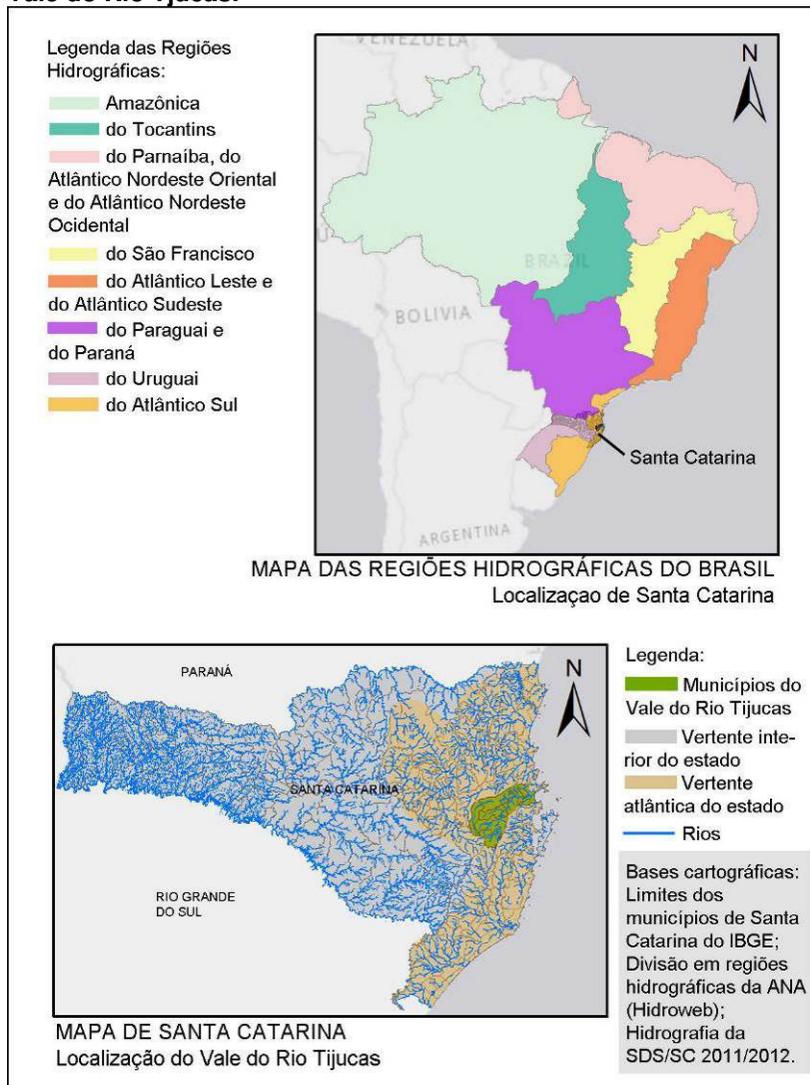
inúmeras bacias hidrográficas situadas na Vertente Atlântica do estado catarinense, em termos de características físico-territoriais, da existência de ocupações urbanas e intervenções que geram impactos na rede hidrográfica, e do aumento da recorrência de desastres ligados ao incremento ou à redução de precipitações hídricas. O território de Santa Catarina possui 19 principais bacias hidrográficas (Resolução CERH nº01/2002), sendo que dez delas situam-se na vertente atlântica. Essas bacias são caracterizadas pelo relevo acidentado, pela densa rede hidrográfica e pelos altos índices pluviométricos. Essas características, juntamente com a maneira como o território foi ocupado, avançando sobre áreas ambientalmente frágeis e intervindo no traçado natural dos rios, determinam a formação de desastres ligados a inundações e escorregamentos de terra, os quais apresentam aumento de recorrência nas últimas décadas⁴.

A Figura 1 apresenta a localização do Vale do Rio Tijucas dentro das regiões hidrográficas brasileiras e do estado de Santa Catarina.

⁴ Em estudo sobre as inundações bruscas ocorridas em **Santa Catarina** entre 1980 e 2010, Marcelino et al. (2014) mostra que nesse período ocorreram 1257 episódios de inundações bruscas no estado. Esse estudo observou que a ocorrência de inundações bruscas é maior nos municípios localizados na vertente atlântica, principalmente nas mesorregiões Vale do Itajaí e Grande Florianópolis, que fazem parte da vertente atlântica do estado; e aponta para o aumento gradativo da ocorrência de inundações bruscas ao longo dos 30 anos analisados, principalmente a partir da década de 90.

Com relação ao **Vale do Rio Tijucas**, pertencente à região da Grande Florianópolis, o aumento da recorrência de eventos ligados ao incremento das precipitações hídricas ao longo dos anos pode ser percebido por meio dos registros existentes no Sistema Integrado de Informações sobre desastres (S2ID). Somando-se os desastres registrados ligados ao incremento das precipitações hídricas (enxurradas, inundações e alagamentos) nos oito municípios da Vale do Rio Tijucas, tem-se: 21 ocorrências entre 1982 e 1991; 34 ocorrências entre 1992 e 2001; e 48 ocorrências entre 2002 e 2011. E quanto a desastres ligados à redução das precipitações hídricas, não haviam sido registradas ocorrências entre os anos de 1982 e 2001. O primeiro registro do período analisado foi em 2006, onde foi identificada estiagem nos municípios de Tijucas, Leoberto Leal e Rancho Queimado, e seca no município de São João Batista.

Figura 1 – Mapa do Brasil e de Santa Catarina com a localização do Vale do Rio Tijucas.



Fonte: Elaborado pela autora.

O Vale do Rio Tijucas é formado por oito municípios de pequeno porte. A maior parte dos municípios catarinenses, bem como dos municípios brasileiros, tratam-se de cidades de

pequeno e médio porte: 70% dos municípios brasileiros possuem até 20.000 habitantes (IBGE, 2014), e 88,8% dos municípios catarinenses possuem até 39.812 habitantes (SANTA CATARINA, 2006). Nesse contexto, ganha relevância estudar o que vem acontecendo nessas cidades, e quais são as possibilidades e dificuldades encontradas para a promoção da recuperação ambiental e prevenção da degradação dos rios e dos riscos de inundação, levando em consideração as diversas questões envolvidas e as regulamentações e possibilidades de integração existentes. Por se tratarem de cidades onde a urbanização ainda não tomou as proporções de regiões metropolitanas mais urbanizadas, ainda é possível realizar a recomposição das funções ambientais das margens dos rios sem a necessidade de obras estruturais de elevado custo, e é necessário agir com medidas preventivas⁵ antes que a degradação avance e os riscos de inundação aumentem.

A presente pesquisa tem como **objetivo mais amplo contribuir para o conhecimento sobre as relações estabelecidas entre os rios e as áreas urbanas implantadas em seu percurso**, partindo do pressuposto de que, para mitigar e prevenir a degradação ambiental que vem ocorrendo, é necessário haver articulação entre o processo de ocupação urbana e os diversos requisitos socioambientais que incidem sobre o território da bacia hidrográfica. Para tanto, investiga o caso do Vale do Rio Tijucas.

Com base no objetivo geral acima exposto, a presente pesquisa tem como **objetivos específicos**:

⁵ Castro (2003) relaciona uma série de medidas que podem ser utilizadas para a prevenção de desastres ligados ao incremento ou à redução da precipitação hídrica. Dentre elas, pode-se destacar o mapeamento das áreas de risco e consequente zoneamento urbano, periurbano e rural, para o correto aproveitamento do espaço geográfico; e o manejo Integrado de Microbacias. Dentre os fatores a serem considerados no correto manejo de microbacias estão: a recuperação das matas ciliares para reduzir o assoreamento, a evaporação e as enxurradas; a realização de medidas que contribuem para otimizar a alimentação do lençol freático, permitindo uma melhor distribuição espacial da água, e regularizando a alimentação das calhas dos rios. (CASTRO, 2003)

- Elucidar os diversos fatores que contribuem para a degradação na relação entre cidades e os rios que cruzam as áreas urbanas, e os fatores que contribuem para uma relação harmônica;
- Descrever as políticas públicas que se relacionam com o tratamento da interface entre rios urbanos e cidades;
- Identificar as principais características, impasses e potencialidades das relações existentes entre os rios e as áreas urbanas implantadas em seu percurso, no Vale do Rio Tijucas;
- Analisar a atuação dos poderes públicos locais no Vale do Rio Tijucas, bem como a atuação integrada entre as cidades, identificando lacunas e possibilidades para a promoção de políticas públicas eficazes e integradas para a mitigação e a prevenção da degradação ambiental dos rios e dos riscos de inundação em áreas urbanas, em bacias hidrográficas formadas por municípios de pequeno porte.

Com o intuito de atender aos objetivos anunciados, foram realizados o estudo teórico e a análise empírica, a qual abrange duas escalas: análise das áreas urbanas de cada município e da atuação dos poderes públicos locais; e análise do conjunto de áreas urbanas e rios e da atuação integrada entre as cidades.

Para o estudo teórico, foi realizada revisão bibliográfica pertinente aos seguintes temas, necessários para compreender as relações entre rios e cidades: discurso da sustentabilidade, impasses sociais na degradação do meio e geração de riscos, relações históricas das cidades com os rios, impactos da ocupação na rede hídrica, e relações ambientais ao longo das bacias hidrográficas. E foram estudadas as políticas públicas relacionadas com a interface entre rios e cidades: urbana, ambiental, de recursos hídricos, de proteção e defesa civil, e possibilidades de integração entre cidades. A partir desse estudo teórico, foi desenvolvido um método para análise da relação entre rios e áreas urbanas, e das atuações dos poderes públicos locais e do conjunto de municípios que formam a bacia

hidrográfica frente às questões relativas à interface entre rios e urbanização.

Para a realização da análise das áreas urbanas de cada município e da atuação dos poderes públicos locais, utilizou-se: imagens aéreas, ortofotocartas, registros fotográficos de inundações, geoprocessamento no programa ArcGis 10.3, visitas a campo, análise dos planos diretores municipais e dos relatórios realizados para elaboração dos mesmos, entrevistas a funcionários de órgãos públicos, e estudo de pesquisas já existentes sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas. Para a análise do conjunto de cidades e rios e da atuação integrada entre municípios, foram sintetizados os dados obtidos nas análises de cada cidade, possibilitando uma visão regional. As variáveis observadas e os procedimentos e métodos utilizados serão explicados com maior proximidade no item 1.3 dessa dissertação.

O presente trabalho está dividido em três capítulos.

O **capítulo 1** apresenta o **estudo teórico** – no qual é realizada a revisão bibliográfica e conceitual – e o **método de análise** desenvolvido. Esse capítulo é constituído por três partes. A primeira parte (item 1.1) estuda fatores que contribuem para a degradação da relação entre cidades e rios e aspectos considerados relevantes para o desenvolvimento de uma relação harmônica. A segunda parte (item 1.2) estuda as políticas públicas relacionadas com a interface entre rios e cidades, com enfoque para a identificação, dentro do quadro legislativo-institucional existente, de instrumentos capazes de prevenir a degradação ambiental de rios e os riscos de inundação, de competências administrativas atribuídas aos municípios, e de possibilidades de integração entre o território da bacia e entre as políticas públicas que interagem entre si. A terceira parte (item 1.3) explica o método desenvolvido para a realização das análises do Vale do Rio Tijucas.

O **capítulo 2** apresenta a **análise geral do Vale do Rio Tijucas e de suas três regiões (Alto, Médio e Baixo Vale) e a análise das cidades do Vale do Rio Tijucas**, na qual é estudada a relação dos rios com as áreas urbanas de cada município, e a atuação dos poderes públicos locais, mostrando as situações encontradas em cada cidade.

O **capítulo 3** apresenta a **análise da bacia hidrográfica**, na qual é possibilitada a visão de conjunto, retirando-se

características, impasses e potencialidades para a promoção de uma relação socioambiental harmônica entre rios e cidades e de políticas públicas integradas entre os municípios.

As **considerações finais** apresentam os principais resultados da pesquisa, na busca por políticas públicas mais eficazes para a mitigação e prevenção da degradação ambiental dos rios e dos riscos de inundação em áreas urbanas.

CAPÍTULO 1

RIOS, CIDADES E POLÍTICAS PÚBLICAS

Este capítulo de revisão bibliográfica visa a: expor as bases teórico-conceituais da pesquisa, os princípios e conceitos adotados; estudar pesquisas existentes sobre o assunto para conhecer o estado da arte; obter informações para subsidiar a realização das análises; e explicitar o método de análise desenvolvido.

1.1 RELAÇÕES ENTRE OS RIOS E AS CIDADES

Para elucidar fatores que contribuem com a degradação da relação entre cidades e rios e aspectos considerados relevantes para o desenvolvimento de uma relação harmônica, inicia-se com a conceituação sobre sustentabilidade e justiça ambiental, buscando-se evidenciar a necessidade de desenvolver relações justas entre os homens e de integração do homem com a natureza para que se alcance equilíbrio socioambiental. Essa visão é base conceitual para o desenvolvimento do presente trabalho.

Em seguida, é feita uma reflexão acerca dos impasses sociais relacionados com a degradação do meio e geração de riscos, de modo a inserir na discussão a existência de interesses e de demandas não contempladas agindo sobre a produção do espaço urbano.

No estudo da relação histórica das cidades com os rios e impactos da ocupação urbana na rede hidrográfica, busca-se trazer para a discussão a forma como as cidades brasileiras, de um modo geral, se relacionaram e se relacionam com os rios, e os impactos que a ocupação e as atividades desenvolvidas geraram na rede hidrográfica, trazendo alguns exemplos negativos e positivos.

No estudo sobre as relações ambientais existentes ao longo da bacia hidrográfica, busca-se evidenciar a importância de considerar o território da bacia como um todo conectado e de preservar as margens dos rios.

1.1.1 A sustentabilidade e a justiça ambiental: a busca de uma visão integradora e de legitimidade para as políticas urbanas

Após séculos de exploração dos recursos naturais, de devastação da cobertura vegetal, de lançamento de poluentes no ar, nas águas e nos solos, a sociedade começa a discutir os impactos negativos dessas atividades e a maneira como podem influenciar na capacidade futura de o planeta comportar os modos de vida da população atual.

A evidência das mudanças ambientais fez com que diversos países se reunissem a fim de discutir o esgotamento de recursos e o desenvolvimento. A 1ª Conferência da ONU sobre Meio Ambiente ocorreu em Estocolmo em 1972, onde se discutiu que os países deveriam parar de crescer para manter o *meio ambiente*, o que levava à permanência da divisão territorial do trabalho. Houve embates entre os países desenvolvidos do Norte e os países subdesenvolvidos do Sul, expressando os interesses das corporações internacionais na implantação de indústrias poluentes e exploração dos recursos naturais dos países periféricos; esses interesses apareciam, no entanto, como conflitos entre países. Em 1992, ocorre a 2ª Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) no Rio de Janeiro, onde foi assinada a Agenda 21, na qual o desenvolvimento sustentável é colocado como meta a ser atingida no futuro. No entanto, não explicita quando e para quem será o futuro, e não contempla as propostas dos países periféricos, de movimentos sociais e de ONGs no ideário do desenvolvimento sustentável. (RODRIGUES, 2011; RODRIGUES, 2005)

É preciso reconhecer que as principais agressões ao meio ambiente, em nível global, foram iniciadas e desenvolvidas pelos países industrializados, e que os processos de degradação ambiental iniciados dentro dos países do Norte foram depois transferidos aos países subdesenvolvidos e impostos a eles de maneira autocrática. Os países subdesenvolvidos tropicais, por sua vez, adotaram modelos de supressão de vegetação, eliminando florestas e a biodiversidade. (Ab'SABER; MÜLLER-PLANTENBERG, 1994)

Questões como divisão territorial do trabalho, apropriação desigual das riquezas e distribuição desigual dos impactos, não

são tratadas quando todos passam a ser responsabilizados igualmente pelos problemas ambientais, buscando-se manter o sistema econômico e social dominante. Sobre essa situação, Rodrigues (2005, p. 5) fala:

Incorporar a palavra “sustentável” a “desenvolvimento” foi um ajuste de terminologia, mantendo-se o modo de produção de mercadorias e atribuindo-se os problemas aos desvios de “modelo” de cada país, e não ao modo de produção dominante. Também representou um ajuste das “responsabilidades”, pois todos passaram a ser responsáveis pelos problemas de esgotamento e poluição dos recursos.

De acordo com Acselrad (2001), desde que a noção de sustentabilidade foi lançada pelo Relatório Brundland em 1987, diversas matrizes discursivas vêm sendo associadas a essa noção⁶. As definições do que é sustentável são inúmeras, e permanece um debate no campo das ideias e representações. Esse debate passa para a discussão de como as cidades podem ser sustentáveis, por ser nas cidades que a maior parte da população está concentrada, onde ocorre grande parte dos gastos de energia e formação dos impactos ambientais, e onde

⁶ Dentre as matrizes discursivas sobre o que é sustentabilidade, podem ser destacadas: a da eficiência no uso dos recursos do planeta, que acredita em uma regulação por meio do sistema de preços do mercado, relacionando dano e custo, para sustentar o bem-estar da sociedade; a da escala, a qual estabelece limites para o crescimento econômico compatíveis com a capacidade de suporte do planeta, por meio do controle populacional ou da limitação dos níveis individuais de consumo; a da equidade, a qual vê na desigualdade a raiz da degradação ambiental e articula princípios de justiça e ecologia; a da autossuficiência, que propõe a desvinculação das economias nacionais e comunidades tradicionais do mercado mundial, como forma de desenvolver relações com o meio físico natural e de desestimular os mecanismos de competitividade espúria que a globalização da economia estabelece; e a da ética, que introduz a proposta de autocontenção e debate sobre valores de bem e de mal. (ACSELRAD, 2001)

há maior vulnerabilidade aos efeitos das alterações climáticas. Além disso, a cidade contemporânea, de acordo com Bueno (2008), é o palco do modo de vida voltado para a produção e o consumo, e é parte ativa das causas da crise ambiental.

Sobre o debate de como fazer com que as cidades sejam sustentáveis e duráveis, segundo Acselrad (2001), podem ser destacados três discursos distintos: o da representação técnico-material das cidades, o da cidade como espaço da qualidade de vida e o da cidade como espaço de legitimação das políticas urbanas. A representação técnico material é explicada por Déléage (1995, apud Acselrad, 2001) dentro da perspectiva da eficiência, em que a cidade sustentável é aquela que minimiza o consumo de energia fóssil e recursos materiais para uma mesma oferta de serviços, explorando ao máximo os fluxos locais, conservando estoques e reduzindo o volume de rejeitos. No discurso da cidade como espaço da qualidade de vida, são discutidas questões como implicações sanitárias (referentes a emissões líquidas e gasosas a que a população fica exposta), valorização do patrimônio e da identidade das cidades como forma de atrair capitais na competição global, e eficiência eco-energética, buscando a crescente existência de cidades autossuficientes. Já no discurso da cidade como espaço de legitimação das políticas urbanas, aparece a questão da incapacidade de as políticas urbanas oferecerem serviços de modo a suprir com qualidade as demandas sociais, gerando um déficit na oferta de serviços que se refletirá na segmentação sócio territorial das diversas camadas da população. (ACSELRAD, 2001)

Nos dois primeiros discursos sobre a sustentabilidade das cidades, insere-se o urbanismo ecológico, corrente urbanística que analisa a sustentabilidade dos sistemas urbanos por meio de parâmetros definidores de sua eficiência e habitabilidade, e busca um modelo de cidade compacta que minimize o gasto de energia e maximize sua capacidade organizacional e informacional. Conforme Rueda (2011), essa corrente urbanística acredita que a chave para se obter cidades duráveis estaria em ajustes nos fluxos, na forma urbana e nos gastos energéticos.

Outra questão que aparece em muitos discursos sobre a sustentabilidade das cidades é a das cidades competitivas. Nos termos da globalização financeira, as cidades precisam competir entre si por capital, tecnologia, indústrias, negócios e atração de

força de trabalho qualificada. Desse modo, uma cidade sustentável pode ser caracterizada pela definição do Banco Mundial, citada por Martins (2006, p.44):

Por outro lado, para o Banco Mundial, cidade sustentável (sustainablecity) é aquela que apresenta: Competitividade (competitiveness) – mercado de terra eficaz, sistema de circulação eficiente, sistema de comunicações amplo e disponível; Qualidade de vida (livability) – standard de vida digno, capacidade de superar degradação urbana e do meio ambiente, oferta de recursos culturais e de “amenidades”; Administração eficiente (goodgovernance) – simplificar e reduzir trocas / fluxos de decisão, superar a corrupção, ter regras explícitas; Confiança junto aos bancos (bankability) – Credibilidade como tomadora de empréstimos.

Tanto o urbanismo baseado em questões ecológicas, quando o urbanismo baseado em questões competitivo-financeiras, não estão discutindo, em suas propostas, a existência de relações sociais complexas, geradoras da segregação socioespacial nas cidades, que está intimamente ligada à geração de impacto ambiental. Em geral, ao se pensar em cidades eficientes e competitivas, busca-se assegurar boas condições ambientais e de infraestrutura para uma parcela reduzida da sociedade. Enquanto isso, uma grande parcela da população, a qual pouco se beneficia pelo uso dos recursos naturais, acaba ficando exposta aos impactos ambientais negativos gerados com o uso desses recursos.

De acordo com Coelho (2006), a incorporação da estrutura de classe à análise permite perceber quem se apropria dos benefícios das atividades econômicas, cujos custos são divididos por toda a sociedade, sendo mais percebidos pelos setores menos favorecidos da população. Esses setores ficam confinados às áreas submetidas a riscos ambientais, pois não podem enfrentar os custos da moradia em áreas ambientalmente seguras ou beneficiadas por obras que mitigam os impactos ambientais. Essa situação obriga os estudiosos dos impactos ambientais a considerarem não apenas dados como as

características geológicas, morfológicas e de crescimento populacional, mas também a estruturação social do espaço urbano e o processo de segregação socioespacial.

Podemos ir além ao falar sobre as causas dos impactos ambientais se entramos na discussão sobre as bases nas quais se fundamenta a sociedade capitalista. O sistema econômico capitalista gerou um grande contingente populacional expropriado da posse da terra e do lucro gerado pelo uso da sua força de trabalho. E, ao mesmo tempo, concentrou as riquezas e os benefícios da produção do trabalho nas mãos de poucos. Casseti (1991) fala que à medida que o caráter da propriedade privada é desenvolvido, o acúmulo de capital torna-se uma consequência, passando a responder pelo antagonismo de classe e pelo processo de degradação ambiental.

Nessa perspectiva de crítica ao modelo capitalista, gerador de uma enorme desigualdade social, vem surgindo um movimento denominado *justiça ambiental*, no qual se procura questionar a distribuição das responsabilidades e dos impactos ambientais. Esse movimento traz a visão de que o acesso aos recursos ambientais é desigual, pois estima-se que 20% da população mundial consomem entre 70% e 80% dos recursos do mundo. E de que a proteção ambiental também é desigual quando as políticas geram riscos desproporcionais, à medida que os mais carentes de recursos financeiros são os mais atingidos pelos riscos e impactos ambientais negativos. Dessa maneira, os participantes do movimento acreditam que, se a população despossuída for protegida da concentração dos riscos, haverá uma resistência e diminuição da degradação ambiental, pois os impactos negativos não mais poderiam ser transferidos para os pobres. (ACSELRAD et al., 2009)

Para se qualificar a ocupação do espaço de maneira a alcançar a sustentabilidade, é preciso levar em consideração as enormes desigualdades sociais existentes entre as diferentes classes. É possível observar, nos processos de degradação do meio ambiente, a externalização dos impactos ambientais negativos, de modo que os mais atingidos por esses impactos são as classes menos favorecidas. Enquanto essa relação continuar sendo permitida, a sustentabilidade que será buscada é a garantia da qualidade de vida para uma parcela reduzida da população, e as relações de degradação do meio ambiente serão mantidas. Sendo assim, fica claro que a proteção do meio

ambiente e a busca pela sustentabilidade das cidades dependem, sobretudo, da promoção da justiça social.

Não adianta, por exemplo, construir um edifício ecoeficiente, se ele não está inserido em uma cidade com boas relações urbano-ambientais. E para se alcançar uma cidade sustentável não adianta planejá-la somente para uma parcela da população que pode pagar por tecnologias eficientes e espaços qualificados, enquanto que outra parcela ocupa espaços sujeitos a riscos ambientais e/ou áreas que deveriam ser preservadas. É necessária toda uma adequação na maneira de se planejar e gerir a cidade, de modo a desenvolver uma harmônica e integrada relação do ambiente humano com a natureza, levando em consideração os diversos aspectos ambientais e sociais. É preciso considerar a existência de classes com diferentes níveis de poder aquisitivo e atuação política, e de diversos agentes que atuam sobre a produção do espaço urbano.

A interdependência entre o que é ambientalmente necessário para se encontrar um equilíbrio maior entre sociedade e natureza, e o que é socialmente justo em termos de distribuição de ônus e benefícios, pode ser vista como uma ponte para encontrar um equilíbrio socioambiental. Um caminho para as cidades, apontado por Acselrad (1999), são as propostas de reprodução adaptativa das estruturas urbanas que têm por objetivo o reajustamento das bases de legitimidade das políticas urbanas, trazendo um modelo de equidade, e não somente de eficiência.

Ao promover uma articulação “ambiental” do urbano, o discurso da sustentabilidade das cidades atualiza o embate entre “tecnificação” e politização do espaço, incorporando, desta feita, ante a consideração da temporalidade das práticas urbanas, o confronto entre representações tecnicistas e politizadoras do tempo, no interior do qual podem conviver, ao mesmo tempo, projetos voltados a simples reprodução das estruturas existentes ou a estratégias que cultivem na cidade o espaço por excelência da invenção de direitos e inovações sociais. (ACSELRAD, 1999, p. 88)

Pensando em invenção de direitos e inovações sociais, as políticas urbana, ambiental, de recursos hídricos e de proteção e defesa civil, serão discutidas mais a frente nessa dissertação, no item 1.2. Como será visto, as legislações urbanas brasileiras vêm sendo modificadas e trazendo novas possibilidades de ação para o poder público, no sentido de tornar as cidades mais acessíveis e equitativas, mais comprometidas com o meio ambiente, com a qualidade dos recursos hídricos, e com a redução de riscos. No entanto, intervir nas cidades é um processo que envolve a articulação de interesses diversos.

De acordo com Bueno (2008), o meio urbano é estratégico para a reprodução da força de trabalho e para o apoio à reprodução do capital na produção, circulação e troca. E o ambiente construído é objeto de interesses econômicos específicos, tais como interesses de proprietários de imóveis, de incorporadores imobiliários, das empresas construtoras de edifícios e infraestrutura e do capital financeiro envolvido com a produção de espaços.

Particularmente na definição de políticas públicas, o meio urbano mobiliza uma rede de interesses presentes tanto no aparelho estatal quanto nas organizações empresariais, criando uma permeabilidade entre a formulação e implementação das políticas públicas e os interesses desses setores no capital. A isso se soma a manipulação dos instrumentos de licenciamento pelo poder econômico. (BUENO, 2008, p. 100)

Em meio a esse quadro, que impõe articulação entre interesses, as políticas públicas devem orientar-se por buscar diminuir a pobreza e as desigualdades, tanto quanto por buscar soluções técnicas para os sistemas urbanos e para parâmetros edilícios que busquem maior equilíbrio ambiental.

Por muitos anos, as intervenções humanas sobre o meio foram guiadas por uma visão antropocêntrica. Acreditou-se que o homem poderia modificar a natureza para satisfazer os seus anseios e o crescimento do capital, e que ela assimilaria indefinidamente as agressões sofridas. No entanto, as consequências estão aí para mostrar que essa visão estava

errada e que o homem deve aceitar as limitações impostas pelo meio, e a necessidade de adequar os seus anseios e reorganizar a sociedade, de modo a proporcionar a durabilidade e a qualidade da vida humana e do equilíbrio ambiental do planeta.

Uma demonstração disso são os impactos gerados pela implantação e crescimento das cidades sobre a rede hídrica. Em diversas cidades brasileiras, as margens dos rios que atravessam áreas urbanas tiveram as suas funções ambientais desconsideradas ao serem urbanizadas. Essas margens foram ocupadas indiscriminadamente por edificações e vias. Proliferaram-se práticas baseadas em proporcionar escoamento rápido das águas: retificação do traçado dos rios, canalização e tamponamento de córregos. A vegetação foi devastada e a permeabilidade do solo das áreas de contribuição foi drasticamente diminuída.

Como resultado de anos de intervenções descriteriosas, tem-se o comprometimento das funções ambientais relacionadas com o ciclo da água e com a cobertura florestal em diversas bacias hidrográficas. As consequências são inúmeras: aumento das situações de escassez de água, aumento da recorrência e magnitude de desastres ligados a inundações, aceleração dos processos erosivos, perda total da qualidade dos recursos hídricos, diminuição drástica da fauna e flora. No item 1.1.3 dessa dissertação, as intervenções e impactos da urbanização nos recursos hídricos serão discutidos com maior aproximação.

Encontrar um tratamento mais adequado para os rios que atravessam áreas urbanas é uma tarefa urgente e necessária para prevenir ou mitigar esses problemas. A interface entre rios e cidades deve ser pensada a partir de novos paradigmas, que busquem a retenção da água, diminuindo os picos de escoamento⁷, e que busquem a valorização ambiental e paisagística dos rios e suas margens, de modo a propiciar integração dos cidadãos com esses elementos naturais. Sobre o surgimento de novas visões para o tratamento da água em meio urbano, Bueno (2008, p. 109) fala:

⁷ A necessidade de diminuir os picos de escoamento, bem como de reter a água das chuvas para diminuir os períodos de escassez, será tratada nos itens 1.1.3 e 1.1.4 dessa dissertação.

A mudança do século trouxe consigo, em todos os continentes, novas visões para o tratamento da água no meio urbano, visando seu manejo sustentável. Essa visão ambiental supera a visão higienista, que vê como principal solução o afastamento da água com a canalização dos córregos e aterramento de nascentes. As soluções contemporâneas procuram reter e armazenar as águas da chuva, para retardar os picos de vazão e promover a infiltração da água no solo. Nas cidades ricas dos países desenvolvidos e mesmo em algumas cidades do capitalismo periférico, já se executam obras de grande impacto, de descanalização de córregos visando maior grau de renaturalização do tecido urbano.

A preservação da mata ciliar e a aceitação da necessidade de os cursos de água se expandirem periodicamente⁸ é fundamental para que as cidades se relacionem com o meio em que estão inseridas de forma qualificada. Ao longo deste trabalho, serão desenvolvidas análises no Vale do Rio Tijuca, como exemplo de bacia hidrográfica na qual ainda existe uma grande potencialidade para recuperar importantes funções ambientais dos rios ao atravessarem áreas urbanas.

Outra questão fundamental a ser discutida é que, para além das propostas de integração entre o processo de ocupação urbana e o meio ambiente, é preciso reconhecer que, para solucionar os problemas ambientais que a humanidade enfrenta e é geradora, não se pode mais falar em relações ambientais dissociadas de relações sociais. A busca pela sustentabilidade depende desse entendimento articulado entre meio ambiente e relações sociais.

A evidência da necessidade de buscar uma cidade menos desigual além de integrada com os sistemas naturais, como pressuposto indispensável para se alcançar um modelo sustentável para a sociedade, aponta a abertura da possibilidade de alcançar relações justas dentro da sociedade e, ao mesmo tempo, melhores relações entre o homem e a natureza. A

⁸ As funções da mata ciliar serão tratadas no item 1.1.4 dessa dissertação.

articulação entre relações sociais e ambientais é, portanto, uma possibilidade que se abre para encontrar soluções aos grandes problemas com os quais o século XXI se inicia.

1.1.2 Impasses sociais na degradação do meio e geração de riscos

Tendo em vista que o meio ambiente possui relações importantes a serem preservadas e que a urbanização provocou modificações nessas relações, causando impactos negativos, para compreender os motivos que levam à geração e à manutenção ou agravamento desse quadro de degradação ambiental, é necessário que se compreenda a sociedade. Este item, sobre os impasses sociais, irá falar sobre os agentes e forças sociais que atuam sobre o espaço urbano de modo a interferir na maneira como as cidades são construídas.

Nos países subdesenvolvidos, o impacto negativo da ocupação urbana no meio ambiente tornou-se bastante evidente e prejudicial nas últimas décadas, quando o processo de expansão urbana se intensificou devido ao crescimento populacional e êxodo rural. Essa expansão urbana acelerada foi realizada sem planejamento adequado e sem a implantação da infraestrutura necessária em todas as áreas da cidade. Não houve um ordenamento territorial que buscasse dar lugar à moradia para todas as camadas sociais dentro da cidade, e o espaço urbano foi entregue aos processos especulativos, os quais buscam a geração de lucro para uma parcela reduzida da sociedade em detrimento da busca por boas relações sociais e ambientais urbanas.

É preciso entender como os diversos atores sociais se apropriam do espaço urbano ou agem sobre a sua produção; por que áreas com importantes características ambientais a serem preservadas sofrem pressão imobiliária e são ocupadas; e por que áreas de maior risco são destinadas aos segmentos sociais menos favorecidos.

1.1.2.1 Valorização da terra e pressão imobiliária

De acordo com Villaça (1998), o valor da terra que se encontra em área urbana vai além do valor do solo (matéria-prima). A terra urbana é um espaço produzido, fruto de um processo de produção social, e o seu valor depende do custo do trabalho para a produção do espaço da cidade e da localização que o insere na *aglomeração*.

O termo *aglomeração* refere-se à capacidade de *aglomerar*, ou seja, de se relacionarem entre si os diferentes elementos da cidade. A acessibilidade à *aglomeração* determinará o valor de uso da terra urbana, estando condicionada à localização. A condição da acessibilidade de uma determinada localização pode sofrer alterações conforme a maneira como é dispendido o trabalho social na produção do espaço urbano. Um exemplo é a construção de vias de transporte urbano que introduzem novas acessibilidades. (VILLAÇA, 1998)

Sendo receptáculo de contínua acumulação de trabalho humano criador de valor, a tendência é a de que o preço da terra urbana sempre aumente. (VILLAÇA, 1998, p. 75)

Além de receber infraestrutura que é fruto do trabalho humano, e de ter um valor de uso determinado pela localização, a terra urbana tem seu valor condicionado pelos processos de especulação imobiliária. O investimento capitalista em propriedade imobiliária objetivando o aumento de lucro por meio do valor de troca dos imóveis urbanos faz com que estes imóveis tenham seu preço aumentado. São diversos os artifícios de mercado utilizados para a geração de grandes lucros por meio da renda da terra, como a criação de monopólio na propriedade da terra e a indução de investimentos em determinados espaços com a precarização de outros.

Segundo Harvey (1980), a renda, em economias capitalistas, surge sob a forma de monopólio, diferencial e absoluta. A renda serve para destinar o uso do solo a alguma finalidade. Sobre essa questão, fala:

Quando o uso determina o valor, uma exceção pode ser feita para a racionalidade social da renda como artifício alocativo que leva à eficiência os padrões de produção capitalista (embora a quantidade agregada de renda paga pareça um preço extraordinariamente alto para a sociedade pagar por tal mecanismo alocativo). Mas, quando o valor determina o uso, a alocação ocorre sob os auspícios da especulação desabrida, da escassez artificialmente induzida e similares e desaparece qualquer pretensão de ter algo a ver com a eficiente organização da produção e distribuição. A política social, argumenta-se freqüentemente, deveria ser dirigida para encorajar a primeira espécie de alocação e desencorajar a última. Infelizmente, o poder monopolístico da propriedade privada pode ser realizado em formas econômicas por inumeráveis estratégias; o locatário conseguirá aquela quantidade de lucro não importa como. (HARVEY, 1980, p. 163)

De acordo com Corrêa (1995), o espaço urbano é um conjunto de diferentes usos da terra, justapostos entre si, que definem áreas como: o centro da cidade (onde se concentram atividades de comércio, serviço e gestão), áreas residenciais, áreas de lazer, áreas industriais, e áreas destinadas para futura expansão. São diversos os agentes envolvidos no processo de fazer e refazer a cidade: os proprietários dos meios de produção, que necessitam de terrenos amplos, baratos e com requisitos locacionais pertinentes ao desenvolvimento de suas atividades; os proprietários de terras, interessados no valor de troca da terra, atuam em busca de obter a maior renda fundiária de suas propriedades; os promotores imobiliários, que são o conjunto de agentes que realiza atividades como incorporação, financiamento, construção e comercialização de imóveis; o Estado, o qual atua na organização espacial da cidade; e os grupos sociais excluídos, que agem como modeladores da cidade ao produzir ocupações informais. (CORRÊA, 1995)

Na cidade capitalista, ocorrem diversos processos resultantes da organização da sociedade e da dinâmica de

acumulação de capital e reprodução social. Alguns desses processos são: centralização, que cria a área central, onde se concentram as principais atividades comerciais, de serviço e gestão, e os terminais de transporte; descentralização, quando fatores de atração em áreas não-centrais geram núcleos secundários; coesão, movimento que leva determinadas atividades a se localizarem juntas, formando áreas especializadas; segregação residencial, definindo áreas sociais homogêneas internamente e de forte disparidade entre si; dinâmica espacial da segregação por meio da qual um padrão espacial pode ser modificado, modificando o grupo social que ocupa determinada área; e inércia, processo pelo qual os usos de determinado local são preservados mesmo após terem cessado as causas que no passado justificaram a localização deles. (CORRÊA, 1995)

O espaço urbano é local de atuação de inúmeras forças e interesses. A produção do espaço reflete as características e a dinâmica da sociedade, e é, ao mesmo tempo, capturada como forma de reproduzir o capital e as diferenciações de classe. É um complexo emaranhado de interesses, agentes e processos, que influenciam o valor da terra, as características das localizações e a dinâmica da segregação sócio espacial.

Conforme visto, o preço de monopólio é um fator essencial para determinar o aumento do valor da terra, juntamente com a presença de infraestrutura, de serviços e de equipamentos públicos e a acessibilidade e proximidade com relação ao centro urbano. Áreas próximas ao centro com presença de infraestrutura e serviços adquirem um forte valor de uso urbano e altos preços. Quando rios e córregos passam por áreas urbanas valorizadas, conseqüentemente suas margens sofrem pressão para serem urbanizadas, pois adquiriram valor de uso urbano. Essa pressão torna-se ainda maior quando a retenção de terra para valorização torna a disponibilidade de terrenos mais escassa.

Mesmo após inúmeros exemplos do poder destrutivo das inundações e da importância de preservar as margens dos rios, e após a instituição do Código Florestal que proíbe a ocupação de Áreas de Preservação Permanente, as áreas de preservação que atravessam áreas urbanas, principalmente as localizadas nas margens dos rios, continuam sendo desmatadas e ocupadas por construções e vias. É comum encontrarmos rios que, ao

passarem pelas áreas urbanas, têm suas margens ocupadas por vias de circulação de automóveis, devido a estas áreas serem, em geral, mais facilmente destinadas a esse uso, por evitarem altos custos com desapropriações ou onerosa compra de terrenos.

Também é comum a construção de edificações em áreas de preservação urbanas pelos donos desses terrenos ou por agentes do capital imobiliário, a fim de aproveitar o potencial locacional e o valor agregado que essas terras alcançam quando passam a possuir função urbana. Muitas vezes, os rios estão atravessando áreas bastante valorizadas do ponto de vista do capital, e sem a devida fiscalização por parte do poder público e da população, inúmeras são as edificações construídas ilegalmente em margens de rios.

Ueda e Salvador (2012) analisaram a caso do Córrego Gregório, que atravessa o perímetro urbano do município de São Carlos/SP, e identificaram fatores que influenciaram ou influenciam a urbanização de áreas de preservação. Esses fatores foram agrupados em oito áreas centrais de análise: infraestrutura urbana, serviços públicos, acessibilidade, características físicas do local, força jurídica sobre a região, ação de grupos de pressão, afetividade e cultura e educação ambiental da população.

A identificação desses fatores possibilitou o entendimento de que eles não se concentram somente sobre a legislação, são envolvidos por outras dimensões de influência. Esta observação permitiu a ampliação do olhar frente ao real valor agregado às APPs marginais a corpos d'água urbanos. A maioria dos fatores levantados são fatores que agregam valor à terra urbana ou promovem urbanidade ao local onde interferem. Entendendo que esses valores estão agindo também sobre APPs demonstra que essas áreas estão adquirindo um valor de terra diferenciado, um valor de terra urbana. Dizer, portanto, que as APPs estão assumindo o valor de terra urbana, passível de ocupação, é reconhecer que a elas não está mais agregando somente o valor ambiental de preservação e equilíbrio do

ecossistema natural. (UEDA; SALVADOR, 2012, p.16)

Isso gera um impasse, pois essas margens desempenham importantes funções ambientais, como será visto no item 1.1.4 dessa dissertação, sendo imprescindível preservar a permeabilidade e a vegetação dessas áreas para haver equilíbrio ambiental. Acredita-se que a ocupação urbana de APPs, em geral, não é motivada pela falta de consciência da importância ambiental dessas áreas, mas pela existência de fatores que atribuem valor agregado às localizações, pressionando pela urbanização de APPs localizadas no entorno de terras bastante valorizadas para uso urbano.

1.1.2.2 As demandas não contempladas

Além de compreender os processos pelos quais as zonas ribeirinhas sofrem pressão pela urbanização a partir de interesses mercantilistas, é importante analisar a estruturação socioespacial pela qual algumas dessas áreas, em especial as de maior risco, são destinadas à habitação dos segmentos sociais menos favorecidos. A situação de vulnerabilidade social a que grande camada da população está exposta ao não ter acesso à moradia regularizada aumenta a sua vulnerabilidade aos riscos associados aos eventos climáticos extremos.

Segundo Valença (2003), a habitação é uma mercadoria fundamental à vivência e à convivência humana, e a maneira como ocorrem sua produção e consumo apresenta características peculiares e complexas, especialmente no que se refere à necessidade de solo urbano edificável. Essa necessidade torna o setor habitacional dependente do mercado de terras, o qual é controlado pela propriedade da terra, caracterizada por ser um monopólio sobre uma mercadoria escassa. E essa mercadoria (o solo urbano) não é facilmente reproduzível, pois requer grandes investimentos em infraestrutura (rede viária, eletricidade, iluminação, água, esgoto, etc.) e em serviços (coleta de lixo, estabelecimentos de saúde e ensino, transporte público, áreas de lazer, entre outros).

Os principais serviços, espaços de lazer e convívio e benfeitorias urbanas tendem a se concentrar em determinados setores da cidade, gerando centralidades. E restando aos demais setores a escassez de infraestrutura e serviços, e as dificuldades de acesso aos benefícios urbanos das áreas centrais da cidade. Essas diferentes localizações também possuem diferentes preços, sendo que as classes de mais alta renda ficam com as localizações mais privilegiadas, restando para as classes menos favorecidas financeiramente os locais com pouca infraestrutura e distantes do centro. Nesse processo, as classes sociais ficam segregadas no espaço urbano, sendo que os mais pobres sofrem um processo de *exclusão da vida urbana*, pois passam a habitar locais cada vez mais distantes das áreas centrais.

Esses processos segregativos estão também relacionados com a especulação imobiliária. O investimento capitalista em propriedade imobiliária faz com que estes imóveis tenham seu preço aumentado. Isso faz com que a cidade se torne cada vez mais cara e inacessível a grande parte da população. Assim, as camadas menos favorecidas financeiramente têm diminuídas as suas oportunidades de habitação e uso dos espaços mais valorizados da cidade. Assim, quando essa população busca habitar locais próximos aos centros, pela necessidade de situar-se próxima ao mercado de trabalho, acaba ocupando de maneira informal as áreas de menor interesse para o capital imobiliário, que são justamente as áreas de preservação, nas quais a legislação proíbe a urbanização, ou as áreas de risco.

Esse fenômeno é muito visível nas cidades brasileiras. Para se ter uma dimensão do problema, Maricato (2000) fala que a população moradora de favelas que invadiu terras para morar chega a 20% da população de Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Porto Alegre, 28% da população de Fortaleza, 33% em Salvador e 40% no Recife. Se forem somados os moradores de favelas aos moradores de loteamentos ilegais, tem-se quase a metade da população do Rio de Janeiro e de São Paulo. Toda essa população ocupa, em grande parte dos casos, áreas ambientalmente frágeis.

A produção de habitação de maneira informal é uma realidade presente em quase todas as cidades brasileiras. É nas grandes cidades que se torna mais evidente, porém já pode ser percebida em médias e pequenas cidades. O processo de produção da informalidade é estrutural dentro da sociedade

brasileira e da maneira como suas cidades são geridas. Na análise dos perímetros urbanos dos municípios que compõem o Vale do Rio Tijucas, será visto que, mesmo em cidades de pequeno porte, existe ocupação informal.

Acselrad et al. (2009) afirmaram serem recentes no Brasil as pesquisas que buscam examinar por indicadores a coincidência entre áreas de degradação ambiental e locais de moradia de populações despossuídas. Marques e Torres (2001, apud Acselrad et al., 2009) cunha o termo sociológico *hiperperiferia* como sendo usado para caracterizar as áreas de periferia que apresentam, sobrepostos às características típicas desses locais (menor renda da população, difícil acesso a infraestrutura, entre outras), os riscos ambientais. Marques e Torres (2001, apud Acselrad et al., 2009), no estudo intitulado “Reflexões sobre a hiperperiferia: novas e velhas faces da pobreza no entorno metropolitano”, evidenciaram no município de Mauá (São Paulo) a sobreposição de áreas sujeitas a risco por ocupação de áreas de alta declividade e sujeitas a risco de desabastecimento de água. Sobre as causas da cumulatividade entre pobreza e risco urbano, esses autores chegam às conclusões de que os mecanismos que levam a essa situação são inúmeros: o mercado de terras que torna as áreas de risco as únicas acessíveis aos grupos de baixa renda, as ações do poder público e de produtores privados urbanos, e até mesmo os padrões mais gerais de transformações do mercado de trabalho. (ACSELRAD et al., 2009)

Não restam dúvidas de que são nos contextos urbanos que as desigualdades ambientais e sociais tornam-se mais evidentes. Entender esses contextos e as causas sociais que estão por trás dos impactos ambientais (sem tirar a importância dos conhecimentos e aplicações técnicas), é fundamental para visualizar alternativas de combate a essa situação.

É, portanto, para se tratar da questão ambiental, fundamental resolver a questão do acesso à terra urbana. Enquanto parcela da população não tiver acesso à compra de moradia regularizada e em locais seguros dentro da cidade, não se pode encontrar solução eficiente para os conflitos relativos à ocupação de áreas ambientalmente frágeis pela população menos favorecida financeiramente.

Outra questão que se levanta sobre o tema é relativa ao direito à cidade. Nessa cidade segregada, na qual prevalece o

valor de troca em detrimento do valor de uso dos espaços, o convívio entre os cidadãos – e especialmente entre cidadãos de diferentes classes sociais – não é estimulado. Recorrendo à Lefébvre (1991, p.81), podemos ver que o urbano não se define apenas pela materialidade de seus elementos, mas também pelas relações geradas entre as pessoas:

“O urbano” não pode ser definido nem como apegado a uma morfologia material (na prática, no prático-sensível) nem como algo que pode se separar dela. Não é uma essência a-temporal, nem um sistema entre os sistemas ou acima dos outros sistemas. É uma forma mental e social, a forma da simultaneidade, da reunião, da convergência, do encontro (ou antes, dos encontros). É uma *qualidade* que nasce de quantidades (espaços, objetos, produtos).

Para Lefébvre (1991), habitar significa participar da vida social, e forma urbana significa simultaneidade. Se analisarmos a maneira como as cidades brasileiras vão se estruturando – com padrões segregacionistas e parcela cada vez maior da população sem acesso à habitação dentro da cidade formal – percebemos que elas estão cada vez mais longe de atingir a forma urbana da simultaneidade, do encontro e da convergência, e que cada vez mais pessoas estão sendo excluídas do direito a vivenciar a cidade.

Juntamente com a segregação socioespacial, aumenta a violência e o medo urbano. Aumentam os espaços de lazer elitizados e fechados. Esvaziam-se os espaços públicos, reforçando, assim, a falta de convivência entre pessoas com diferentes realidades econômicas e culturais. A falta de convivência entre grupos diferentes reforça a separação dos homens entre si. Essa separação também precisa ser combatida se quisermos encontrar solução para os impasses que a humanidade vivencia.

O relacionamento que as cidades têm com os rios que as atravessam são reflexo da maneira como ela se organiza e daquilo que ela privilegia. Se os interesses relativos à preservação do funcionamento dos ciclos ambientais prevalecerem, as margens dos rios serão preservadas. Se todas

as camadas da população forem incluídas dentro das áreas urbanizáveis, elas não precisarão ocupar as áreas que são dos rios.

Para se preservar as margens dos rios, é, portanto, tarefa primordial defender o prevailecimento do direito coletivo ao meio ambiente equilibrado e do direito à cidade para todas as camadas da população. E para que as ações dos grupos políticos, de fato, guiem-se no sentido de promover uma cidade socialmente mais justa e ambientalmente mais saudável, é preciso promover a integração do homem com a natureza e dos homens entre si. De maneira antagônica, as cidades foram construídas de modo a criar um ambiente artificializado, separando o homem da natureza, e de modo a alimentar o individualismo, separando o homem com maior poder aquisitivo e político, do homem mais carente de recursos e de voz.

Se o homem sente-se dissociado da natureza, não sente que o seu estilo de vida precisa ser menos impactante. E se o homem com maior poder econômico não entra em contato com o menos favorecido, não sente as suas carências. Aquilo que não se sente e não se vê, não afeta. E aquilo que não afeta, não gera ação por mudança. A promoção da convivência entre as diferenças e com os impactos, é, portanto, fator necessário para que se encontre uma melhor relação urbano-ambiental. A recondução das cidades para que melhor se relacionem com o meio passa pela necessidade de transformá-las em locais onde prevaleça o direito à cidade e a convivência entre as diferentes classes, além da convivência dos homens com os elementos naturais.

1.1.3 A relação histórica das cidades com os rios e os impactos da ocupação urbana na rede hidrográfica

Os rios foram determinantes na escolha dos locais para a ocupação humana. Os sítios escolhidos para o estabelecimento dos primeiros aglomerados humanos foram às margens dos cursos de água. A água era essencial para a irrigação, para o abastecimento dos povoados e para o escoamento dos esgotos. Na medida em que os homens foram deixando de viver de

maneira nômade, os núcleos urbanos próximos às margens dos rios foram crescendo.

A proximidade com a água era importante, também, para o desenvolvimento da agricultura em sua fase técnica inicial, pois as cheias dos rios tinham o papel de fertilizar as terras. Além disso, os corpos de água sempre foram paisagisticamente atrativos, pela sua beleza e por serem locais aprazíveis. Os rios também eram utilizados para o transporte, possibilitando a circulação de mercadorias, e na geração de força motriz para as atividades produtivas.

Na medida em que as técnicas agrícolas foram aprimoradas, foi possível avançar com a agricultura sobre terras antes consideradas improdutivas. Com o desenvolvimento industrial, a agricultura tornou-se cada vez mais mecanizada, e deixou de ser realizada como uma atividade de sobrevivência para se tornar um negócio. Sobre a transformação da agricultura em meio de sobrevivência para um negócio produtivo em escala, Giudice e Mendes (2013) alertam que, com essa mudança nos padrões de desenvolvimento da atividade, foram causados grandes prejuízos ao equilíbrio ambiental:

As novas sociedades agrícolas formaram-se desmatando a vegetação nativa para implantar culturas selecionadas de acordo com seus interesses e preferências, na procura de maior quantidade com menor variedade. Com o avanço posterior das tecnologias agrícolas, essas sociedades passam a utilizar pesticidas e outros elementos químicos no cultivo, causando um grande impacto no solo, na água, na fauna e na flora da região. (GIUDICE; MENDES, 2013, p. 392)

O crescimento populacional das cidades é intensificado na medida em que as atividades agrícolas não mais necessitam de mão de obra em abundância, e desenvolvem-se as atividades industriais e do setor terciário. Enquanto no início do século XX somente cerca de 10% da população vivia em cidades, em 2007 a população urbana tornou-se maior do que a população rural. Sobre essa questão, Tucci (2008, p. 97) fala:

Em 1900, 13% da população mundial eram urbanas, atualmente chegam a 50%, ocupando apenas 2,8% do território do globo. A população urbana no Brasil chega a 83%. (...) O mundo está se tornando cada vez mais urbano em razão do desenvolvimento econômico, gerando pressão sobre o ambiente ocupado pela urbanização.

Com um crescimento exponencial da população, as cidades precisaram se expandir e adensar. No Brasil, país de colonização recente e industrialização tardia, o crescimento das cidades ocorreu de forma exponencial a partir da segunda metade do século XX. No processo de expansão e adensamento das cidades, foram realizadas diversas intervenções que acarretaram em impactos negativos na rede hídrica.

Nas áreas urbanas são realizadas diversas intervenções que diminuem a capacidade de retenção da água da chuva: a cobertura vegetal é retirada, vastas áreas são impermeabilizadas, e são realizados aterramentos que diminuem as depressões existentes nos terrenos. Com o aumento das taxas de urbanização em bacias hidrográficas, as alterações nas taxas de escoamento superficial tornam-se significativas, aumentando drasticamente a quantidade de água que é escoada superficialmente para os rios em um espaço de tempo curto. As vazões máximas dos rios tornam-se maiores, e a frequência e magnitude das inundações aumenta.

A diminuição da interceptação da cobertura vegetal e da permeabilidade do solo também faz com que, nos períodos com menor quantidade de chuva, as vazões sejam menores, já que não houve retenção de água para ser escoada lentamente. Dessa forma, as vazões mínimas também diminuem.

Além de aumentar os extremos de vazão, a urbanização provoca fortes impactos nos recursos hídricos por meio da intensificação dos processos erosivos. De acordo com Almeida Filho (2013), os movimentos gravitacionais de solo fazem parte da dinâmica natural do relevo, mas são intensificados pela ação do homem, como retirada da vegetação e modificação da geometria e das linhas de drenagem em encostas.

O uso urbano diferencia-se fortemente do uso rural. Os núcleos urbanos e,

principalmente, as periferias são o palco dos mais intensos processos de degradação ambiental, onde a erosão aparece de forma intensa e acelerada. Mesmo terrenos pouco suscetíveis à erosão passam a desenvolver esse processo em consequência das fortes modificações provocadas pelo parcelamento do solo, da implantação do sistema viário e da grande mobilização provocada pelos serviços de terraplanagem (cortes e aterros). (ALMENDA FILHO, 2013, p.343)

A erosão leva ao carregamento de sedimentos para os rios, lagos e reservatórios, de modo a provocar o assoreamento destes corpos de água por meio da deposição dos sedimentos carregados⁹. O assoreamento, de acordo com Oliveira (2013), provoca, entre outros impactos, o aumento da frequência e intensidade das inundações e a redução da profundidade dos canais. Além disso, segundo Almeida Filho (2013), a maior quantidade de sedimentos torna as águas mais turbidas, o que prejudica o desenvolvimento da vida de organismos aquáticos com o aumento da interceptação da luz solar, e dificulta o tratamento da água para o consumo.

Outro fator de impacto a ser considerado é que as águas turbidas e poluídas eliminam a atratividade que os rios e lagos possuem como locais de lazer para a população. Os corpos d'água com águas límpidas são locais atrativos dentro da paisagem e podem ser utilizados como áreas de banho e recreação. Quando se tornam poluídos e possuem muitos sedimentos, não só perdem essa atratividade, como passam a ser vistos como locais a serem escondidos dentro da paisagem urbana.

As águas dos rios deixam de ser límpidas não somente pelos sedimentos que carregam, mas principalmente pela

⁹ De acordo com Almeida Filho (2013), as taxas de produção de sedimentos dentro de uma bacia, em relação às perdas totais de solos no exutório dessa bacia, indicam que a maior parte do sedimento produzido permanece dentro da bacia hidrográfica, resultando em assoreamento. Esse assoreamento vai entulhar os vales, alargando os leitos e reduzindo as profundidades dos rios.

poluição que recebem. A poluição dos rios ocorre pelo lançamento de esgotos domésticos sem tratamento adequado, pelo despejo de produtos industriais tóxicos, pelo escoamento de pesticidas e fertilizantes das áreas agrícolas, e também pela poluição difusa¹⁰.

Dentre os impactos causados pela ocupação urbana na rede hídrica, podem-se destacar também as intervenções diretas em cursos de água, seja pela ocupação indevida de suas margens ou retirada de vegetação, ou até mesmo pela mudança de seu percurso por meio de canalizações e retificações.

A retirada de vegetação das margens dos rios, além de intervir na capacidade de retenção e diminuição da velocidade de escoamento das águas, é uma ação que diminui drasticamente a estabilidade das margens. A implantação de loteamentos e edificações nas margens dos rios, impossibilita a realização das suas funções ambientais, principalmente a função de receber as águas dos rios nos dias de inundações, de forma a atenuar a velocidade e a quantidade de água que é levada para as áreas seguintes da bacia hidrográfica¹¹.

Já as canalizações, retificações e tamponamentos de rio, em geral, tem como finalidade implantar ruas e avenidas para a melhoria do tráfego de veículos, recuperar terrenos marginais, ou estabilizar as margens e melhorar as condições de escoamento

¹⁰ De acordo com Giudice e Mendes (2013, p.395), a poluição difusa, na qual os poluentes estão dispersos em todo o ambiente, também está intrinsecamente relacionada com a poluição dos rios: "(...) No ambiente urbano, a maior parte desses agentes poluidores tem origem nos resíduos da queima de combustíveis e uso dos veículos de transporte, depositando-se nas coberturas das edificações, pavimentos, calçadas, guias e sarjetas. De acordo com estudos produzidos por Novotny, Simsian e Chesters em 1986, cerca de 80% dos poluentes estão concentrados nas guias do sistema de drenagem, (...). Dentre estes poluentes, é possível encontrar metais potencialmente tóxicos como zinco, cobre, chumbo e cádmio, transportados pelo escoamento superficial direto nas águas de chuva."

¹¹ Desse modo, as construções realizadas em áreas de expansão dos rios nos dias de cheia, ou estão sujeitas a receberem inundações, ou, quando aterradas de modo a impedir a chegada da água, acabam sujeitando outras áreas a serem expostas a esse risco, pois essa intervenção acarretará em levar mais água para as áreas seguintes da bacia, aumentando o nível que o rio atingirá.

locais. Essa melhoria das condições de escoamento locais consiste em levar a água com maior rapidez para as áreas seguintes, o que acaba gerando impactos negativos no contexto da bacia. Além de eliminarem a realização de todas as funções ambientais das margens dos rios, as canalizações geralmente diminuem a extensão dos cursos de água, retificando os seus meandros, diminuindo o tempo de concentração da bacia hidrográfica e aumentando as vazões de pico.

Tendo em vista essas modificações no funcionamento do ciclo hidrológico, os fenômenos de inundação em áreas urbanas, os quais se tornaram cada vez mais frequentes e hoje consistem em um grave problema a ser equacionado pelas cidades brasileiras, estão ligadas ao processo de ocupação do território.

A história do crescimento da cidade de São Paulo é bastante representativa dessa situação. No seu processo de crescimento, os rios foram retificados, tiveram suas várzeas aterradas, e muitos deles foram canalizados e enterrados. A atuação de interesses ligados à expansão do capital imobiliário e ao modelo de transporte rodoviarista e automobilístico, fez com que as zonas ripárias fossem ocupadas por avenidas que abriram espaço para a expansão do uso do automóvel e para o aterramento das várzeas, e conseqüente edificação dessas áreas.

Esse modelo de urbanização confinou as seções dos rios e fez com que as zonas ripárias deixassem de realizar todas as suas funções ambientais. Hoje, São Paulo enfrenta problemas gravíssimos e de difícil solução sobre diversos aspectos: inundações urbanas; falta de mobilidade urbana causada pela enorme quantidade de carros; populações sem acesso à moradia e a transporte público de qualidade ocupando áreas sujeitas a riscos; carência de mananciais adequados para abastecimento da população. As soluções para os problemas ambientais, habitacionais e de mobilidade que a cidade enfrenta, exigem hoje grandes gastos com obras corretivas que não são capazes de solucionar por completo a grave situação. A Figura 2 retrata essa situação.

Figura 2 – Marginal do rio com engarrafamento inundada, e ocupação informal sujeita a risco em São Paulo.



Fonte: www.somos1so.com.br / www.brasilqueeuquero.blogspot.com.br.

A relação da cidade com os rios reflete a sua história e os valores que foram privilegiados dentro da sociedade. A despeito dos problemas que geraram, as intervenções em fundo de vale realizadas em São Paulo serviram de modelo para a realização de intervenções semelhantes em outras cidades brasileiras.

Em Santa Catarina, cidades como Rio do Sul, Blumenau, Brusque e Itajaí, que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, também tiveram as zonas ripárias ocupadas por loteamentos e avenidas. Não por acaso, os desastres ligados a inundações urbanas com grande magnitude de destruição tornaram-se recorrentes nessas cidades. As Figuras 3 e 4 retratam essa situação.

Figura 3 – Rios confinados e inundação em Rio do Sul/SC.



Fonte: www.arealocal.com.br / www.revoltadopornatureza.blogspot.com.br.

Figura 4 – Rios confinados e inundação em Blumenau/SC.



Fonte: www.blumenau.sc.gov.br / www.adalbertoday.blogspot.com.br.

Espíndola et al. (2011) escrevem sobre a relação entre a ocupação territorial ao longo da história, e a gestão socioambiental dos desastres ocorridos na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu em Santa Catarina. De acordo com esses autores, o Vale do Rio Itajaí começou a ser povoado por imigrantes desde o século XIX, e se tornou, no século XX, uma das regiões com economia mais dinâmica do Estado de Santa Catarina. E desde o início da ocupação intensiva da área, foram registradas inúmeras catástrofes decorrentes das relações contraditórias entre a ocupação realizada e o regime fluvial-pluviométrico da região. A intensidade de chuvas e o extravasamento das águas dos rios para as planícies de inundação faz parte da dinâmica natural do território, mas pode-se dizer que os desastres são socialmente produzidos em função da ocupação irregular das áreas de risco, ocorridas em um processo de ocupação e aproveitamento dos recursos. (ESPÍNDOLA et al., 2011)

Os imigrantes europeus que se estabeleceram no Vale do Rio Itajaí utilizavam os rios e córregos para o desbravamento de novas áreas agriculturáveis e para o escoamento dos produtos produzidos nas colônias, por isso, a proximidade com algum curso de água era essencial. Com o tempo, percebeu-se que as áreas próximas aos rios estavam sujeitas a inundações periódicas, o que não impediu que a cidade avançasse sobre elas.

Ao longo dos anos, diversas inundações atingiram as cidades que foram implantadas ao longo do vale. As inundações

atingiam o vale desde o início da ocupação, tendo havido registros de eventos em 1911 e 1880, por exemplo. No início do século XX evitava-se construir em áreas suscetíveis a inundações. No entanto, com o crescimento demográfico das cidades e com os processos de valorização imobiliária e segregação socioespacial que acompanham esse crescimento, o cuidado de não construir em determinados locais foi deixado de lado. (ESPÍNDOLA et al., 2011)

A notícia veiculada pelo periódico de Blumenau “A Nação” em 1961 mostra como a sociedade buscava enfrentar esses eventos:

(...)

ENCHENTES

A tranquilidade do Vale do Itajaí é periodicamente conturbada pelo fenômeno das enchentes que, ao mesmo tempo em que destroem riquezas, colocam em situação de intranquilidade permanente as populações ribeirinhas.

O plano de desenvolvimento da Bacia do Itajaí deverá prever a regularização dos rios que a compõem, para que nela o progresso seja sem perigos nem preocupações.

As providências do Governo Federal editadas depois da última enchente, culminaram com a constituição de um grupo de trabalho cuja missão, sendo a mais ampla, está em curso.

Até o momento, as conclusões dos técnicos indicam que as enchentes podem ser controladas.

Para a determinação dos custos das obras de regularização dos rios que compõem o Itajaí, é necessário que se analise a estrutura do solo sobre que se erguerão as barragens.

De outro lado, o aproveitamento em energia elétrica depende das águas retidas pelas barragens e depende, também, de estudos específicos que possam atestar a conveniência dos investimentos decorrentes. (A Nação, 01 de janeiro de 1961 p.5, nº 171 *apud* ESPÍNDOLA et al., 2011, p. 12)

Nessa mesma notícia, o Vale do Itajaí era destacado como a mais importante zona industrial do Estado, e como um local com culturas agrícolas prósperas. A ocorrência de enchentes era colocada como um problema que seria controlado com a realização de obras estruturais que *regularizariam* os rios, de modo a não mais atrapalhar o progresso da região.

Com essa visão centrada no progresso e no desenvolvimento econômico, diversas intervenções foram realizadas nos principais rios do vale. Foram construídas três barragens no Alto Vale: Barragem Norte, Barragem Oeste e Barragem Sul. Nas áreas urbanas, os rios foram retificados, abrindo caminho para a construção de estradas e a realização de loteamentos e edificações na zona ripária. Na cidade de Brusque, situada em outra vertente do Vale do Rio Itajaí, além da retificação do Rio Itajaí-Mirim, foi construído, entre os anos de 1998 e 2006, um canal extravasor, composto por avenidas, com o intuito de trazer *benefícios* para a mobilidade da cidade e de fazer com que a água fosse escoada *com segurança* para as áreas a jusante, ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Avenida Beira-Rio em Brusque, funcionando como calha para o escoamento rápido das águas nos dias de cheia do rio.



Fonte: www.mobypicture.com / www.clubepugeot.com.

Em Itajaí, cidade situada na foz do Rio Itajaí-Açu e na confluência deste com o Rio Itajaí-Mirim vindo de Brusque, não foram consideradas as consequências que iriam ocorrer a jusante. A cidade foi construída em cima das áreas inundáveis, que sofrem os efeitos das intervenções realizadas a montante e das influências das marés.

Os eventos mais recentes que atestam a ineficácia das dispendiosas obras estruturais realizadas na Bacia Hidrográfica do Vale do Rio Itajaí ocorreram em 2008 e 2011. A cidade de Itajaí recebeu as águas que não ficaram retidas ao longo de toda a bacia e mais de 70% da área urbana do município ficou inundada durante aproximadamente cinco dias (SANTOS, 2010). A Figura 6 ilustra essa situação.

Figura 6 – Vista aérea da cidade de Itajaí inundada.



Fonte: www.molinacuritiba.blogspot.com.br.

O alto nível de destruição dos desastres ocorridos recentemente no Vale do Rio Itajaí, demonstram a falácia de que aterrar áreas inundáveis e retificar o curso dos rios resolveria problemas de inundações nas cidades. As cidades e seus habitantes, hoje, pagam um alto preço pelas ações incoerentes de uma gestão urbana e ambiental que submeteu as áreas ribeirinhas aos interesses da expansão do capital imobiliário e rodoviarista e não levou em consideração os efeitos cumulativos causados pelas ações ao longo da bacia hidrográfica.

A expansão do capital não é distribuída entre toda a população. Mas os efeitos destrutivos e o prejuízo causado pelas inundações são. E a fragilidade a esses efeitos é maior justamente para as camadas da população menos favorecidas financeiramente, as quais não podem pagar pela habitação em áreas seguras e centrais da cidade, como discutido no item 1.1.2.2. O processo de transferência dos riscos de inundação para as populações mais pobres mostra uma relação direta

entre os princípios da justiça ambiental, discutidos no item 1.1.1, e a necessidade de encontrar relações mais adequadas entre os rios e as cidades implantadas em seu percurso.

Além de problemas relacionados com desastres desencadeados com o incremento das precipitações hídricas, diversas cidades brasileiras vem enfrentando situações de escassez de água. O crescimento populacional das cidades determina a aumento da demanda pelo abastecimento desse líquido. Ao mesmo tempo, à medida em que se expande, o tecido urbano atinge áreas ambientalmente frágeis e aumenta a descarga de dejetos nos corpos de água, resultando na deterioração dos mananciais. Em São Paulo, maior metrópole brasileira, essa situação chegou a um ponto insustentável, no qual, após um período em que os índices pluviométricos da bacia foram baixos, os mananciais que abastecem a área urbana secaram. A crise no abastecimento de água na metrópole de São Paulo reflete anos de devastação florestal, de mau uso do solo e de má gestão dos recursos hídricos.

De acordo com Campos (2015), os riscos de interrupção no abastecimento de água não se limitam à metrópole de São Paulo. No Rio de Janeiro os níveis dos reservatórios também estão em estado crítico. E Belo Horizonte também sinalizou recentemente que, se os índices de chuva não aumentarem, será necessário fazer racionamento de água.

A Agência Brasil (2015) aponta que:

Análise do grau de poluição de 111 rios brasileiros, divulgada ontem (18) pela organização não governamental (ONG) SOS Mata Atlântica, revela que 23,3% das águas é ruim ou péssima. De acordo com a legislação brasileira, as águas nessa situação não podem sequer receber tratamento para consumo humano ou ser usadas para irrigação de lavouras.

Outra necessidade que se torna cada vez maior com o crescimento das cidades é a demanda por energia elétrica. Para suprir essa demanda, o número de usinas hidrelétricas implantadas nos rios brasileiros é cada vez maior. O impacto da construção e operação dessas usinas nos sistemas hídricos é de diversas ordens. De acordo com Giudice e Mendes (2013), as

barragens para geração de energia elétrica, irrigação, transporte fluvial e abastecimento geram diversos impactos, como a redução do fluxo de água e do transporte de sedimentos, material orgânico e nutrientes, interferindo na reprodução de peixes e outros elementos do ecossistema.

A biodiversidade é atingida por todas essas modificações comentadas ao longo do texto. Com tantas modificações, o habitat das espécies, transformado em um ambiente *humanizado*, não é mais propício a abrigar a diversidade de formas de vida outrora existente.

O homem urbano separou-se do meio ambiente. Em geral, o espaço urbano trata-se de um ambiente totalmente artificializado, sem relação com as árvores, com os rios e com a diversidade de espécies de fauna e flora. Essa separação contribui para disseminar, De acordo com Martins (2006), a ideia de que meio ambiente equilibrado consiste somente na natureza intocada pelo homem, natural e boa, enquanto que a civilização é vista como necessariamente destruidora, transmitindo a ideia de que é impossível encontrar uma sobreposição equilibrada entre antropização e natureza.

Mas essa sobreposição é possível, na medida em que a construção de espaços urbanos respeite as relações ambientais. Já existem soluções construtivas a serem utilizadas para minimizar os impactos dos sistemas urbanos nos sistemas hídricos, tendo em vista: aumentar a infiltração de água no solo, aumentar o tempo de retenção de água, diminuir a dependência de grandes reservatórios de água, utilizar fontes de energia renováveis e de menor impacto, disponibilizar corredores ecológicos para as espécies, propiciar maior contato da vida urbana com a natureza, entre outros objetivos.

Algumas cidades brasileiras apresentaram, ao longo de sua história, bons exemplos de intervenções que resultaram em uma melhor relação entre a cidade e os rios.

Uma solução diferente, que pode ser tomada como um exemplo positivo de valorização das funções ambientais desempenhadas pelos rios e de qualificação urbana, é a que foi implementada em Londrina a partir dos anos 1950/60. Reis e Zeilhofer (2005), em sua análise da preservação dos fundos de vale nessa cidade, contam que, na elaboração do antigo código de obras de Londrina, foram criadas áreas livres e preservados os fundos de vale em terrenos de alta declividade. Além disso,

foram introduzidos o Lago Igapó e espelhos d'água, que foram seguidos da introdução de vários outros lagos, com as barragens coincidindo com a linha mais baixa do vale, por onde escorre a água. Assim, configurou-se uma urbanização onde a paisagem construída harmoniza-se com a paisagem natural, onde uma sequência de pequenas barragens e lagos rasos formam degraus para a aeração e diminuição da velocidade da água, ao mesmo tempo em que servem para a recreação da população e melhoria do microclima e da paisagem. A Figura 7 mostra uma foto aérea da cidade de Londrina, na qual é possível perceber a existência de parque e lagos implantados ao longo do rio.

Figura 7 – Foto aérea de Londrina.



Fonte: www.pulsarimagens.com.br.

Outro exemplo, no qual há integração entre elementos naturais e urbanização, é o da cidade de Curitiba, na qual diversos parques urbanos foram incorporados, tanto para atender a demanda por áreas de lazer para a população, quanto para atenuar os problemas provocados pelas enchentes. Carvalho e Oliveira (2009), em seu estudo de caso sobre o Parque Barigui de Curitiba (Figura 8), analisam a presença de grandes maciços arbóreos e de mata ciliar nesse parque, e trazem, entre outras conclusões, a de que a política de preservação de fundo de vale aparece claramente, em função de fatores relacionados com a localização urbana do parque, com os elementos naturais e com a configuração da paisagem.

Figura 8 – Vista aérea do Parque Barigui em Curitiba/PR.



Fonte: www.guiaturismocuritiba.com.

A implantação de áreas verdes de uso público ao longo do percurso dos rios traz inúmeras vantagens. Além de manter as funções ambientais das margens dos rios, e de prevenir riscos causados pelas inundações, os atributos paisagísticos dos corpos de água e dos elementos naturais são valorizados, contribuindo para a qualificação da paisagem urbana. Há melhorias para a qualidade de vida dos cidadãos, além de ser propiciada maior integração do homem com a natureza e o convívio dos homens entre si.

1.1.4 Os rios e as relações ambientais ao longo da Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica é uma área geográfica drenada por um rio principal, seus afluentes e subafluentes, na qual o escoamento superficial da água em qualquer ponto converge para um único ponto fixo, o exutório. Essa área é delimitada pelos divisores de águas, que a separa das bacias adjacentes. Segundo Kobiyama et al. (2008), o fluxo de matérias, como solo,

água, nutrientes e poluentes, é coordenado dentro dos contornos da bacia em uma dinâmica estabelecida pelo comportamento da água nessa unidade.

A água circula em um ciclo fechado entre a superfície terrestre e a atmosfera. Podemos considerar o ciclo hidrológico como um ciclo global e fechado, abrangendo todo o planeta, no qual ocorre a recirculação de toda a água. Ou podemos considerar como um ciclo regional e aberto, no qual parte da água é trazida de fora pela atmosfera, e parte retorna para fora pelo escoamento. O somatório das quantidades desse líquido que entram e que saem de um sistema hidrológico é chamado de balanço hídrico (GÓIS; MENDES, 2013). Em uma bacia hidrográfica, a entrada de água ocorre por meio da precipitação, e a saída ocorre por meio dos processos de interceptação, infiltração, evapotranspiração, escoamento superficial e escoamento subterrâneo¹².

O tempo que a água leva para sair da bacia a partir do momento que entra, é chamado de tempo de concentração da bacia, e está condicionado pela maneira como são realizados cada um dos processos do ciclo hidrológico. E a realização desses processos, por sua vez, está relacionada a uma série de condicionantes, em especial à maneira como ocorre o uso e ocupação do solo ao longo da bacia.

Nesse contexto, os recursos naturais dentro de uma bacia hidrográfica estão interligados e são dependentes. Por exemplo, a impermeabilização do solo em uma região provoca o aumento da quantidade de água escoada para jusante; o lançamento de esgoto em um curso de água levará a poluição para outra área; o carregamento de sedimentos pelas águas pluviais acarretará em assoreamento dos rios, que por sua vez, aumentará os riscos de

¹² Interceptação é o processo pelo qual a chuva precipitada fica retida pela vegetação ou pelas obstruções e pequenas depressões existentes nos terrenos. Infiltração é o processo de penetração de água da superfície para o interior do solo. Ao cessar a infiltração, a água no interior do solo vai para camadas mais profundas, formando a água subterrânea, ou é transferida para a atmosfera. Durante chuvas intensas, a maior parte da vazão que escoar pelos cursos de água é a água que não foi interceptada ou infiltrada no solo, e escoar superficialmente para os rios. Nos períodos secos, a vazão do rio ocorre pelo escoamento lento da água que ficou armazenada na bacia, principalmente a água subterrânea.

inundação. Assim sendo, para enfrentar problemas como inundações, escassez de água ou poluição, é preciso reconhecer a bacia hidrográfica como unidade para o gerenciamento dos recursos hídricos e naturais, e para o gerenciamento das intervenções humanas que afetam esses recursos e sua dinâmica.

Nesse contexto, ganha grande relevância a necessidade de preservar áreas com importantes funções ambientais dentro do ciclo hidrológico, desde as nascentes e vertentes nas encostas, passando pelos cursos de água que carregam a água e os sedimentos, até chegar na foz.

Toda a área da bacia deve ser considerada de acordo com o seu contexto, pois qualquer atividade realizada exerce influência sobre as demais áreas da bacia. Para suprir a demanda humana pelo uso da água, as áreas de mananciais – aquelas que dispõem de água em condições sanitárias adequadas e de onde se possa retirá-la para uso – devem ser protegidas por florestas; e quando a prática agrícola for permitida, deve ser utilizada a agricultura orgânica para não causar poluição nos recursos. De acordo com Kobiyama et al. (2008), se considerarmos o contexto da bacia, qualquer lugar é potencialmente um manancial. (KOBİYAMA et al., 2008).

Dessa forma, a proteção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos deve ser premissa presente ao se planejar a ocupação de qualquer área, sejam urbanas ou rurais. E grande importância adquirem as faixas de vegetação ao longo dos cursos de água, as quais devem ser protegidas ou recuperadas para a conservação de suas funções ambientais. Essa faixa de vegetação é comumente denominada de mata ciliar.

De acordo com Sevegnani e Torres (2014), as matas ciliares estão associadas aos cursos de água, formando o ecossistema fluvial ou zona ripária. A zona ripária engloba o rio em seu leito primário e secundário e estende-se transversalmente à direção do rio, até abranger as várzeas no nível mais alto atingido pelas inundações, incluindo a vegetação que sofre a influência das inundações. Kobiyama et al. (2008) recomendou a utilização do termo “zona ripária” para designar os rios e suas faixas marginais, pela necessidade de se tratar esse

espaço de forma tridimensional, incluindo vegetação, solo e rio¹³. Esse termo é utilizado nesse trabalho, pois ao se falar em rios e em suas margens, incluem-se todos os elementos que o compõem e que, em conjunto, desempenham importantes funções para o equilíbrio dos sistemas ambientais.

A seguir, serão apresentadas as funções desempenhadas pela zona ripária, que foram classificadas em nove itens por Silva (2003) a partir de pesquisa de diversos trabalhos¹⁴:

1 – Estabilização de taludes e encostas: em taludes, a vegetação ripária contribui para a formação de uma manta protetora junto ao solo, que atua na proteção contra a erosão causada pela chuva e pelo escoamento superficial. Nas encostas, as raízes das plantas ajudam a fixar o solo acima da camada da rocha.

2 – Manutenção da morfologia do rio e proteção a inundações: a presença de vegetação diminui a erosão e garante a preservação dos meandros nos rios. Além disso, diminui a velocidade de escoamento das águas e aumenta a infiltração de água no solo, diminuindo os picos de cheia.

3 – Retenção de sedimentos e nutrientes: semelhante a um filtro, a vegetação retém sedimentos e nutrientes vindos de alterações à montante, como as alterações relacionadas a atividades agrícolas, desmatamento, movimentações de terra. Ela também diminui a velocidade do escoamento superficial, favorecendo a infiltração de nutrientes para degradação no solo.

4 – Mitigação da temperatura da água e do solo: a interceptação dos raios solares pela vegetação gera sombra sobre o rio, o que favorece a oxigenação e reduz o stress dos

¹³ Nessa conceituação, são citadas apenas as características naturais. Vale ressaltar que a zona ripária sofrerá consequências das ações antrópicas realizadas nela e em seu entorno.

¹⁴ Os trabalhos utilizados por Silva (2003) para a classificação das funções da zona ripária foram:

MANDER, U.; KUUSEMETS, V.; LÖHMUS, K.; MAURING, TÖNU. Efficiency and dimensioning of riparian buffer zones in agricultural catchments. *Ecological Engineering*. v. 8. p. 299 – 324. 1997.

REID, L. M.; HILTON, S. Buffering the Buffer. *USDA Forest Service*. v.45. p. 71 – 80. 1998.

CRJC - Connecticut River Joint Commissions. *River Banks and Buffers. Introduction to Riparian Buffers*. Disponível em:

<http://www.crjc.org/riparianbuffers>. Acesso: 20/08/2003.

peixes, e diminui a temperatura do solo favorecendo a conservação da umidade.

5 – Fornecimento de alimento e habitat para criaturas aquáticas: a vegetação ripária contribui com escombros lenhosos, folhas e insetos para os rios, fornecendo alimento e melhorando o habitat de criaturas aquáticas.

6 – Manutenção de corredores ecológicos: formados a partir de faixas contínuas de zonas ripárias, é por meio dos corredores ecológicos que variadas espécies se inter-relacionam através de diferentes paisagens.

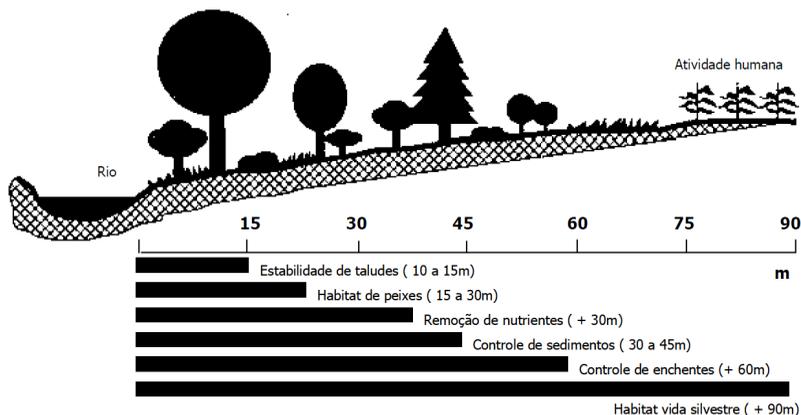
7 – Paisagem e recreação: preservar zonas ripárias contribui para a qualificação da paisagem e utilização como locais de recreação.

8 – Fixação de gás carbônico: assim como toda floresta, contribuem para a fixação de gás carbônico e liberação de oxigênio, processo necessário para combater o efeito estufa.

9 – Interceptação de escombros rochosos: a vegetação ripária de maior porte pode servir de barreira contra sedimentos vindos de montante.

Essas funções são fundamentais para o equilíbrio ambiental. São indispensáveis para a garantia da qualidade do meio ambiente e da qualidade de vida das populações humanas. É importante salientar que, devido à complexidade dos ecossistemas e à dinâmica dos processos envolvidos (infiltração, escoamento, erosão, deposição de sedimentos, entre outros), não é fácil definir a largura da faixa de vegetação ripária que seria suficiente para manter as suas funções ambientais (KOBAYAMA et al., 2008). Estudos elaborados pela comissão criada para preservar os recursos do Vale do Rio Connecticut (Connecticut River Joint Commissions – CRJC), recomendaram larguras de faixas ripárias de acordo com as funções a serem preservadas. A Figura 9 apresenta essas recomendações.

Figura 9 – Larguras ideais para a realização das funções da zona ripária.



Fonte: Silva (2003), adaptado de CRJC (2003)¹⁵.

De acordo com Naiman e Décamps (1997 apud Sevegnani e Torres, 2014), a largura da mata ciliar, no sentido de zona ripária, pode ser determinada pela dinâmica fluvial, que está subordinada ao clima regional e à geomorfologia local. Dessa forma, entende-se que toda a área abrangida pelos rios nas inundações deve ser protegida. A relevância de se preservar as áreas inundáveis pelos rios vai além das funções ecossistêmicas. É fundamental para mitigar e prevenir riscos de desastres ligados a inundações, aos quais diversas cidades brasileiras estão sujeitas.

Como visto no item 1.1.3, a prática de se ocupar com edificações e ruas as zonas ripárias tornou-se recorrente nas cidades brasileiras. E isso resultou em diversos impactos, entre eles, a geração de riscos de inundação para as populações que habitam áreas vulneráveis. No item 1.1.2, foram discutidos impasses sociais que estão na raiz desses conflitos entre ocupação urbana descriteriosa e falta de preservação ambiental e geração de riscos. Os rios atravessam áreas urbanas e a interface entre cidades e rios é de difícil solução, já que as áreas

¹⁵ A imagem original está disponível em:

CRJC - Connecticut River Joint Commissions. River Banks and Buffers. Introduction to Riparian Buffers. Disponível em: <http://www.crtc.org/riparianbuffers>. Acesso: 20/08/2003.

urbanas são palco de conflitos entre interesses econômicos, políticos e sociais.

Nos últimos anos, tem aumentado o interesse em encontrar soluções adequadas para a relação entre rios e cidades, pela necessidade de se encontrar soluções para os problemas gerados pelos impactos das atividades e ocupações humanas nos sistemas hídricos. A legislação brasileira, por meio do Código Florestal, determinou larguras iguais para todas as regiões do país, definidas de acordo com a largura dos rios. No item 1.2.2 desta dissertação essa legislação será discutida com maior aproximação. Essas larguras devem ser interpretadas como larguras mínimas necessárias para a realização de algumas funções ambientais. No entanto, ao falar de inundação e riscos, a largura é variável, sendo necessário, muitas vezes, proteger áreas maiores do que as definidas pelo Código Florestal. Como se verá mais adiante, definir áreas inundáveis como áreas a serem protegidas depende da aplicação adequada de políticas públicas pelo poder público local.

No entanto, em uma bacia hidrográfica, compreender os processos em escala local requer articulá-los à escala regional. Os limites geográficos estabelecidos pelas divisões políticas (municípios, estados e países) são diferentes dos limites estabelecidos pela dinâmica da água. Uma bacia hidrográfica pode ser formada por áreas abrangidas por diversas cidades, e muitas vezes por diversos estados e países. Visto que todo o território abrangido por uma bacia está interligado pela rede hídrica e pelas relações por ela estabelecidas, é fundamental que a gestão das ações que afetam essas relações seja feita de maneira conjunta por todas as cidades (ou mesmo estados e países) que compõem a bacia.

1.2 POLÍTICAS PÚBLICAS NO TRATAMENTO DA RELAÇÃO ENTRE RIOS E CIDADES

O Brasil, por se tratar de um Estado Federativo, possui um governo central responsável por conciliar uma multiplicidade de unidades territoriais que possuem autonomia política, administrativa e financeira. Enquanto a União tem competência sobre o território federal e deve garantir a unidade política e econômica do país, os demais entes federativos (Estados, Municípios e Distrito Federal) possuem competência sobre seus respectivos territórios.

A Lei Maior brasileira é a Constituição Federal, a qual estabelece os direitos e deveres dos cidadãos, o Regime de Governo, a forma de exercício de Poder, as atribuições e os recursos das diferentes instâncias do governo (MARTINS, 2006). Com base na Constituição, a divisão de competências entre os entes federados podem ser privativas ou concorrentes.

Compete privativamente à União legislar sobre questões mais amplas como o direito civil, comercial e penal, e o sistema monetário¹⁶. Aos Estados compete tudo o que não lhes for vedado pela Constituição¹⁷. E aos Municípios ficam estabelecidas, entre outras competências, a de legislar sobre assuntos de interesse local e a de promover adequado ordenamento territorial¹⁸. De acordo com Carneiro (2008), a constituição de 1988 seguiu uma tendência de descentralização, regulamentando práticas de gestão participativa e delegando aos municípios um papel importante na gestão pública.

São estabelecidas, também, competências comuns entre os diversos níveis de governo. Entre elas, estão a proteção ao meio ambiente, o combate a poluição em qualquer de suas formas e a preservação das florestas, da fauna e da flora¹⁹. E a União, os Estados e o Distrito Federal podem legislar concorrentemente sobre uma série de questões, incluídas entre elas florestas, conservação da natureza, defesa do solo e dos

¹⁶ Art. 22 da Constituição Federal de 1988.

¹⁷ §1º do art.25 da Constituição Federal de 1988.

¹⁸ Art. 30 da Constituição Federal de 1988.

¹⁹ Art. 23 da Constituição Federal de 1988.

recursos naturais. Quando a legislação é concorrente, a União estabelece normas gerais, e ao Estado compete estabelecer normas suplementares, devendo respeitar as normas do nível superior, podendo apenas acrescentar condições²⁰.

Sobre a distribuição de competências entre os entes federativos cabe fazer algumas ressalvas:

1. O princípio de que cabe ao município a responsabilidade pelos assuntos de interesse local, traz a indefinição da expressão *assuntos de interesse local* para a condução das políticas públicas (Carneiro, 2008)
2. O grande número de competências comuns ora cria competições entre os níveis de governo, ora favorece a omissão, em função de uma acentuada crise fiscal (CAMARGO, 2003 apud CARNEIRO, 2008).
3. A descentralização da gestão em nível municipal acarreta dificuldades para o tratamento de políticas públicas que necessitam de um encaminhamento em nível regional, em especial as que possuem impacto sobre os recursos hídricos.

A respeito de competências e atribuições do poder público, cabe ressaltar que, além das dificuldades relativas às questões de cunho organizacional, existem as dificuldades em gerenciar interesses e necessidades díspares dentro da sociedade. Bobbio et al. (2004) ressaltam que, no Estado Contemporâneo, coexistem as formas do Estado de direito – representado pelas liberdades burguesas (pessoal, política e econômica) – e os conteúdos do Estado Social – representado pelos direitos de participação no poder e na distribuição da riqueza social produzida. Os impasses acontecem na medida em que as liberdades burguesas dificultam a intervenção do Estado, que ao mesmo tempo necessita atender os direitos sociais.

Sendo um país marcado por uma enorme desigualdade econômica e com um grande contingente populacional em situação de carência, as políticas públicas no Brasil devem orientar-se no sentido de melhor atender aos direitos sociais. Abundante em recursos naturais, o país possui, também, o dever de zelar pela manutenção dos sistemas ambientais. E é no

²⁰ Art. 24 da Constituição Federal de 1988.

sentido de garantir a preservação ambiental e fomentar a distribuição e o atendimento aos direitos sociais que as políticas públicas precisam ser orientadas. No entanto, nem sempre são estes os objetivos que prevalecem, visto que interesses individuais de atores com maior relevância na estrutura de poder, muitas vezes, sobressaem-se.

Esse entendimento é necessário para que se compreenda o contexto no qual as políticas públicas brasileiras estão inseridas. Os itens a seguir irão retratar como está o tratamento da interface entre rios e cidades nas regulamentações urbanas, ambientais, de recursos hídricos e de defesa civil. O enfoque desse estudo é identificar, dentro do quadro legislativo-institucional existente: instrumentos capazes de prevenir a degradação ambiental de rios e os riscos de inundação; competências administrativas atribuídas aos municípios; e possibilidades de integração entre o território da bacia e entre as políticas públicas que interagem entre si.

1.2.1 Cidades: o papel da propriedade e os instrumentos da política urbana

A urbanização no Brasil ocorreu rapidamente, em um processo que gerou diversos conflitos urbanos e ambientais. A insuficiência de infraestrutura para todos, combinada com um quadro sociopolítico excludente, resultou na geração de cidades segregadas e no acesso informal à terra e à moradia. A degradação ambiental fez parte desse processo, que gerou cidades insustentáveis do ponto de vista urbano e ambiental.

Na natureza de todos esses conflitos encontra-se a questão da propriedade da terra. Fernandes (2010) afirma que um fator fundamental na criação e reprodução do processo excludente de urbanização foi a prevalência de uma ordem jurídica obsoleta que ignorava o princípio da função social da propriedade e afirmava o paradigma do Código Civil de 1916, reforçando o reconhecimento de direitos individuais de propriedade sem uma maior qualificação.

O paradigma de que os direitos individuais sobre a propriedade da terra são maiores do que as funções sociais e ambientais que ela exerce, contribuiu para que uma contradição

fosse intensificada nas cidades brasileiras. Por um lado, cresce a construção informal e precária de moradias, aumenta a ocupação de áreas ambientalmente frágeis, e a cidade espalha-se para novas áreas, ocupando periferias e gerando maiores impactos ambientais e demandas pela já escassa infraestrutura. E, por outro lado, existem terras ou mesmo imóveis já construídos em áreas dotadas de infraestrutura em quantidade suficiente para abrigar a população, mas essas terras e imóveis encontram-se sem utilização. Essa contradição é resultado da retenção de terras ociosas urbanizadas, com vistas, muitas vezes, a buscar a sua valorização.

Em alguns casos, como acontece em cidades do centro-oeste do Brasil (Campo Grande, Goiânia e Palmas), as terras vazias servidas de infraestrutura (água, coleta de esgoto, pavimentação, iluminação pública) poderiam acomodar mais do que o dobro da população dessas cidades – o que não impede de grande parte da população de rendas mais baixas estarem praticamente fora do tecido urbano contínuo. Por outro lado, nas metrópoles, em especial no Rio de Janeiro e em São Paulo, ganha maior importância o número de imóveis edificadas vazios. Esse número se aproxima do déficit habitacional de ambas as cidades. Esses imóveis se concentram nas áreas mais centrais e, portanto, atendidas por infraestrutura e oferta de serviços urbanos. (MARICATO, 2010, p. 15)

Oliveira (2001) argumenta que há uma quantidade expressiva e inaceitável de terrenos ociosos no tecido urbano das cidades brasileiras, nos quais, em geral, o proprietário aguarda a valorização do lugar a partir de intervenção do poder público com a instalação de infraestrutura e equipamentos urbanos. Essas áreas interferem negativamente no mercado de terras e oneram o poder público municipal, na medida em que se gera um alto custo, por habitante, de equipamentos e serviços públicos.

De acordo com Maricato (2010), a função social da propriedade da terra, que se refere ao limite que o proprietário

tem de usufruí-la diante das carências sociais e das irracionalidades causadoras da depredação ambiental, é uma questão crucial para a formação de cidades mais justas e ambientalmente menos predatórias. Ainda segundo essa autora, a limitação do direito de propriedade privada da terra e de imóveis não é uma proposta radical de esquerda ou socialista, mas uma proposta que se pode dizer progressista, visto que pretende eliminar as limitações impostas à ampliação da produção de moradias e facilitar iniciativas de políticas públicas como a implantação de parques, ampliação do sistema viário e construção de equipamentos sociais.

Além disso, vincular a terra urbana à realização de suas funções sociais e ambientais é uma proposta que visa racionalizar os investimentos do poder público em infraestrutura urbana, possibilitando que esses investimentos estejam a serviço da geração de cidades mais qualificadas do ponto de vista da qualidade de vida das pessoas e da qualidade ambiental do meio. A racionalização dos investimentos e o aproveitamento da infraestrutura existente é fundamental, especialmente em um país como o Brasil, que sofre carência de investimentos de recursos em diversas áreas: educacional, no sistema de saúde, na implantação de infraestrutura capaz de fazer a economia desenvolver-se.

Na busca por corrigir as distorções resultantes de um processo de urbanização rápido, descontrolado e excludente, nos últimos anos o Brasil passou a contar com regulamentações que representam um avanço para a política urbana do país. Após a mobilização de movimentos populares urbanos, que iniciaram sua articulação a partir dos anos 70, cobrando do Estado ações para a Reforma Urbana e acesso à cidade para as diversas camadas da população, foi aprovado um capítulo urbano na Constituição Federal de 1988, composto pelos artigos 182 e 183.

No artigo 182, ficou instituído o objetivo de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, tendo o plano diretor como instrumento básico para alcançar essa finalidade. São as exigências expressas no plano diretor, a ser elaborado pelos municípios, que determinam se a propriedade urbana está ou não cumprindo sua função social. E ficou facultado ao poder público municipal exigir que o proprietário de solo urbano não utilizado ou subutilizado promova o seu adequado aproveitamento, sob pena de: parcelamento ou edificação

compulsório, imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo, e desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública.

No entanto, faltava uma regulamentação para esse capítulo urbano da Constituição Federal, que foi instituída somente 13 anos após a promulgação da Constituição. Em 2001, foi aprovada a lei federal nº 10.257, o Estatuto da Cidade, o qual instituiu base jurídica para o ordenamento do uso e ocupação do solo urbano pelos municípios, de modo a exigir o cumprimento da função social da propriedade urbana. Além disso, ficou instituído o processo participativo na elaboração dos planos diretores.

Para a realização dessa dissertação, que visa a entender as relações existentes entre os rios e as cidades implantadas em seu percurso, cabe destacar que a aplicação do Estatuto da Cidade possui um papel fundamental na proteção das margens dos rios. O EC possui instrumentos com os quais o poder público municipal pode realizar o ordenamento do uso e ocupação do solo urbano de modo a impedir a ocupação de áreas ambientalmente frágeis.

Para promover ordenamento territorial, a questão fundamental, já discutida neste texto, diz respeito à subordinação da propriedade urbana ao cumprimento da sua função social. Ou seja, as localizações urbanas dotadas de infraestrutura têm a função de garantir o acesso à moradia e a locais para o desenvolvimento de atividades urbanas de todas as camadas da população, o que é mais importante do que servirem a interesses individuais de obtenção de lucro. E o Estatuto da Cidade regulamenta os instrumentos capazes de conter processos de retenção de terra e especulação imobiliária que já estavam previstos na constituição federal: o parcelamento ou edificação compulsório²¹, o imposto sobre a propriedade predial e territorial

²¹ **O Parcelamento, edificação e utilização compulsórios** consiste na obrigatoriedade de parcelar, edificar ou utilizar solo urbano dotado de infraestrutura. Para a sua implementação, deve ser criada lei municipal específica que fixará as condições, prazos e áreas nas quais o instrumento incide, e o aproveitamento mínimo abaixo do qual o terreno é considerado subutilizado deve ser fixado pelo Plano Diretor.

urbana progressivo no tempo²², e a desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública²³.

Em suma, esses três instrumentos podem ser utilizados para aumentar a oferta de terra urbanizada, em áreas aptas a esta finalidade, e atender à demanda por moradia existente. Dessa forma, contribuem na contenção da elevação demasiada do preço dos imóveis e para evitar a pressão pela expansão horizontal do tecido urbano e pela ocupação de áreas ambientalmente frágeis. Além disso, as áreas que chegam a ser objeto de desapropriação podem ser utilizadas para a realização de transformações na cidade, como a implantação de unidades habitacionais e espaços verdes públicos de lazer, que podem ter, entre outras funções, a função de serem áreas de baixo impacto hidrológico para a minimização de riscos de inundação. (CARNEIRO, 2008)

Para aplicar esses instrumentos, é preciso conhecer a situação de disponibilidade de terras e do mercado imobiliário em cada município, identificando os locais onde sua aplicação é necessária. São instrumentos avançados de gestão, que requerem conhecimento urbanístico e vontade política de interferir no mercado de terras.

Além dos instrumentos já citados, existem outros, que possuem o intuito direto de oferecer moradia às camadas da

²² **O Imposto predial e territorial urbano progressivo no tempo** consiste em onerar com valor crescente os proprietários de terrenos ociosos que estão acarretando em prejuízo para a população, estimulando a utilização do solo urbano. Deve ser aplicado nos casos em que os proprietários não atenderem à notificação para parcelamento, edificação ou utilização compulsórios. Sua finalidade é penalizar a especulação fundiária de solo urbano, estimulando que o proprietário proceda ao aproveitamento do imóvel ou que o venda para que seja aproveitado. Para aplicar esse instrumento, os municípios precisam possuir sistema de cobrança e cadastro imobiliário adequados.

²³ **A Desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública** consiste em desapropriar imóvel no qual tenha sido aplicado o IPTU progressivo no tempo pelo período de cinco anos, sem que o proprietário tenha cumprido a obrigatoriedade de parcelamento, edificação ou utilização. A desapropriação é feita mediante pagamento em títulos de dívida pública, com prazo de resgate de até dez anos.

população mais carentes de recursos financeiros: usucapião especial de imóvel urbano²⁴ e Zonas Especiais de Interesse Social²⁵.

Esses dois instrumentos visam a permitir a inclusão de parcelas marginalizadas da população na cidade legalizada e aumentar a oferta de terra urbana para o mercado de baixa renda. São de grande relevância para a gestão urbana com vistas à formação de cidades nas quais haja o acesso universal à terra urbana e a preservação de áreas com importantes funções ambientais.

Cabe ressaltar que, além da aplicação dos instrumentos, a elaboração dos planos diretores deve levar em consideração as diretrizes presentes do Estatuto da Cidade, com vistas a proteger e recuperar o meio ambiente. Dentre as diretrizes gerais, pode-se destacar:

- “A garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.” (inciso I do art. 2º)

- “Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua influência, de modo a evitar e

²⁴ **O Usucapião especial de imóvel urbano** está voltado para a **regularização fundiária**, estabelece aquisição de domínio para aquele que utilizar, para sua moradia ou de sua família, área ou edificação urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos ininterruptos e sem oposição, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural. Esse instrumento vincula a propriedade da terra ao seu uso, e visa a assegurar moradia para as populações residentes em ocupações informais, melhorando as suas condições habitacionais, e diminuindo a pressão por novas áreas.

²⁵ **As Zonas Especiais de Interesse Social** consistem em incluir no zoneamento urbano algumas áreas com padrões urbanísticos “menos restritivos”, compatíveis com a realidade econômica das camadas populacionais de baixa renda. A definição de ZEIS em áreas com ocupação informal com carência de serviços públicos, visa a recuperar urbanisticamente e ambientalmente esses locais. E a definição de ZEIS em áreas ainda não ocupadas, visa a ampliar a oferta de terra legalizada para as camadas populares, além de regular o mercado de terras urbanas, pela disponibilização de terrenos com menor custo em áreas valorizadas.

corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente” (inciso IV do art. 2º)

- “Ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: (...) g) a poluição e a degradação ambiental.” (inciso VI do art. 2º)

- “Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.” (inciso XII do art. 2º)

Dessa forma, o Estatuto da Cidade propõe integração entre as questões urbanas e ambientais. No entanto, segundo Fernandes (2010), a efetiva materialização em leis e políticas públicas e sua efetivação em estratégias e programas de ação urbano-ambiental vai depender fundamentalmente da ação dos municípios e da sociedade brasileira.

A simples existência de leis e regulamentações não garante a sua aplicação. A implementação da política urbana de modo a alcançar os seus objetivos está bastante condicionada à capacidade e vontade política das gestões municipais. Sobre o papel fundamental que os municípios adquiriram nesse processo, Maricato afirma:

É no município, por meio da lei do Plano Diretor ou legislação complementar, que serão definidos os conceitos de propriedade não utilizada ou subutilizada e que serão gravadas, em base cartográfica, as propriedades a serem submetidas a sanções de instrumentos previstos no Estatuto da Cidade. É no município ainda que serão definidas as parcerias público-privadas, as operações urbanas, a aplicação de um grande número de instrumentos jurídicos e fiscais, entre outras iniciativas. A autonomia municipal no tratamento do tema é, portanto, muito grande na legislação brasileira. Dependendo da correlação de forças no município a lei poderá ter aplicação efetiva ou não. (MARICATO, 2010, p. 6)

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio de Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC), vem acompanhando a ação municipal com relação à

implementação de políticas públicas. Essa pesquisa identificou um aumento significativo na quantidade de municípios que possuem planos diretores: em 2005 28,6% dos municípios brasileiros possuíam planos diretores, e em 2012 esse percentual passou para 76,6%. Considerando apenas os municípios com mais de 20.000 habitantes, para os quais há obrigatoriedade de realização do plano diretor, o percentual é de 87,6% de municípios com planos diretores em 2012 (IBGE, 2013 apud SCHULT; BONH, 2014). No entanto, foi identificada uma dificuldade dos municípios em implantarem instrumentos mais complexos:

A mesma pesquisa evidenciou uma dificuldade generalizada dos municípios em implantar instrumentos de maior complexidade, tais como, a Desapropriação com Pagamento de Títulos da Dívida Pública (4,4%), o Direito de Preempção e a Transferência do Direito de Construir, ambos presentes em apenas 6,0% dos municípios brasileiros (SCHULT; BONH, 2014, p. 140)

Na pesquisa realizada pelo IBGE sobre o perfil dos municípios brasileiros em 2013, foi analisada a implantação de outros instrumentos de planejamento urbano, apresentando os seguintes resultados: 44,4% dos municípios brasileiros possuíam legislação sobre área e/ou zona especial de interesse social; 37,1% possuíam legislação sobre área e/ou zona especial de interesse especial; 23,2% possuíam legislação sobre solo criado; 48,7% possuíam legislação sobre contribuição de melhoria; e somente 18,6% possuíam legislação sobre operação urbana consorciada²⁶. (IBGE, 2014)

A pesquisa realizada pelo IBGE considerou apenas a existência da legislação, não sendo verificada a efetividade de utilização dos instrumentos. Vale ressaltar que, além da existência da normatização, é preciso haver uma transferência das leis para ações efetivas das gestões. E, nesse processo, a participação da sociedade exercendo pressão a favor de uma

²⁶ Estas porcentagens estão considerando tanto a existência de legislação específica sobre o assunto, quanto como parte integrante do Plano Diretor.

gestão urbana mais inclusiva e ambientalmente adequada é fundamental.

Ao mesmo tempo em que os municípios possuem maior capacidade de agir sobre questões de interesse local, estão também mais sujeitos a interferências de interesses individuais com diferentes objetivos. Não se pode esquecer, é claro, que a implantação do Estatuto da Cidade depende de mudanças profundas de paradigma, em que se considere a promoção de relações sociais mais igualitárias e de relações com o meio ambiente mais equilibradas, fundamentalmente mais importante do que a garantia de direitos individuais inerentes à propriedade. Essa é uma grande dificuldade que a sociedade brasileira enfrenta:

Embora frequentemente mascaradas por discussões aparentemente técnicas acerca de aspectos formais da nova lei, o que sempre esteve em jogo – dentro e fora da discussão no Congresso Nacional – é a forte resistência dos grupos conservadores ligados ao setor imobiliário à nova concepção – proposta pela Constituição Federal e consolidada pelo Estatuto da Cidade – dada ao direito de propriedade imobiliária urbana, qual seja, o princípio constitucional das funções sociais da propriedade e da cidade. De fato, na base de muitas das críticas à nova lei, pode-se observar uma visão distorcida dos princípios civilistas, que ainda orientam grande parte da doutrina jurídica e da jurisprudência, de que existiria um direito de propriedade “natural”, intocável, quase sagrado, sem maior preocupação com outros interesses sociais e ambientais na utilização do solo urbano. (FERNANDES, 2010, p. 66)

Além das questões relacionadas com a política urbana, para se encontrar essas relações, é fundamental haver conversa entre as questões urbanas e a política ambiental. O próximo item tratará das regulamentações ambientais relacionadas com o tratamento das margens dos rios.

1.2.2 Rios: direito difuso e a difícil regulamentação das Áreas de Preservação Permanente

A respeito da gestão ambiental, é preciso ter em mente o conceito de meio ambiente como bem comum. A despeito das implicações relativas a essa conceituação, já comentadas no item 1.1.1 dessa dissertação, é de fundamental relevância entender que ter um meio ambiente equilibrado é um direito de todos, estando este direito acima dos direitos individuais.

A Constituição Federal reconhece essa questão em seu artigo 225:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (Art. 225 da Constituição Federal)

O meio ambiente passa a ser entendido como direito social, associado aos chamados *direitos difusos*, nos quais não é possível determinar exatamente quais são os sujeitos passivos (MARTINS, 2006). Sobre essa questão, Martins (2006, p.35) comenta:

Por outro lado, o discurso jurídico, ao considerar o Meio Ambiente como Patrimônio Público, um bem que pertence a toda a população, toca num tema eminentemente social: a propriedade. Grande parte das ações envolvendo questões ambientais coloca em confronto os projetos do proprietário de um bem e os interesses da coletividade. Esta é a razão pela qual o direito ambiental, assim como os direitos que cuidam do patrimônio cultural e do consumidor atende a interesses difusos: interesses de um número indeterminado de pessoas.

Com relação à interface entre rios e cidades, o Código Florestal Brasileiro, ao definir Áreas de Preservação Permanente ao longo dos cursos de água, reconhece a importância da preservação ambiental das margens dos rios e das matas ciliares. Estas áreas, no entanto, pertencem a proprietários de terra. Dessa forma, as APPs constituem limites ao direito de propriedade. Costa Neto (2003 apud Bohn et al., 2014) fala que, atuando como um atributo ambiental da propriedade, as APPs penetram na substância do domínio, estabelecendo uma *propriedade intrinsecamente limitada*.

Estando em um ponto de conflito entre os interesses individuais e os direitos difusos, a regulamentação das Áreas de Preservação Permanente ao longo dos cursos de água é motivo de impasses dentro do quadro jurídico brasileiro. Ao longo do texto a seguir, serão apresentadas as seguintes situações: a recente diminuição das APPs ao longo dos cursos de água com a instituição do novo Código Florestal, deixando de proteger, por efeito de lei, as zonas ripárias em sua integridade; a dificuldade de tratamento para as áreas urbanas nas quais a ocupação já avançou sobre as APPs; e a necessidade de incorporar funções qualificadas para as APPs que atravessam as áreas urbanas. Em todas essas situações, o município apresenta papel fundamental na proteção das zonas ripárias.

A consolidação da definição das margens de cursos de água como Áreas de Preservação Permanente ocorreu com a instituição do Código Florestal Brasileiro em 1965, o qual, em sua primeira redação, determinava larguras de APPs variando de 5 a 100 metros, dependendo da largura do rio, ainda sem fazer distinção entre áreas urbanas e rurais²⁷. A partir desse momento, a largura das Áreas de Preservação Permanente ao longo de rios e córregos sofreu diversas alterações, sendo que até 2012, antes da instituição do novo Código Florestal, estava em vigência a Lei nº 7.803 de 1989, a qual definia larguras de 30 a 500 metros, definindo a medição da faixa marginal realizada a partir do nível mais alto do rio:

Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

²⁷ Art. 2º da lei nº 4.771.

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água **desde o seu nível mais alto** em faixa marginal cuja largura mínima será: [...] (Art. 2º da Lei nº 7.803 de 1989, grifo nosso)

Essa lei também deixou clara a necessidade de respeito às faixas de preservação em área urbana, determinando que, no caso de áreas situadas dentro dos perímetros urbanos municipais, deve ser observado o disposto nos planos diretores e leis de uso do solo, respeitando os princípios e limites existentes no Código Florestal. Já a Medida Provisória 2.166 de 2001 acrescentou os termos “coberta ou não por vegetação”, o que deixou claro que áreas já ocupadas pela urbanização também se enquadram como APPs.

Sobre as modificações na delimitação das APPs ao longo de cursos de água no novo Código Florestal, recebe destaque o fato de ter sido modificado o ponto de início da medição da largura de APP. No Código Florestal anterior, as faixas marginais de preservação permanente eram contadas a partir do nível mais alto atingido pelo rio. No novo Código Florestal, passaram a ser contadas a partir do leito regular, conforme a definição a seguir:

Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, **desde a borda da calha do leito regular**, em largura mínima de: [...]

(Art. 4º da Lei nº 12.651 de 2012, grifo nosso)

O Código Florestal anterior englobava a área inundada pelo rio nos dias de cheia²⁸ como área de preservação. Com o

²⁸ Na regulamentação a respeito de qual deve ser considerado o nível mais alto do rio faltam critérios hidrológicos para a definição de qual seria esse nível. A Resolução do Conama 303 conceituou como nível mais alto aquele alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água. De acordo com Oliveira (2011), “A enchente caracterizada pelo nível mais alto do rio, obviamente, não é a enchente sazonal e essa referência não é adequada para a adoção de critérios idênticos nos diferentes entes federados”. Sendo assim, na falta de um critério

novo Código Florestal, as medições passam a ser feitas a partir do leito regular, não ficando garantido que todas as áreas de inundação dos rios sejam protegidas, pois, como visto no item 1.1.4, as larguras necessárias para garantir a proteção da zona ripária são variáveis. A Figura 10 ilustra essa mudanç a.

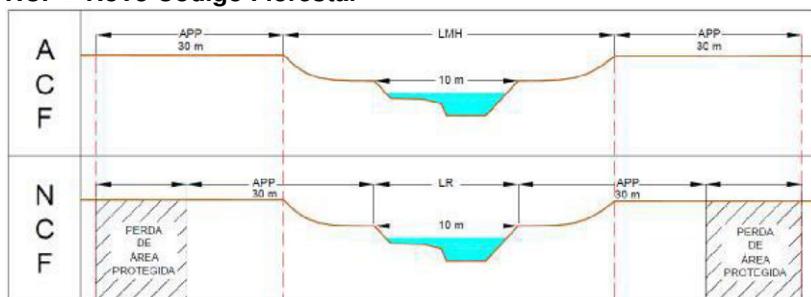
Figura 10 – Perda de área protegida ao longo de rios no novo Código Florestal, considerando-se um rio com 10m de largura.

LMH = Leito Maior Hidrológico

LR = Leito Regular

ACF = Antigo Código Florestal

NCF = Novo Código Florestal



Fonte: CAMPAGNOLO (2013).

Dessa forma, mesmo que as áreas inundadas pelos rios nos eventos de maior pluviosidade sejam relevantes para a conservação da biodiversidade e para a prevenção dos riscos de inundação, em alguns casos, essas áreas podem não estar sendo protegidas sobre a forma de área de Preservação Permanente por efeito de lei no Código Florestal.

De qualquer modo, além das APPs instituídas por efeito da lei, estão previstas, no Código Florestal, a instituição de APPs por ato declaratório do Chefe do Poder Executivo. Esse ato declaratório pode ser realizado no caso de áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação, destinadas a determinadas finalidades, entre elas a de conter erosão do solo, a de mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra, e a de

hidrológico claro, entende-se que a área ocupada pelo rio nos dias de cheia deveria ser considerada como APP, não havendo uma definição clara do tempo de recorrência do evento.

proteger várzeas²⁹. É importante o reconhecimento de que as áreas ocupadas pelos rios nas inundações são variáveis, sendo necessário, em alguns pontos, larguras maiores do que as instituídas por efeito da lei para a prevenção de riscos de inundações. No entanto, para protegê-las é necessário um ato declaratório a ser realizado pelo Chefe do Poder Executivo, o que torna a questão mais flexível e incerta.

Essa é uma questão conflituosa, pois, como já discutido, envolve a existência de diversos interesses. Em Santa Catarina, a situação da normatização de APPs foi objeto de impasses jurídicos³⁰, com a instituição, em 2009, de um código ambiental que estava em desacordo com o código federal. Já em 2014, a Assembleia Legislativa de Santa Catarina aprovou a Lei nº16.342, alterando o Código Estadual do Meio Ambiente, adequando-se ao novo Código Florestal brasileiro. No entanto, da leitura atenta do novo Código Estadual, identificam-se dispositivos que flexibilizam a necessidade de preservar as áreas inundadas pelos cursos de água em sua integridade.

O Código Estadual do Meio Ambiente incluiu um artigo para especificar que determinadas áreas não são consideradas APPs, entre elas as várzeas que estiverem fora dos limites das larguras que foram previstas no Código Florestal como APPs instituídas por lei³¹. Mantém o disposto no Código Federal quanto à possibilidade do Chefe do Poder Executivo estadual ou municipal declarar como áreas de preservação permanente aquelas necessárias para conter erosão de terra e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos e para proteger várzeas. Mas

²⁹ Art. 6º da lei nº 12.651.

³⁰ Enquanto o Código Florestal nacional estava em discussão, o Estado de Santa Catarina havia instituído o seu próprio Código Estadual de Meio Ambiente pela Lei nº 14.675 de 2009. Esse Código, no entanto, apresentou diversos dispositivos em total discordância com a legislação federal por serem menos restritivos do que ela, inclusive quanto às larguras para as APPs ao longo de cursos de água. De acordo com Bohn et al. (2014), em resposta às demandas do Ministério Público Estadual e Federal, foi ajuizada, em 16/6/2009 pelo Procurador Geral da República Fernando Barros e Silva de Souza, AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE, com pedido de medida cautelar, em impugnação a disposições da Lei no 14.675. Essa ação, no entanto, ainda não foi julgada.

³¹ Art. 199-C da Lei da lei nº 16.342.

condiciona a criação de novas APPs à prévia e justa indenização dos proprietários ou possuidores dos imóveis abrangidos³². A obrigatoriedade de indenização aos proprietários dos imóveis dificulta ainda mais a definição de novas APPs para proteger as áreas inundadas.

A proteção das áreas inundadas pelos rios envolve, além dos fatores relativos à política ambiental, os relativos à proteção e defesa civil, já que estão diretamente relacionados com a prevenção de riscos. Como será visto no item 1.2.4, novas perspectivas para a proteção dessas áreas são abertas com a instituição da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Outra questão de difícil solução dentro do contexto jurídico é o tratamento para as áreas urbanas e rurais nas quais a ocupação já avançou sobre as APPs. No antigo Código Florestal, a APP deveria ser recuperada em toda a sua extensão. Com as mudanças instituídas pelo novo Código Florestal, nas áreas rurais onde houver ocupação consolidada até 22 de julho de 2008, a obrigação de recompor as faixas marginais aos cursos de água diminuiu consideravelmente para as pequenas propriedades rurais³³. Já nas áreas urbanas, o Código Florestal prevê a possibilidade de regularização fundiária de interesse social, como

³² Art. 120-D da Lei da lei nº 16.342.

³³ Os imóveis rurais com área de até quatro módulos fiscais passam a ter obrigação de recuperar uma faixa de apenas 5 a 15 metros de largura, dependendo do tamanho da propriedade, e independente da largura do curso de água. Também foi diminuída a exigência de recomposição de florestas no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, e no entorno de lagos e lagoas naturais, para esses imóveis. Cabe ressaltar que essas florestas, cuja recomposição passou a ser desconsiderada, desempenham importantes funções, já destacadas no item 1.1.4 dessa dissertação. Considerando o funcionamento das bacias hidrográficas como um todo, entende-se que a maneira como são tratadas as florestas nas áreas rurais influencia não só as atividades desenvolvidas nas áreas rurais, mas também a qualidade e a quantidade com que as águas trazidas pelos cursos de água chegarão nas cidades. Sabe-se que, entre outras funções, as APPs ao longo de cursos de água têm grande relevância para a prevenção de inundações urbanas. Se nas áreas rurais, a faixa de preservação for diminuta, deixando de amortecer o escoamento das águas, os riscos de inundação das áreas urbanas que estiverem a jusante aumentam. Destaca-se também a grande quantidade de agrotóxicos e de sedimentos que deixa de ser retida pelas zonas ripárias.

já era previsto pela Resolução do Conama nº369 de 2006³⁴. E inclui a possibilidade de regularização fundiária em área urbana consolidada em APP, desde que não identificada como área de risco, para fins de interesse específico, conforme já estava previsto na Lei nº 11.977 de 2009. É considerada de interesse específico qualquer situação que não esteja enquadrada como interesse social³⁵. Ficam garantidas, para fins de regularização ambiental, somente 15 metros de faixa não edificável em cada lado do curso de água³⁶.

Pode-se regularizar o que foi ocupado para fins de qualquer interesse. Sendo assim, ganha maior relevância garantir que ocorra recuperação das áreas onde ainda não houve ocupação urbana.

No entanto, essa é uma questão conflituosa, pois, como já discutido, envolve a existência de diversos interesses. E, nesse contexto, ganha grande relevância a atuação do poder público municipal em defesa da preservação das APPs em área urbana que ainda não foram ocupadas.

De acordo com o Código Estadual do Meio Ambiente, os Municípios têm a tarefa de delimitar quais são as áreas urbanas consolidadas em seu território, estabelecendo as metragens de APPs a serem observadas nesses locais³⁷. Essa situação confere ao poder público municipal maior responsabilidade por

³⁴ A Resolução nº369 teve a importância de instituir a possibilidade de regularização fundiária de ocupações irregulares de baixa renda em APPs urbanas, desde que não sejam áreas de risco, devendo ser observados uma série de critérios, e desde que assegurada a não ocupação da APP remanescente. De acordo com essa resolução, eram consideradas como áreas com ocupação consolidada aquelas que haviam sido ocupadas até 10 de julho de 2001 (Art. 9º da Resolução do CONAMA nº369/ 2006). Reconhecer a necessidade de garantir moradia para a população de baixa renda, bem como a incapacidade de o poder público arcar com os custos de relocalar a população que ocupou áreas de preservação, é importante. Mas era preciso garantir que o avanço sobre as APPs não continuasse, e para isso, como visto no item anterior dessa dissertação, uma série de instrumentos foram previstos na política urbana. No entanto, a existência de instrumentos e leis, não garante a sua aplicação, e o avanço da ocupação sobre APPs continuou.

³⁵ Inciso VIII do art.47 da Lei da lei nº 11.977.

³⁶ Art.65 da Lei da lei nº 12.651.

³⁷ Art. 122-A da Lei da lei nº 16.342.

garantir um correto tratamento para essas áreas, considerando que atores sociais com interesses específicos podem pressionar pela delimitação de APPs ainda não ocupadas como áreas urbanas consolidadas, flexibilizando a necessidade de preservação de áreas que devem ser protegidas.

Tendo em vista a relevância das áreas protegidas ao longo de cursos de água para o equilíbrio ambiental, direito coletivo, e para a proteção dos riscos de inundação, considera-se fundamental que os poderes públicos municipais atuem no sentido de proteger as áreas que ainda não foram ocupadas, e de não possibilitar a diminuição das mesmas. A regularização fundiária de construções em APPs deve ser utilizada no sentido de reconhecer a dificuldade de arcar com os altos custo de relocação, possibilitando a regularização do que já está construído e a realização de medidas compensatórias. Considera-se inadequado o uso desse dispositivo para a diminuição da necessidade de preservação das APPs.

Outra questão de grande relevância para o contexto das políticas públicas voltadas a encontrar uma boa relação entre rios e cidades é a necessidade de reconhecer que, ao passarem por áreas urbanas, os espaços protegidos ao longo dos rios não podem estar alheios ao contexto que se desenvolve ao seu redor. Nesse sentido, a Resolução nº369 do CONAMA em 2006 definiu os casos excepcionais em que órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental³⁸. A Resolução nº369 passou, também, a permitir a implantação de área verde de domínio público em APP's urbanas, desde que seguidos alguns requisitos e condições, como proteção das margens dos corpos de água e manutenção de altas taxas de permeabilidade³⁹.

³⁸ Obter autorização para essas intervenções depende, entre outras exigências, de comprovar a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos, e a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão ou movimentos acidentais de massa rochosa (Art. 1º e 2º da Resolução do CONAMA nº369/ 2006).

³⁹ Art. 8º da Resolução do CONAMA nº369/ 2006.

Antes dessa resolução, sem a possibilidade de receber intervenção de qualquer espécie, as APPs em áreas urbanas tendiam a se tornar locais escondidos e desvalorizados, sem atributos de urbanidade, situação que acaba contribuindo para a não preservação das mesmas e sua ocupação por construções e pelo sistema viário. É o que nos mostra a pesquisa realizada por Mello (2009) em duas cidades brasileiras, na qual trabalha a hipótese de que configurações dos espaços das margens com atributos de urbanidade promovem a valorização do corpo de água pela população, sendo importantes para a efetiva proteção dos recursos ambientais:

A leitura da sintaxe espacial (primeiro momento) revela a diferença no grau de urbanidade dos espaços de beira-rio entre as duas cidades. O Núcleo Bandeirante é um exemplo típico de cidade onde os espaços das margens dos cursos d'água possuem baixo grau ou ausência de urbanidade. Pirenópolis, de forma geral, apresenta configurações ribeirinhas com melhores desempenhos, sendo que a principal distinção é conferida pelos atributos espaciais do "coração do beira-rio". Nos espaços abertos, constituídos, animados por atividades diversificadas, onde é possível o acesso físico e a visibilidade do rio, além de ser mais fácil a fiscalização por parte da prefeitura, a população, que os frequenta, não permite a sua invasão. (MELLO, 2009, p. 18)

A abertura de possibilidade para a implantação de área verde de uso público nas APPs foi um passo importante no sentido de entender que utilizar as áreas ambientalmente frágeis para a criação de um sistema de espaços verdes públicos integrados com a cidade é uma forma de qualificar a vida urbana, ao mesmo tempo em que contribui para a preservação dessas áreas, uma vez que passam a ser utilizadas e bem vistas pela população. Múltiplos melhoramentos nas cidades podem ser realizados ao se utilizar as zonas ripárias como espaços verdes de uso público: manutenção das funções ambientais; espaço público que conecte diferentes localidades e possibilite o

relacionamento de pessoas com diferentes realidades econômicas e culturais; possibilidade de implantação de ciclovias e passeios contribuindo para o melhoramento da mobilidade urbana; qualificação da cidade tornando-a mais atrativa; geração de conexão entre os homens e os elementos naturais (árvores, rios, fauna).

Essa argumentação a respeito das regulamentações das APPs ao longo dos cursos de água contribui para mostrar, além do tratamento que essas áreas podem receber, que diversas são as atribuições dos municípios nesse contexto. Cabe aos municípios seguirem as determinações das normas federais e estaduais quanto à preservação das margens dos rios, incorporando, nos planos diretores, as larguras das faixas de preservação permanente determinadas. Cabe também aos municípios, de forma compartilhada com os estados, realizarem a fiscalização do cumprimento das legislações ambientais.

Além disso, ações realizadas pelos poderes públicos municipais podem estar dirigidas para a recuperação e/ou preservação das zonas ripárias, tais como: a proteção das áreas inundadas que se encontram além das larguras definidas como APPs; e a utilização das margens dos rios como espaços verdes de uso público. É também em nível municipal que é realizada a regulamentação fundiária e que são determinadas quais áreas tem a largura de APP diminuída por possuírem ocupação urbana consolidada. Dessa maneira, o poder público municipal adquire papel fundamental na preservação das zonas ripárias.

Ressalta-se que o tratamento das questões ambientais relativas aos cursos de água, em especial as que se referem aos riscos de inundação, apresentam impactos para além dos limites municipais, o que representa um impasse, na medida em que é necessário um tratamento regional para essas questões.

1.2.3 Recursos hídricos: integração regional e entre políticas públicas

Conforme visto anteriormente, no item sobre as relações ambientais estabelecidas ao longo da bacia hidrográfica, os caminhos que a água percorre e a área drenada pelo conjunto de rios não se restringem aos limites municipais. Fazem parte de um

sistema complexo que conecta todo o território da bacia hidrográfica.

Seguindo esta condicionante natural, a Constituição de 1988 tornou exclusividade dos Estados e da União a competência legal para conceder autorização de uso da água. Dessa forma, é extinto o domínio municipal das águas, conforme previa o Código das Águas de 1934.

Implementada em 1997 pela Lei nº 9.433, a Política Nacional de Recursos Hídricos traz os seguintes fundamentos: a água é um recurso de domínio público e limitado, cuja gestão deve ser descentralizada, participativa, e deve considerar a bacia hidrográfica como unidade de implementação⁴⁰. Para isso, cada bacia deve criar um Comitê de Bacia Hidrográfica, composto por representantes da União, Estados, Municípios, usuárias de água da bacia e entidades civis de recursos hídricos com atuação na bacia⁴¹. De acordo com Tesser et al. (2015), a natureza dos comitês é de um ente deliberativo no qual são discutidas e decididas as políticas e diretrizes pelas quais os recursos hídricos devem ser geridos, sendo esta a forma proposta pela lei para promover participação da sociedade e integração de propostas de gestão dos recursos hídricos.

Enquanto os comitês tem natureza deliberativa, cabe às Agências de Água exercerem a função de secretaria executiva do(s) respectivo(s) comitê(s). As Agências de Água seriam os órgãos responsáveis, entre outras competências, por elaborar o Plano de Recursos Hídricos da bacia – instrumento indispensável para que seja planejada a gestão e colocada em prática a política de recursos hídricos – e por efetuar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos – instrumento que visa a obter recursos financeiros para financiar programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos⁴². No entanto, Tesser et al. (2015) ressaltam que até então, poucas são as bacias hidrográficas que possuem Agência de Água.

Esse fato ganha importância considerando-se que o Comitê, conforme a legislação vigente, é apenas um ente consultivo-

⁴⁰ Art. 1º da Lei 9.433.

⁴¹ Art. 38 e 39 da Lei 9.433.

⁴² Art. 41 e 44 da Lei 9.433.

deliberativo, ficando a cargo das Agências toda a implementação dos instrumentos de gestão aplicáveis. Desse modo, observa-se que há uma lacuna para a implementação efetiva da Política Nacional de Recursos Hídricos. Especialmente, considerando-se que as agências foram concebidas para ser mantidas com recursos da cobrança pelo uso da água. Mas, para a adoção de qualquer medida com o intuito de providenciar a cobrança pelo uso desses recursos, são necessários diversos estudos e planos a serem aprovados pelos comitês, os quais deveriam ser elaborados pela própria agência. (TESSER et al., 2015)

Além das dificuldades de operacionalização da própria política de recursos hídricos, existem as dificuldades advindas da falta de articulação desta com as demais políticas que interagem com os recursos hídricos: ambiental, urbana, de saneamento, de proteção e defesa civil. Mesmo que a Lei nº 9.433/97 preveja a articulação da política de recursos hídricos com as políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente⁴³, não estão claros os mecanismos pelos quais essa articulação seria realizada. Tesser et al. (2015) discutem que os comitês não possuem poder legal para efetivar grande parte das ações que definem, e as Agências de Água não possuem autonomia que se sobreponha à autonomia de outros entes federados, principalmente quando se trata de questões ligadas ao uso e ocupação do solo.

Em matéria de ordenamento territorial, como já discutido anteriormente ao falar da política urbana, são os municípios os responsáveis por legislar sobre o uso e ocupação do solo. No entanto, como visto no item sobre os impactos da urbanização na rede hídrica, a maneira como é realizado o uso e ocupação do solo interfere diretamente nos recursos hídricos, causando impactos no território da bacia. Isso representa uma lacuna no sistema de gestão, pois o uso e ocupação do solo, que são tratados como assuntos de interesse local, necessitariam de um tratamento em nível regional, já que a ocupação do solo em um

⁴³ Art. 31 da Lei 9.433.

município gera externalidades que são sentidas por outros municípios. Sobre essa lacuna, Carneiro et al. (2010) falam:

A Lei 9.433/97 e seus textos regulamentares incorporaram os municípios, juntamente com os usuários e as organizações civis, ao sistema de gestão, assegurando um maior equilíbrio de forças nos comitês e conselhos de recursos hídricos. Entretanto, nenhum texto legal definiu com clareza a relação entre a gestão das águas e o ordenamento do território. Nesse sentido, permanecem indefinições quanto ao papel fundamental do município como formulador e implementador de políticas urbanas de impacto nos recursos hídricos (...). (CARNEIRO et al., 2010, p. 1)

Ao tratar da relação entre rios e cidades, discutir a integração entre políticas públicas e entre as escalas local e de bacia hidrográfica é fundamental. Schult e Bohn (2014) verificaram que os níveis municipal e regional (bacia hidrográfica) são fundamentais para a definição de estratégias de APPs no entorno de corpos de água, visando a proteger os recursos hídricos, a biodiversidade e a segurança das populações.

A articulação política e técnico-burocrática interescalar é um dos principais desafios a serem enfrentados, para se alcançar uma adequada gestão das APPs no entorno dos corpos de água. (SCHULT; BOHN, 2014, p.137)

Com relação à proteção da segurança das populações, o próximo item tratará da gestão de riscos de inundação, uma questão de grande relevância quando se trata de geração de externalidades de um município para o outro pela forma como é realizado o uso e ocupação do solo.

A política de recursos hídricos trouxe em sua regulamentação avanços para a realização da gestão participativa, tendo a bacia hidrográfica como unidade de gestão dos recursos. No entanto, ainda é preciso avançar mais no sentido de haver operacionalização efetiva dessa gestão com articulação regional. E mais ainda ao se falar em articulação

entre políticas urbanas, ambientais e de recursos hídricos, em especial com as questões que se relacionam com o uso e ocupação do solo.

1.2.4 Riscos: novas perspectivas com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

A repercussão regional de impactos fica bastante evidente quando se trata da geração de riscos de inundações. Para se tratar de inundações, não basta prevenir a ocupação de áreas de risco dentro do município, é preciso que a maneira como ocorre o uso e a ocupação do solo e o uso dos recursos hídricos nas áreas a montante da bacia hidrográfica, seja feita de modo a não aumentar os riscos nas áreas seguintes da bacia. Sendo assim, a política de proteção e defesa civil, ao tratar de riscos de inundações, passa pela necessidade de um tratamento das questões relativas ao uso e ocupação do solo em nível regional.

Desastres ligados à ocorrência de inundações são frequentes em cidades brasileiras. O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2012, apud NAME; BUENO, 2013) mostrou que ocorreram 31.723 desastres naturais no Brasil entre os anos de 1991 e 2010. Destes, os mais recorrentes foram as estiagens ou secas, as inundações ou alagamentos e os movimentos de massa. As inundações bruscas foram os desastres que causaram maior número de mortos: 43% do total. Foram registradas 6.771 ocorrências de inundações ou alagamentos em 3.027 municípios. (NAME; BUENO, 2013)

Contribuem para a formação desses desastres não somente os altos índices pluviométricos, mas também a forma como ocorre o uso e ocupação do solo. O aumento de riscos foi negligenciado em cidades onde a urbanização desconsiderou a dinâmica da água ao urbanizar zonas ripárias, e ao deixar solos expostos e encostas desestabilizadas. A falta de uma gestão urbana adequada, deixando parcela da população sem acesso à moradia em lugares regularizados, também contribuiu para agravar os desastres, com a ocupação de áreas de risco pela população com recursos reduzidos.

De acordo com Name e Bueno (2013), com a divulgação dos problemas relacionados às mudanças climáticas globais e o

risco de possível aumento de eventos extremos, o governo e as normativas federais começaram a considerar as necessidades de planejamento e gestão de desastres. Esses autores também destacam um conjunto de ocorrências recentes mensuradas a partir do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres⁴⁴.

Após a ocorrência de eventos de grandes proporções, foi instituída a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) com a Lei nº 12.608 de 2012. Nessa legislação, é possível observar algumas perspectivas para que o tratamento do uso e ocupação do solo seja realizado de modo a prevenir desastres:

- Dentre as diretrizes da PNPDEC estão a de priorizar ações preventivas para minimizar desastres, e a de adotar a bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água. (Art. 4º da Lei nº 12.608)

- Dentre os objetivos da PNPDEC estão: incorporar a redução do risco de desastre entre os elementos da gestão territorial; estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural com vistas à sua conservação e à proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana; combater a ocupação de áreas ambientalmente frágeis e de risco e promover a realocação de pessoas residentes nelas; além de estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro. (Art. 5º da Lei nº 12.608)

Como já visto ao falar sobre a política urbana, entende-se que, para combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco, e para garantir moradia em local seguro, faz-se necessária a aplicação dos instrumentos presentes no Estatuto da Cidade, com vistas a promover o cumprimento da função social da propriedade. E são os municípios os responsáveis por realizarem essas ações. Com relação à Política

⁴⁴ Em 2010, chuvas intensas nos estados de Alagoas e Pernambuco tiveram como resultado, respectivamente, em 56 e 20 mortos e 53.123 e 82.609 desabrigados, além da destruição de pontes e prédios públicos. Em 2011, na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, chuvas intensas desencadearam escorregamentos, que causaram a morte de 916 pessoas e afetaram mais de 90.000 pessoas. Em 2011, no Estado de Santa Catarina, chuvas deixaram 20.970 desabrigados e 178.509 desalojados, além de 6 mortos. (Informações obtidas em <<http://s2id.integracao.gov.br>> *apud* Name e Bueno, 2013)

Nacional de Proteção e Defesa Civil, são transmitidas ainda mais atribuições às gestões públicas municipais.

Compete aos municípios, entre outras funções: promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas; vistoriar as edificações em áreas de risco e promover a intervenção preventiva e evacuação em áreas de alto risco; e identificar e mapear as áreas de risco de desastres. Essa última competência é dividida com os Estados.

Além disso, os municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, devem ser incluídos em cadastro nacional instituído pelo Governo Federal, sendo atribuídas mais funções a esses municípios, entre elas: elaborar mapeamento das áreas suscetíveis à ocorrência desses eventos; elaborar Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil; instituir órgãos municipais de defesa civil; criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar edificação em áreas suscetíveis à ocorrência desses eventos; e elaborar carta geotécnica de aptidão a urbanização estabelecendo diretrizes para a segurança de novos parcelamentos de solo⁴⁵.

Com a PNPDEC foram realizadas algumas modificações na Lei de Parcelamento do Solo (Lei nº 6.766), de acordo com as quais fica vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis. Nos municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, os requisitos constantes na carta geotécnica de aptidão à urbanização deverão ser atendidos nos processos de aprovação de projeto⁴⁶. Nesses municípios, os planos diretores devem conter o mapeamento das áreas de risco e medidas de drenagem urbana necessárias para prevenir e mitigar os riscos de desastres⁴⁷.

Com essas exigências, criam-se novas perspectivas para que a relação dos processos de urbanização com os rios seja pensada e gerida de modo a mitigar a prevenir o agravamento de desastres ligados a inundações. Para isso, a preservação da

⁴⁵ Art. 3º-A da Lei nº 12.608.

⁴⁶ Art. 27 da Lei nº 12.608.

⁴⁷ Art. 26 da Lei nº 12.608.

zona ripária como área passível de receber as águas dos rios nas inundações e sem edificações em situação de risco é fundamental. De acordo com a política ambiental, já vista anteriormente nessa dissertação, e de acordo com essas atribuições instituídas pela PNPDEC, os municípios estão adquirindo papel fundamental na definição da preservação das áreas inundadas pelos rios, além de serem os responsáveis por ordenar o uso e ocupação do solo de modo a prevenir a ocupação das mesmas.

Na ocorrência de uma área inundável pelo rio que não esteja incluída nas larguras de APPs definidas por lei, o Chefe do Poder Executivo pode realizar um ato declaratório para instituí-las como áreas de preservação, de acordo com o Código Florestal, como visto no item 1.2.2. Mas não havia obrigatoriedade e não estava claro qual ente federado era responsável por realizar esse ato, além de não haver definido como seria realizada a identificação dessas áreas. Com a PNPDEC, torna-se obrigatória a identificação de áreas vulneráveis a inundações pelo município e pelo Estado, e o município passa a ter a obrigação de evitar a ocupação de áreas que acarretem na formação de risco.

Vale ressaltar a diretriz da PNPDEC de priorizar ações preventivas no combate aos desastres. A respeito de inundações, Carneiro et al. (2010) aponta para uma mudança de foco na utilização de medidas estruturais e obras de engenharia para medidas preventivas baseadas na diretriz de *criar espaço para a água* em experiências internacionais:

A experiência internacional aponta para mudanças de estratégias em relação ao gerenciamento de recursos hídricos. Na Europa está se tornando comum que as estratégias para o gerenciamento de inundações sejam focadas numa abordagem baseada no risco. Neste continente, por muitos anos, foram desenvolvidas políticas baseadas na proteção contra enchentes e na criação de barreiras e desvios como método de defesa contra inundações. Segundo Kelly et al. (2007), a construção de barreiras e de estruturas de proteção tem sido substituída por uma nova abordagem focada no

gerenciamento sustentável de inundações. Isto inclui “criar espaço para a água”, ampliando as áreas para acomodar as águas de cheias durante e após um evento. Esta mudança na estratégia tem influenciado outras áreas, tais como planejamento urbano, métodos construtivos e projetos de conscientização social. (CARNEIRO et al., 2010, p.2)

No caso a ser analisado nessa dissertação, o Vale do Rio Tijucas, as cidades ainda possuem grande parte das áreas inundáveis ao longo dos rios desocupadas, como será visto ao longo das análises dos municípios. Preservar essas áreas frente aos processos de expansão urbana é um desafio para as gestões municipais que tenham em vista garantir um futuro sustentável para esses municípios, prevenindo o agravamento dos desastres ligados a inundação, os quais já são recorrentes neste vale.

Aparentemente, são muitas funções a serem realizadas pelos municípios. No entanto, entendendo-se os processos pelos quais ocorre pressão pela urbanização de áreas ambientalmente frágeis e pelos quais as áreas de maior risco são destinadas à moradia das camadas menos favorecidas da população, percebe-se que combater a degradação ambiental e prevenir riscos se relaciona a uma única ação fundamental: promover o cumprimento das funções sociais e ambientais da propriedade urbana. É sobre essa perspectiva que as ações dos gestores públicos devem se guiar. É sobre essa perspectiva que a participação popular deve exigir ações mais efetivas do poder público. E é sobre essa perspectiva que serão realizadas as análises desse trabalho.

1.2.5 Possibilidades de integração entre municípios

Como visto no estudo das políticas urbana, ambiental, de recursos hídricos e de proteção e defesa civil, apenas a Política Nacional de Recursos Hídricos apresenta um tratamento regional em nível de bacia hidrográfica, por meio da formação de Comitês de Bacias Hidrográficas e de Agências de Água. No entanto, as

demais políticas públicas estudadas também interagem com os recursos hídricos e apresentam repercussões no contexto regional, o que exige uma atuação integrada entre os municípios. Como será visto nesse item, a atuação conjunta em questões de interesse comum entre municípios é possibilitada por meio da formação de consórcios públicos e associativismo municipal.

Após um período de governo ditatorial, com um modelo centralizador nas décadas de 60 e 70, fortaleceram-se as propostas de descentralização de recursos e competências, transferindo um número maior de atribuições para serem executadas pelos governos locais. Esse contexto de novas e complexas atribuições, com o qual os municípios passaram a lidar, motivou o surgimento dos consórcios públicos. (RIBEIRO, 2007)

As diversas atribuições transmitidas aos municípios necessitam de estrutura técnica qualificada para serem realizadas. E nem todos os municípios possuem condições técnicas e financeiras para executarem todas as atribuições de maneira qualificada. A limitação de recursos pode estar associada ao porte dos municípios, pois, tendo em vista que a principal arrecadação municipal provém do Imposto Territorial sobre Propriedade Urbana (IPTU), os municípios com menor porte apresentam pequena arrecadação. Além disso, os repasses realizados pelo governo federal estão relacionados com a quantidade populacional. Diante desse contexto, a formação de consórcios entre municípios aparece como uma possibilidade para superar as limitações financeiras, bem como para tratar de questões que possuem interação no território regional.

Os consórcios públicos são parcerias formadas por dois ou mais entes federativos que estabelecem relações de cooperação, constituída como associação pública, para a realização de objetivos de interesse comum⁴⁸. A possibilidade de constituir consórcios já existia no Brasil no século XIX, havendo ao longo do tempo inúmeras configurações (CARNEIRO, 2008). No entanto, foi com a Lei dos Consórcios Públicos, instituída em 2005, que essas relações de cooperação federativa passaram a contar com um regulamento jurídico para os procedimentos de cooperação, compreendendo-os como compromissos, os quais recebem proteção igual a dos contratos em geral. (RIBEIRO,

⁴⁸ Art. 2º do decreto nº 6.017 de 2007.

2007) A Tabela 1 mostra as formas de consórcio previstas no Brasil ao longo do tempo.

Tabela 1 – Formas de consórcio previstas no Brasil.

De 1891 à 1937	Os consórcios eram contratos celebrados entre municípios cuja eficácia dependia de aprovação do estado.
1937	A Constituição reconhece que os consórcios (associações de municípios) são pessoas jurídicas de direito público.
1961	É criado o BRDE, a primeira autarquia interfederativa brasileira .
De 1964 à 1988	Surgem os consórcios administrativos, meros pactos de colaboração sem personalidade jurídica.
De 1988 até hoje	Criação de inúmeros consórcios públicos. Em 2001, só na área da saúde, haviam 1969 municípios consorciados.
Em 1998	A Emenda Constitucional nº 19 alterou a redação do art. 241 da Constituição, introduzindo os conceitos de consórcio público e de gestão associada de serviços públicos
2005	Lei de Consórcios Públicos
2007	Decreto 6.017, de 17.1.2007 regulamenta a Lei de Consórcios Públicos

Fonte: RIBEIRO, 2007

De acordo com Ribeiro (2007), a Lei dos Consórcios Públicos abriu novas possibilidades de cooperação entre municípios. Além de consórcios para a execução de ações e programas de saúde, manejo de resíduos sólidos, abastecimento de água, esgotamento sanitário, uso comum de equipamentos, é possível, por exemplo, produzir estudos técnicos em conjunto que venham a tomar a forma de leis ou mesmo possuir um núcleo regional de planejamento territorial (RIBEIRO, 2007). Os consórcios podem ser utilizados para estabelecer um espaço de diálogo, articulando parcerias e estabelecendo um planejamento regional estratégico, mapeando demandas e elegendo as prioridades na busca pelo desenvolvimento regional. (BATISTA, 2011) Além disso, estão entre os objetivos admitidos para a fomação dos consórcios públicos⁴⁹: a promoção do uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente; a gestão e a proteção do patrimônio urbanístico, paisagístico ou turístico comum.

⁴⁹ Art. 3º do decreto nº 6.017 de 2007.

Em Santa Catarina, existe uma tradição no associativismo municipal por meio da divisão do território em regiões e formação de Associação de Municípios, as quais tem como principal receita as mensalidades pagas pelas prefeituras de seus associados. A constituição da primeira associação de municípios em Santa Catarina data de 1961.

De acordo com Marques (2003), os objetivos da criação das associações são a promoção do desenvolvimento local e regional e a disponibilização de assessoria técnica às prefeituras. As atividades desempenhadas por elas envolvem a área contábil, tributária, administrativa, de projetos de arquitetura, engenharia e planejamento urbano e regional, além da representação e articulação dos municípios com os demais níveis de governo. São a forma encontrada pelos municípios catarinenses para lidar com questões relativas à gestão municipal e ao desenvolvimento econômico de suas comunidades. (MARQUES, 2003)

Pode-se, então, destacar como possibilidades de integração entre municípios: a interação dentro dos Comitês de Bacia Hidrográfica, a possibilidade de formar Consórcios Públicos para a realização de ações de interesse comum, e a participação nas Associações de Municípios catarinenses.

1.3. MÉTODO PARA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE RIOS E ÁREAS URBANAS E DA ATUAÇÃO DOS PODERES PÚBLICOS LOCAIS E EM CONJUNTO NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Baseado no estudo teórico que foi apresentado nos itens 1.1 e 1.2 desse capítulo, foram definidos procedimentos para analisar aspectos referentes à relação entre os rios e as áreas urbanas de uma bacia hidrográfica, e para analisar a atuação dos poderes públicos locais, bem como do conjunto de cidades que compõem a bacia hidrográfica, quanto aos aspectos referentes à relação entre os rios e as áreas urbanas. O método exposto neste terceiro item do capítulo 1, o qual será utilizado nas análises da presente pesquisa, aborda diferentes escalas e está sistematizado na Tabela 2.

Tabela 2 – Método para análise da relação entre rios e áreas urbanas e da atuação do poder público local e em conjunto na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.

	A BACIA	AS REGIÕES DA BACIA	AS CIDADES	O CONJUNTO DE CIDADES
Escala de análise	Bacia Hidrográfica do Vale do Rio Tijucas (item 2.1)	Alto Vale do Rio Tijucas (item 2.2.1)	Rancho Queimado	O conjunto de rios urbanos analisados e a atuação conjunta entre os municípios (Capítulo 3)
			Angelina	
			Major Gercino	
			Leoberto Leal	
		Médio Vale do Rio Tijucas (item 2.2.2)	Nova Trento	
			São João Batista	
Baixo Vale do Rio Tijucas (item 2.2.3)	Canelinha			
			Tijucas	
Aspectos a serem analisados	Características físico-territoriais: localização, dados climáticos, hidrografia e relevo.	Demografia e economia, relação da ocupação inicial do território com os rios, intervenções no território que causam interferências na rede hidrográfica, ocorrências de desastres ligados ao incremento ou à redução das precipitações hídricas.	Relação entre rios e urbanização nos perímetros urbanos da sede dos municípios e a atuação do poder público local frente às situações observadas nos municípios.	Características, impasses e potencialidades do conjunto de rios e áreas urbanas, e a atuação integrada entre as cidades

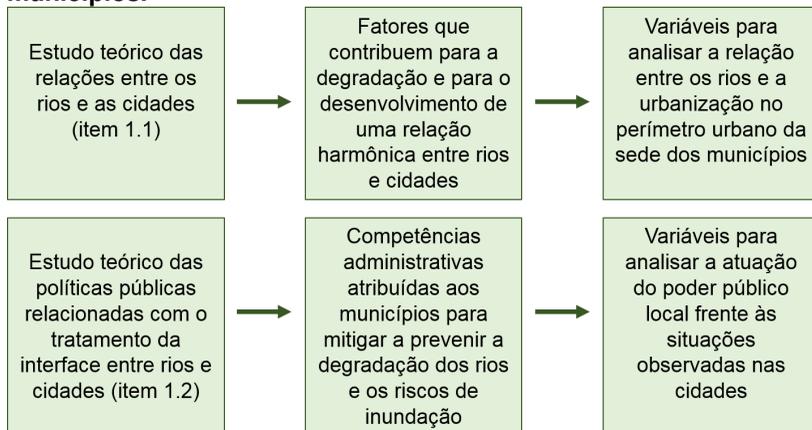
Procedimentos e métodos	Geoprocessamento no programa ArcGis10.3, estudo de pesquisas já existentes sobre a Bacia.	Estudo de pesquisas já existentes sobre a Bacia e dos relatórios realizados para a elaboração dos planos diretores dos municípios. Verificação da ocorrência de desastres no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID).	O roteiro de análise para essa escala está detalhado nas Tabelas 3 e 4. E a Figura 11 apresenta como o roteiro foi desenvolvido.	Síntese dos dados obtidos nas análises de cada cidade e verificação da atuação das estruturas cooperativas existentes (Comitê de Bacia Hidrográfica, Associação de Municípios e Consórcios Públicos)
-------------------------	---	---	--	--

Fonte: Elaborada pela autora.

Primeiramente, é realizada uma caracterização geral da bacia hidrográfica quanto aos aspectos físico-territoriais. Em seguida, uma caracterização das três regiões que formam a bacia (Alto, Médio e Baixo Vale) quanto aos seguintes aspectos: demografia e economia, relação da ocupação inicial do território com os rios, intervenções no território que causam interferências na rede hidrográfica, ocorrências de desastres ligados ao incremento ou à redução das precipitações hídricas. Essa divisão em três regiões é utilizada para a análise de aspectos gerais, pois os municípios que compõem cada região possuem características em comum quanto aos aspectos a serem analisados.

Após essa caracterização geral do Vale e de cada região, é realizada a análise da relação entre a área urbana da sede de cada município e os rios que as atravessam, juntamente com a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas. Para a realização dessas análises de cada cidade, foi definido um método, cujo modo como foi desenvolvido está sistematizado na Figura 11 e cuja composição está apresentada nas Tabelas 3 e 4.

Figura 11 – Sistematização do desenvolvimento do roteiro para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede dos municípios e para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas nos municípios.



Fonte: Elaborada pela autora.

Do **estudo sobre as relações entre rios e áreas urbanas**, apresentado no item 1.1, são destacados **fatores que contribuem para a degradação** dessa relação:

- Perda do contato entre os cidadãos e os rios;
- Impedimento da realização das funções ambientais das margens dos rios, a partir de intervenções nos cursos de água e construção de edificações e ruas nas margens dos rios;
- Lançamento de poluentes nos rios;
- Retirada de vegetação, impermeabilização excessiva das áreas de contribuição, solos expostos e aterramento das áreas inundadas pelos rios, aumentando a quantidade de água e sedimentos carregados para os cursos de água e a magnitude das inundações;
- Vulnerabilidade de camadas sociais que não possuem capacidade de arcar com os altos custos da moradia segura e bem localizada, ocupando áreas de risco;
- Existência de processos de retenção de terra urbana segura e bem localizada.

Dos estudos apresentados no item 1.1, são destacados, também, **fatores que contribuem para o desenvolvimento de uma relação harmônica** entre rios e cidades:

- Preservação e recuperação da mata ciliar;
- Utilização das margens dos rios como áreas verdes públicas de lazer, aumentando o contato da população com os cursos de água e o convívio entre os cidadãos, qualificando a vida urbana e mantendo as funções ambientais das margens;
- Ordenamento do uso e ocupação do solo urbano de modo a promover a realização das funções social e ambiental das terras;
- Preservação das zonas ripárias como áreas passíveis de receberem as águas nos dias de inundação;
- Preservação de altas taxas de permeabilidade do solo nas áreas de contribuição e/ou utilização de sistemas que retenham água da chuvas, tais como jardins de infiltração e reservatórios de água pluvial.

A partir dos fatores destacados, foram definidas variáveis a serem observadas para analisar como está a relação entre os rios e as áreas urbanas dos municípios da bacia hidrográfica a ser analisada no presente trabalho, a bacia Hidrográfica do Vale do Rio Tijucas. A Tabela 3 traz essas variáveis.

Do estudo das políticas públicas relacionadas com o **tratamento da interface entre rios e cidades**, apresentado no item 1.2, destacamos **competências administrativas atribuídas aos municípios para mitigar e prevenir** a degradação dos rios e a geração de riscos de inundação:

- Elaborar e aplicar Planos Diretores adequados com os objetivos de proteção, preservação e recuperação do meio ambiente;
- Ordenar o uso e ocupação do solo de modo a promover o cumprimento da função social das terras urbanas e o acesso à moradia para todas as camadas da população, com a utilização de instrumentos presentes no Estatuto da Cidade;
- Fiscalizar o cumprimento das leis ambientais federais e estaduais, sendo possível criar normas mais restritivas e promover ações de recuperação de áreas degradadas,

tais como a restauração florestal de APPs e a transformação delas em áreas verdes de uso público;

- Mapear áreas de risco de desastres (competência dividida com os estados) e vedar novas ocupações nessas áreas;
- Instituir órgão municipal de defesa civil⁵⁰;
- Elaborar Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização e mapeamento de áreas suscetíveis à ocorrência de inundações, e criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar edificação em áreas suscetíveis⁵⁰;
- Incorporar, nos planos diretores, mapeamento das áreas de risco e medidas de drenagem urbana necessárias para prevenir e mitigar os riscos de desastres⁵⁰.

A partir das competências atribuídas aos municípios que foram destacadas, foram definidas variáveis a serem observadas para analisar como está a atuação dos poderes públicos locais dos municípios do Vale do Rio Tijucas, presentes na Tabela 4.

Tabela 3 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede dos município.

Relação da malha urbana com o principal rio que atravessa o perímetro urbano (Variáveis obtidas com a utilização de geoprocessamento no programa ArcGis 10.3 e dos mosaicos de ortofotos e hidrografia do levantamento aerofotogramétrico realizado pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina entre os anos 2011 e 2012)	
Comprimento do rio no trecho em que atravessa o perímetro urbano	Comprimento linear, em km, a partir do qual são calculadas as variáveis abaixo.
Margens com ocupação urbana (mostra em que extensão linear as margens dos rios já estão ocupadas e em que extensão pode-se promover a recuperação do contato dos cidadãos com os rios)	Extensão linear das margens dos rios que apresentam ocupação urbana, considerando as vias e os lotes que possuem edificações dentro de APPs como áreas ocupadas.

⁵⁰ Exigido para municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

<p>Margens acessíveis a partir de vias públicas (mostra se está havendo contato dos cidadãos com o rio)</p>	<p>Extensão linear das margens que não estão cercadas ou dentro de lotes, podendo ser acessadas a partir de vias públicas, observadas por meio de visitas a campo e de imagens disponibilizadas pelo Google Street View.</p>
<p>Margens utilizadas como áreas públicas de lazer (mostra se está havendo contato dos cidadãos com o rio)</p>	<p>Extensão linear das margens que apresentam uso como áreas públicas de lazer, observadas por meio de visitas a campo e de imagens disponibilizadas pelo Google Street View.</p>
<p>Uso do solo nas APPs dos principais rios que atravessam o perímetro urbano (Variáveis obtidas com a utilização de geoprocessamento no programa ArcGis 10.3 e dos mosaicos de ortofotos e hidrografia do levantamento aerofotogramétrico realizado pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina entre os anos 2011 e 2012)</p>	
<p>Área total das APPs dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano</p>	<p>Área em km², a partir da qual são calculadas as variáveis a seguir.</p>
<p>APPs com cobertura florestal</p>	<p>Quantidade de APPs que se encontram preservadas.</p>
<p>APPs sem cobertura florestal e sem ocupação urbana (mostra qual a porcentagem de APPs que pode ser recuperada com a restauração florestal)</p>	<p>Quantidade de APPs que estão vazias, não possuindo cobertura florestal nem ocupação urbana.</p>
<p>APPs com ocupação urbana</p>	<p>Quantidade de APPs que apresentam lotes edificadas ou vias.</p>
<p>Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente (mostra se está havendo aumento da ocupação urbana nas APPs nos últimos anos)</p>	<p>Porcentagem da ocupação urbana existente que foi realizada entre os anos das imagens aéreas disponíveis, obtida por meio do comparativo entre os mosaicos de ortofotos da SDS/SC 2011/2012 e as imagens aéreas mais antigas disponibilizadas no Google Earth.</p>

<p>Tipo de ocupação urbana nas APPs (evidencia agentes produtores do espaço que exercem pressão pela ocupação de APPs)</p>	<p>Uso das edificações que estão construídas dentro das APPs, identificado por meio de visitas a campo e de imagens disponibilizadas pelo Google Street View.</p>
<p>Observação de fatores que contribuem para a degradação da relação entre rios e cidades (Identificação feita por meio da análise de imagens disponibilizadas no Google Earth, de mapeamentos de setores de risco ou de suscetibilidade disponibilizados pelas Defesas Cíveis, de fotos aéreas da inundação ocorrida em novembro de 2008 e de visitas a campo)</p>	
<p>Além de fatores observados com as variáveis anteriores, são identificadas situações que contribuem para a degradação da relação entre rios e urbanização: lançamento de poluentes e carregamento de sedimentos para os rios; existência de intervenções que impactaram na rede hidrográfica; ocupação de áreas com risco de inundação; dicotomia entre existência de terras ociosas passíveis de serem ocupadas e aumento da ocupação em áreas ambientalmente frágeis; avanço da ocupação sobre áreas suscetíveis a inundações e escorregamentos de terra; aterramento de áreas inundadas pelos rios.</p>	

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 4 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas nos municípios.

<p>Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal</p>	
<p>Identificação de objetivos e ações para a proteção e/ou recuperação das margens dos rios constantes no plano diretor, realizada por meio da leitura do plano diretor municipal.</p>	<p>Verificação da realização ou não desses objetivos e ações pelo poder público local, por meio da análise de imagens disponibilizadas no Google Earth e de consulta a funcionário de órgão público municipal.</p>
<p>Recuperação da mata ciliar</p>	
<p>Verificação da realização de reflorestamento das APPs dos principais rios, por meio de análise de imagens disponibilizadas no Google Earth.</p>	

Instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana	
Existência de previsão de Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios, por meio da leitura do plano diretor municipal	Verificação da aplicação ou não desse instrumento, por meio de consulta a funcionário de órgão público municipal.
Existência de previsão de IPTU progressivo no tempo, por meio da leitura do plano diretor municipal	Verificação da aplicação ou não desse instrumento, por meio de consulta a funcionário de órgão público municipal.
Existência de previsão de Desapropriação com pagamento em títulos, por meio da leitura do plano diretor municipal	Verificação da aplicação ou não desse instrumento, por meio de consulta a funcionário de órgão público municipal.
Existência de delimitação de Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS) no zoneamento	Identificação da quantidade de áreas previstas no zoneamento do plano diretor e se essas áreas já possuem ocupação ou não, utilizando geoprocessamento no programa ArcGis 10.3 e a delimitação dos perímetros urbanos e das AEIS da base de dados cartográficos da Granfpolis
Distância das AEIS ao núcleo central	Verificação da distância a ser percorrida a pé entre essas áreas e o núcleo central urbano, com relação ao tamanho do perímetro urbano, utilizando geoprocessamento no programa ArcGis 10.3.
Prevenção de inundações no plano diretor	
Para prevenir riscos localmente	Verificar se há identificação de áreas de risco e de áreas suscetíveis no plano diretor, por meio da análise do zoneamento do plano diretor municipal.

Para prevenir riscos a jusante	Verificar se há exigência de parâmetros construtivos que contribuam com a retenção de água e diminuição dos picos de vazão, por meio da leitura do plano diretor municipal.
Implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	
Formação de Defesa Civil Municipal	Verificação da formação ou não de defesa civil municipal com equipe técnica habilitada, por meio de consulta a órgão público municipal.
Mapeamentos para mitigar e prevenir riscos	Verificação da existência ou não dos mapeamentos: de áreas de risco, de áreas com suscetibilidade e de Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização, por meio de consulta a órgão público municipal.

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da coleta das variáveis presentes nas Tabelas 3 e 4, é analisada como está a relação entre os rios e as áreas urbanas das sedes dos municípios, e como está a atuação do poder público local frente às situações observadas.

Após as análises realizadas em cada uma das oito cidades do Vale do Rio Tiucas, são sintetizados os dados obtidos nessas análises individuais, e é verificada a atuação das estruturas cooperativas existentes (Comitê de Bacia Hidrográfica, Associação de Municípios e Consórcios Públicos), possibilitando uma visão regional. Essa visão regional tem a finalidade de visualizar como está o conjunto de cidades e rios urbanos que compõem a Bacia Hidrográfica do Vale do Rio Tijucas – identificando suas características, impasses e potencialidades –; e de visualizar como está a atuação integrada entre municípios – identificando possibilidades para desenvolver políticas públicas mais eficazes para o desenvolvimento de uma relação harmônica entre os rios e as cidades implantas em seu percurso.

CAPÍTULO 2

RIOS URBANOS NO VALE DO RIO TIJUCAS

O Vale do Rio Tijucas constitui-se em uma das bacias que compõem o território abrangido pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas⁵¹, o qual está situado na região central de Santa Catarina⁵², no litoral. Pertence à Região Hidrográfica Atlântico Sul, segundo divisão do território nacional em regiões hidrográficas (Agência Nacional das Águas/ ANA).

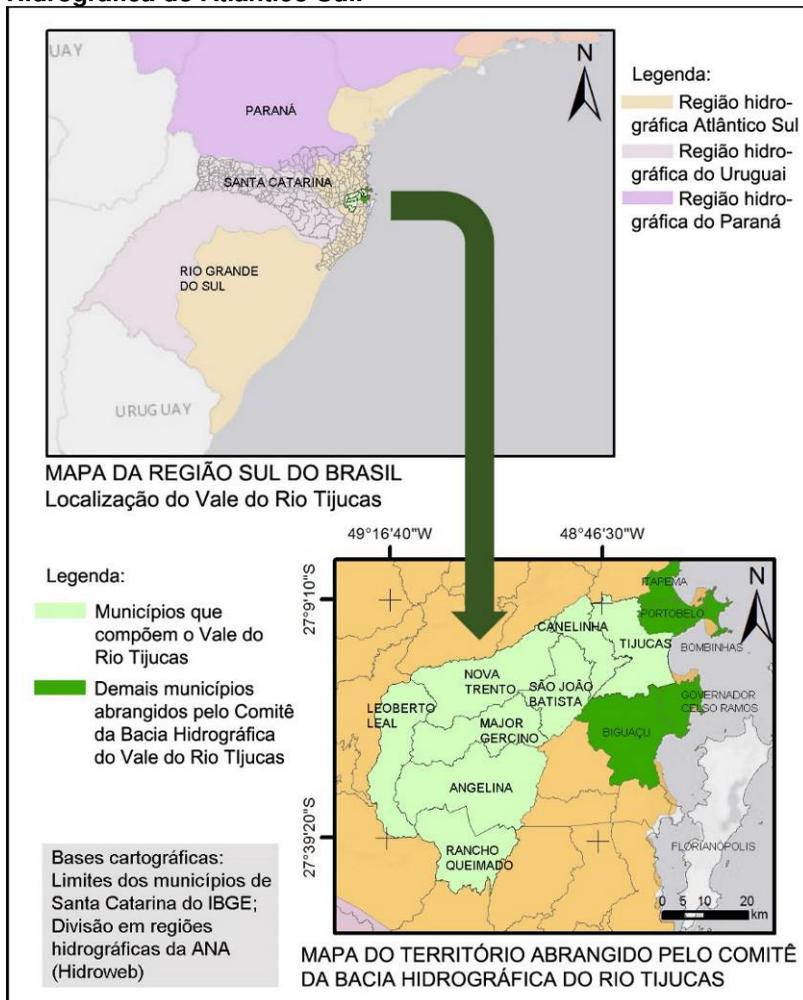
As análises realizadas nessa dissertação estão focadas no território que tem suas águas drenadas pelo Rio Tijucas e seus afluentes desde as nascentes até a foz, o Vale do Rio Tijucas, o qual possui área de drenagem de aproximadamente 2.420km², e é formado por oito municípios: Rancho Queimado, Angelina, Major Gercino, Leoberto Leal, Nova Trento, São João Batista, Canelinha e Tijucas. As bacias dos Rios Inferninho, Santa Luzia, Perequê e Itapema, também abrangidas pelo mesmo comitê, possuem outras relações físico-territoriais, que não são tratadas no estudo realizado nesta dissertação. A Figura 12 mostra a localização do território abrangido pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas e do território do Vale do Rio Tijucas.

O território do vale pode ser dividido em três regiões, conforme o mapa da Figura 13, no qual estão representados os principais rios da bacia, as principais ligações viárias e a localização das áreas urbanas.

⁵¹ A Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas possui área de drenagem de aproximadamente 3.000 km², e é composta por um conjunto de cinco bacias hidrográficas: dos rios Tijucas, Inferninho, Santa Luzia, Perequê e Itapema. Como quatro delas tratam-se de pequenas bacias, foram agrupadas em um conjunto para a formação de um único comitê para o gerenciamento dos recursos hídricos, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.

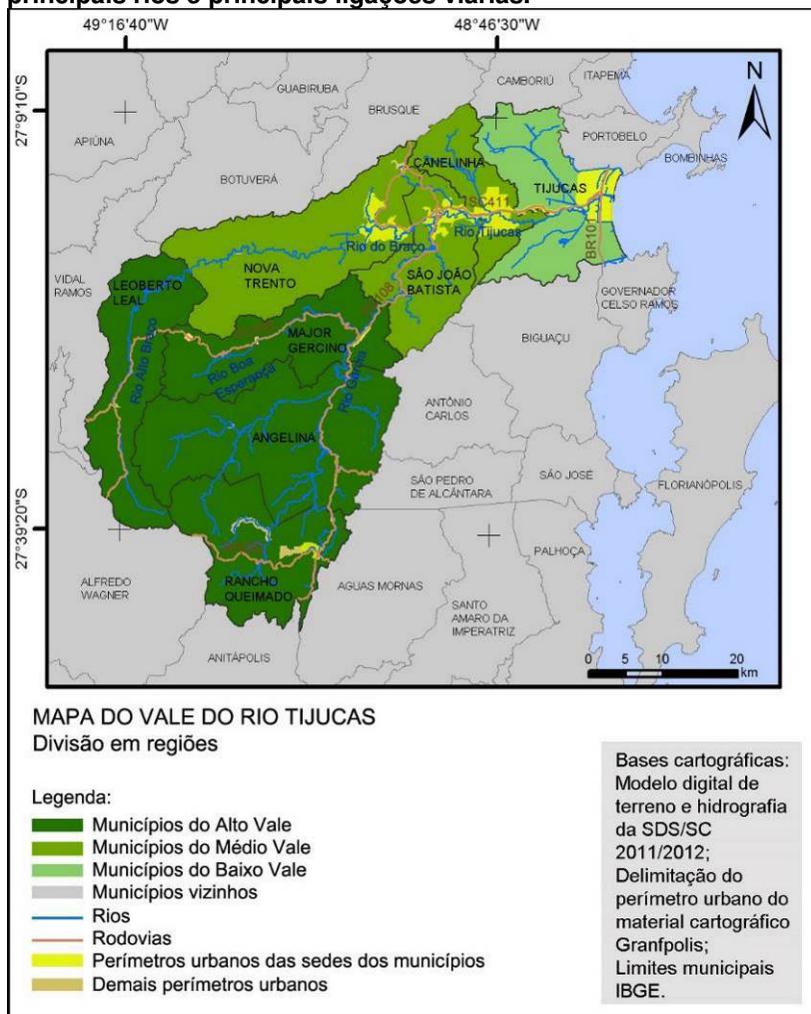
⁵² Além do agrupamento em bacias hidrográficas para a formação de Comitês, o território de Santa Catarina é dividido politicamente em Associações de Municípios, sendo que o Vale do Rio Tijucas faz parte da Associação de Municípios da Região da Grande Florianópolis.

Figura 12 – Mapa de localização do Vale do Rio Tijucas na Região Hidrográfica do Atlântico Sul.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 13 - Mapa do Vale do Rio Tijucas com divisão em regiões, principais rios e principais ligações viárias.



Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada na Apêndice A.

A seguir, será realizada a caracterização físico-territorial do vale.

2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO TERRITORIAIS DO VALE DO RIO TIJUCAS

De acordo com Santos (2009), a divisão do território em três regiões ocorre segundo as características geográficas, culturais, econômicas e ambientais dos municípios. Essa divisão será utilizada na realização das análises, por haver características em comum entre os municípios que formam uma mesma região e características distintas entre cada região quanto aos aspectos a serem analisados.

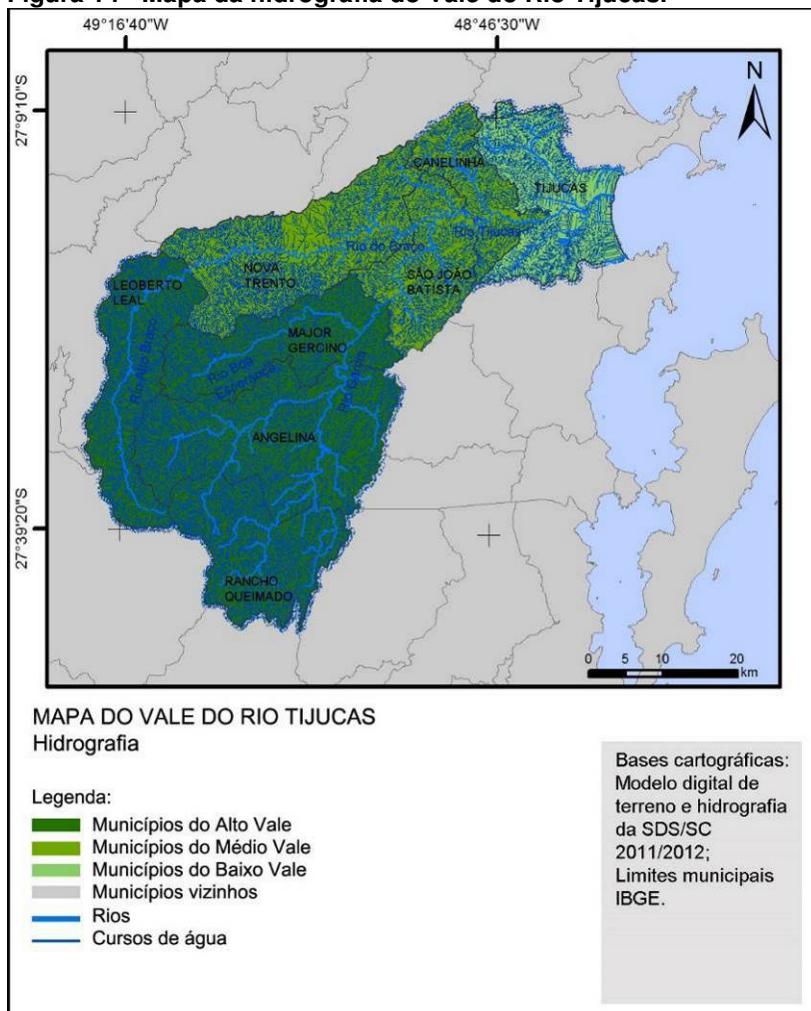
O território possui grande diferença de altitude, alta intensidade pluviométrica, além de relevo acidentado e densa rede de drenagem. A Tabela 5 traz informações sobre o número de habitantes, a altitude e o clima de cada município; e as Figuras 14 e 15 mostram, respectivamente, a hidrografia e a declividade do território.

Tabela 5 – Número de habitantes, altitude e clima dos municípios.

	Número de habit. (1)	Altitude Média (2)	Clima (3)	Intensidade pluviométrica mensal (4)
Rancho Queimado	2.748	810m	Temperado	175-200mm
Angelina	5.250	450m	Temperado quente	150-175mm
Major Gercino	3.279	80m	Mesotérmico úmido	150-175mm
Leoberto Leal	3.365	550m	Mesotérmico úmido	150-175mm
Nova Trento	12.190	30m	Temperado	150-175mm
São João Batista	26.260	30m	Temperado	150-175mm
Canelinha	10.603	10m	Mesotérmico úmido	150-175mm
Tijucas	30.960	2m	Temperado quente	150-175mm

Fonte: (1) Censos Demográficos de 2010; (2 e 3) Informações municipais do mapa interativo de Santa Catarina, disponível em www.mapainterativo.ciasc.gov.br acessado em 17/04/2015; (4) Mapa de pluviosidade da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, elaborado por Maia e Arnesen (2011).

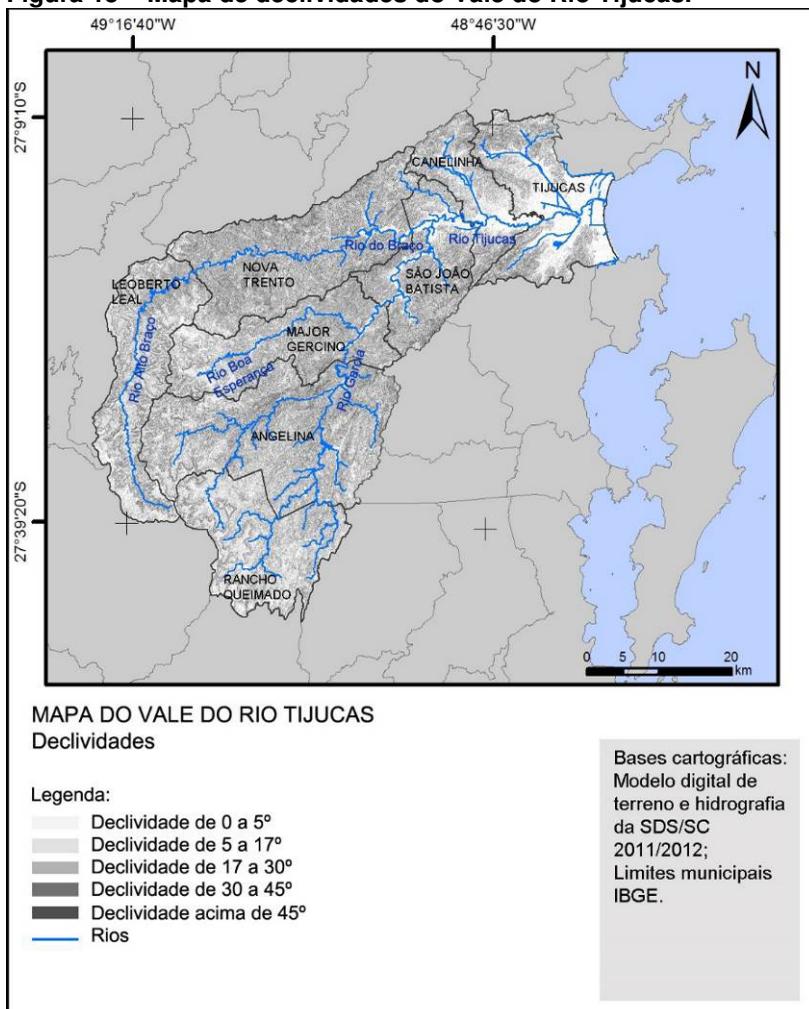
Figura 14 - Mapa da hidrografia do Vale do Rio Tijucas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice B.

Figura 15 – Mapa de declividades do Vale do Rio Tijucas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice C.

Na Tabela 5 e na Figura 15, pode-se perceber que as três regiões apresentam diferentes características demográficas e de relevo. Enquanto o Alto Vale possui um território serrano de elevadas altitudes, com municípios de população variando entre 2.748 e 5.250 habitantes; o Médio Vale possui território ainda acidentado, mas com menores altitudes e áreas planas entre

morros mais amplas, as planícies fluviais, sendo formado por municípios com população variando entre 10.603 e 26.260 habitantes. Já o Baixo Vale, situado no litoral, apresenta ampla planície costeira próxima ao nível do mar, e é formado por um município com população de 30.960 habitantes.

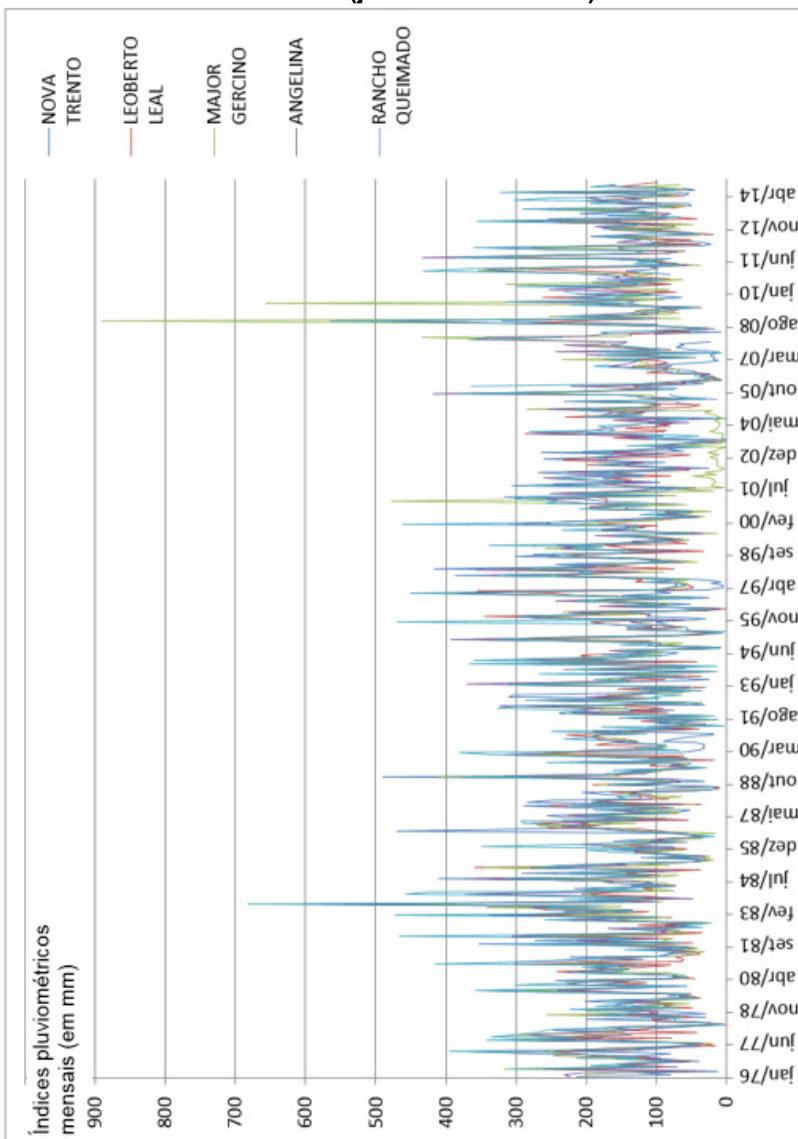
No mapa da hidrografia do Vale do Rio Tijucas (Figura 14), percebe-se que todo o território apresenta densa rede de drenagem. De acordo com Santos et al. (2006), o Vale do Rio Tijucas apresenta densidade de drenagem de 1,68km/km².

Segundo Santos (2009), a análise morfométrica da bacia demonstra que ela é alongada, o que favorece o escoamento em condições normais de pluviosidade. No entanto, a presença de altas declividades e grande amplitude altimétrica pode favorecer a ocorrência de inundações no Baixo Vale, devido à alta velocidade de escoamento, principalmente nas situações de chuvas intensas.

Na Tabela 5, estão indicadas médias de 150 a 175mm mensais (1800 a 2100mm anuais) para a maior parte da bacia, retiradas do mapa de pluviosidade da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, elaborado por Maia e Arnesen (2011). O Gráfico 1 apresenta as séries históricas das medições dos índices pluviométricos mensais realizadas nos municípios de Rancho Queimado, Angelina, Major Gercino, Leoberto Leal e Nova Trento⁵³. A partir desse gráfico, é possível perceber a grande variabilidade entre meses mais secos e meses mais chuvosos. Além disso, percebe-se a recorrência de picos pluviométricos, os quais são fatores determinantes para a ocorrência de desastres ligados a inundações e escorregamentos de terra.

⁵³ Esses cinco municípios possuem, instaladas em seu território, estações pluviométricas acompanhadas pela ANA (Agência Nacional das águas). O Gráfico 1 foi realizado a partir dos dados registrados nessas estações entre janeiro de 1976 e outubro de 2014.

Gráfico 1 - Séries históricas dos índices pluviométricos mensais para os municípios de Rancho Queimado, Angelina, Major Gercino, Leoberto Leal e Nova Trento (jan/1976 a out/2014).



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da ANA (Agência Nacional das águas).

Quanto à cobertura florestal do território, originalmente ela é pertencente ao bioma mata atlântica. Sevegnani e Torres (2014) afirmam que os ecossistemas originais do bioma Mata Atlântica da região Sul, formados pela diversidade de suas espécies florestais e animais, desempenhavam importantes serviços ecossistêmicos. A preservação dos remanescentes, bem como a realização de ações pela recuperação da cobertura florestal da Mata Atlântica é de fundamental importância para o equilíbrio ambiental, para o bem-estar das populações e para o desenvolvimento de suas atividades.

A partir do conhecimento das características físico-territoriais da bacia, parte-se para a caracterização das suas três regiões; e para a análise de como está a relação entre os rios e as áreas urbanas implantadas em seu percurso e de como está a atuação dos poderes públicos locais frente às situações observadas nos municípios.

O item 2.2 irá analisar cada município separadamente. Já o capítulo 3, em seguida, irá realizar a junção das características encontradas em cada município, observando como está o conjunto de relações encontradas e de como está a atuação integrada entre os municípios quanto às questões levantadas nas análises. Busca-se entender o que vem acontecendo em cada cidade e que causa repercussão nas demais, e qual tratamento está sendo dado para essas questões em nível local (no município) e em nível regional (no conjunto da bacia hidrográfica).

2.2 RELAÇÃO ENTRE RIOS E ÁREAS URBANAS E A ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL

Esse item apresenta a análise das três regiões da Bacia Hidrográfica do Vale do Rio Tijucas (Alto, Médio e Baixo Vale) quanto aos aspectos mencionados no item 1.3 dessa dissertação (ver Tabela 2). Após essa caracterização geral de cada região, é apresentada a análise da relação entre a área urbana da sede de cada município e os rios que as atravessam, juntamente com a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas, utilizando o método de análise exposto na item 1.3 dessa dissertação (ver Tabelas 3 e 4).

2.2.1 No Alto Vale

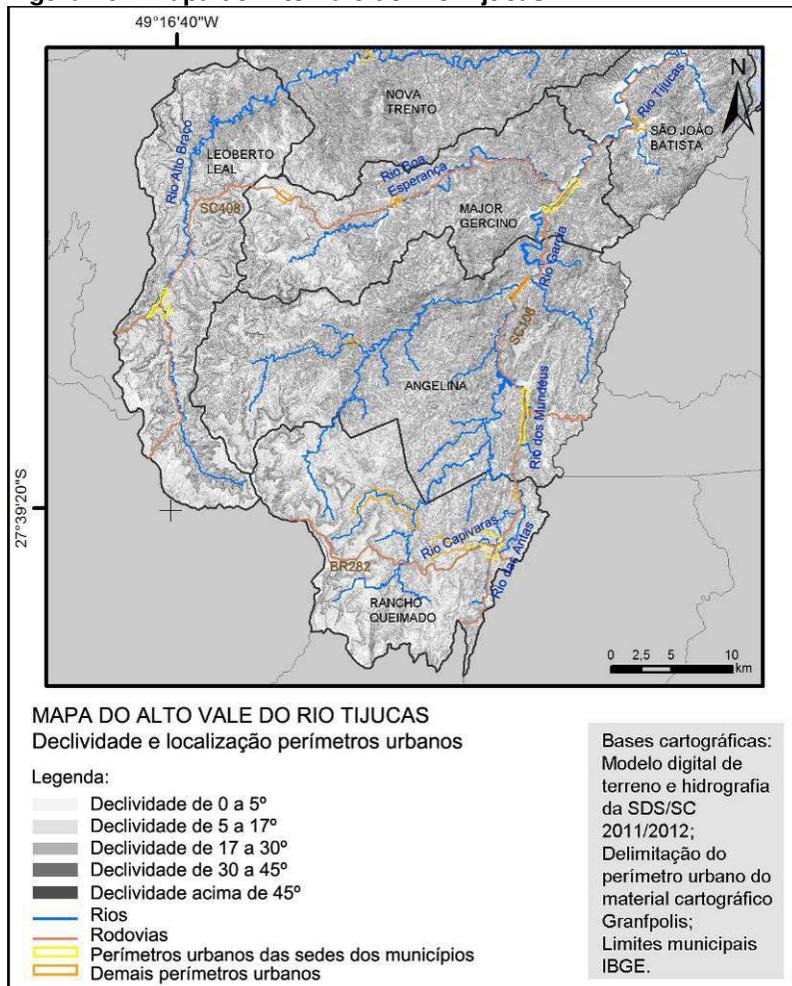
A Figura 16 apresenta o mapa de declividades do Alto Vale do Rio Tijucas, com a localização dos perímetros urbanos dos municípios, os principais rios e ligações viárias.

A Tabela 6 apresenta as dimensões territoriais dos municípios, dimensões de suas áreas urbanas, e dados socioeconômicos.

Em uma região serrana de elevadas altitudes, com escassas áreas planas e com uma densa rede de drenagem, os municípios que compõem o Alto Vale são de pequeno porte e pouco urbanizados. Localizados distantes das principais ligações regionais e possuindo pouca infraestrutura, os municípios de Angelina, Major Gercino e Leoberto Leal apresentaram decréscimo populacional entre os anos de 1991 a 2010. A economia desses municípios é baseada principalmente no setor agropecuário, havendo um pequeno desenvolvimento do setor industrial e de serviços e o desenvolvimento de turismo em Rancho Queimado e Angelina.

Os perímetros urbanos das sedes dos municípios, os quais serão objetos das análises, apresentam pequenas dimensões territoriais quando comparadas às dimensões dos territórios dos municípios (0,32% a 1,36% da área total do município). A interferência sobre os padrões de escoamento dos rios ao longo do Alto Vale do Rio Tijucas não ocorre fundamentalmente pelo uso e ocupação do solo em áreas urbanas. Ocorre principalmente pela interferência do uso e ocupação do solo ao longo de todo o território rural, o qual não é objeto de estudo dessa análise. Mesmo assim, é necessária uma rápida abordagem das principais intervenções realizadas sobre todo o território dos municípios que causam interferências na rede hidrográfica.

Figura 16 – Mapa do Alto Vale do Rio Tijucas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 6 – Dimensões territoriais e dados socioeconômicos.

	Rancho Queimado	Angelina	Major Gercino	Leoberto Leal
Dimensão do Território (1)	288,28 km ²	501,76 km ²	283,96 km ²	292,26 km ²
Dimensão do perímetro urbano da sede (2)	1,36% da área total do município	0,32% da área total do município	0,68 % da área total do município	0,46% da área total do município
População total (censo 2010)	2.748 habitantes	5.250 habitantes	3.279 habitantes	3.365 habitantes
População urbana (censo 2010)	46,94%	21,39%	38,09%	24,37%
Variação populacional de 1991 a 2010 (3)	Aumento de 16%	Decréscimo de 16%	Decréscimo de 13%	Decréscimo de 21%
PIB por setores da economia de 2012 (em mil reais) (4)	Agropec.: 6.333 Indústria: 6.293 Serviços: 23.260	Agropec.: 17.862 Indústria: 7.660 Serviços: 32.334	Agropec.: 7.620 Indústria: 6.369 Serviços: 21.375	Agropec.: 20.817 Indústria: 4.543 Serviços: 26.150

Fonte: (1) Limites municipais do IBGE; (2) Delimitação dos perímetros urbanos do material cartográfico da Granfpolis; (3) Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010; (4) IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA, disponível em www.cidades.ibge.gov.br.

O território desses municípios, anteriormente ocupado por comunidades indígenas, começou a ser colonizado por europeus na segunda metade do século XIX (caso de Rancho Queimado⁵⁴, Angelina⁵⁵ e Major Gercino⁵⁶), ou somente na

⁵⁴ A ocupação do território de Rancho Queimado ganhou impulso por ser um local de passagem entre o planalto serrano e o litoral (IBGE Cidades), tendo sido fundada a Colônia Santa Isabel, em 1847 (MARQUES, 2007). A colonização ocorreu ao longo do século XIX,

primeira metade do século XX (caso de Leoberto Leal⁵⁷). No processo de divisão de lotes para a colonização do território, as famílias eram fixadas sempre em áreas onde havia a presença de um curso de água, indispensável para o desenvolvimento das atividades agrícolas. A melhor maneira de adentrar pelo território do vale, recoberto pela densa floresta de mata atlântica, era através dos rios.

As intervenções realizadas com a ocupação do território e as atividades desenvolvidas geraram interferências na rede hidrográfica, destacando-se:

- Alteração nas vazões máximas e mínimas dos rios com o **desmatamento das áreas de contribuição**⁵⁸;

- Assoreamento de cursos de água com o carregamento de sedimentos de **solos expostos nas áreas de contribuição**, incluindo áreas de encostas nas quais foram realizados cortes sem as devidas obras de contenção;

principalmente com povoadores de origem germânica. (ROCHA; MARIMON, 2011)

⁵⁵ Em Angelina, uma colônia havia sido instalada em 1859, seguida da vinda de oito famílias que se estabeleceram no triângulo formado pelo encontro entre o Rio Garcia e o ribeirão dos Mundéus. Em 1872, chegaram mais 12 famílias alemãs vindas de colônias vizinhas. (IBGE Cidades)

⁵⁶ Por volta de 1884, teve início a colonização de Major Gercino (IBGE Cidades). Os povoadores eram provenientes de regiões diversas: habitantes de onde hoje se situa São João Batista subiram o Rio Tijucas e se estabeleceram na localidade de Major; povoadores de origem açoriana vieram de São Miguel e da Enseada das Garoupas; imigrantes poloneses vieram se estabelecer nas regiões mais altas do município; descendentes alemães vieram da colônia de São Pedro de Alcântara ou do Núcleo Colonial Senador Esteves Junior, que tinha sede em Boiteuxburgo. (ROCHA; MARIMON, 2011)

⁵⁷ Em Leoberto Leal, a ocupação foi iniciada em 1917, quando a notícia de que o local possuía ótimas terras para a agricultura atraiu a vinda de famílias descendentes de alemães, italianos, portugueses e poloneses, vindas de cidades vizinhas. (IBGE Cidades)

⁵⁸ Estudo realizado por Santos (2009), mostrou que, em 2006, a área com cobertura florestal primária e secundária, em relação à área total dos municípios, correspondia a: 58,18% em Rancho Queimado, 66% em Angelina, 73,26% em Major Gercino, e 59,69% em Leoberto Leal. As demais áreas encontravam-se desmatadas.

- **Lançamento de poluentes** que são carregados pelos rios: agrotóxicos, efluentes industriais e domésticos⁵⁹;
- Implantação de **Usina Hidrelétrica**⁶⁰ no Rio Garcia (em Angelina) e de diversas **Pequenas Centrais Hidrelétricas** em Angelina e Major Gercino;
- **Extração de areia no leitos dos rios** em Major Gercino;
- **Retirada da mata ciliar e ocupação das margens** ribeirinhas com urbanização, atividades agropecuárias e reflorestamento com espécies exóticas. A Figura 17 exemplifica a transgressão de Áreas de Preservação Permanente nas margens de rios em área rural.

Figura 17 – Pastagem, cultivo agrícola e reflorestamento com pinus e eucalipto nas margens do Rio Tijucas em Major Gercino, as quais estão erodindo.



Fonte: acervo da autora.

Essas intervenções trazem repercussões não só no ponto onde ocorrem, mas repercutem cumulativamente no território, afetando a qualidade e quantidade dos recursos hídricos, e a ocorrência de eventos hidrológicos extremos.

A Tabela 7 apresenta a ocorrência de desastres ligados ao incremento ou à redução das precipitações hídricas no Alto Vale do rio Tijucas entre os anos de 1982 e 2011.

Os eventos ligados ao incremento das precipitações hídricas são recorrentes, tendo sido realizados registros ao longo

⁵⁹ O único município que realizou a implantação de Estação de tratamento de Esgoto na área urbana foi Rancho Queimado, sendo que as demais áreas e municípios ainda carecem de uma solução adequada para o tratamento dos efluentes.

⁶⁰ Os impactos da construção e operação dessa usina são destacados por Rocha e Marimon (2011): retirada da fauna e flora, deslocamento das famílias que lá residiam, diminuição da vazão do rio, interrupção do fluxo migratório de peixes.

de todo o período analisado, com aumento da quantidade de registros de enxurradas ao longo dos anos⁶¹. Eventos ligados à redução das precipitações hídricas não haviam sido registrados nas décadas de 80 e 90, sendo que, mais recentemente, entre 2002 e 2011, houve o registro de uma estiagem em Rancho Queimado e Leoberto Leal.

Tabela 7 – Ocorrências de desastres ligados ao incremento ou à redução das precipitações hídricas no Alto Vale do Rio Tijucas entre os anos de 1982 e 2011.

		Rancho Queimado	Angelina	Major Gercino	Leoberto Leal
1982 a 1991	Enxurrada	1	2	1	1
	Inundação	2	2	1	2
	Alagamento	-	-	-	-
	Estiagem	-	-	-	-
	Seca	-	-	-	-
1992 a 2001	Enxurrada	1	5	3	4
	Inundação	3	2	2	-
	Alagamento	1	-	-	-
	Estiagem	-	-	-	-
	Seca	-	-	-	-
2002 a 2011	Enxurrada	8	6	5	2
	Inundação	1	-	1	1
	Alagamento	-	-	-	-
	Estiagem	1	-	-	1
	Seca	-	-	-	-

Fonte dos dados: S2ID.

Diante da existência de situações adversas e da necessidade de haver ações mitigadoras e preventivas da degradação ambiental iniciada, é preciso promover o uso adequado do solo rural e urbano. As análises realizadas em cada município aprofundam-se no tratamento das áreas urbanas, mais especificamente do perímetro urbano da sede de cada município.

⁶¹ Vale ressaltar que nem sempre a identificação do tipo de ocorrência é realizada de maneira precisa pelas pessoas que realizaram os registros. Muitas vezes é difícil diferenciar uma inundação de um alagamento, ou uma estiagem de uma seca, por exemplo. E muitas vezes os eventos ocorrem concomitantemente.

A sequência das análises seguirá o percurso dos rios, iniciando pela vertente que drena as águas de Rancho Queimado, seguindo para Angelina e Major Gercino; e depois analisando a vertente que drena Leoberto Leal.

2.2.1.1 Rancho Queimado

Rancho Queimado, juntamente com Leoberto Leal, são os primeiros municípios da bacia hidrográfica do Rio Tijucas, e por isso não recebem poluição de municípios vizinhos. Seu território possui diversas nascentes a serem preservadas.

A Figura 18 apresenta uma imagem aérea do perímetro urbano da sede, mostrando que a malha urbana está localizada próxima ao cruzamento de duas rodovias que fazem a ligação com os municípios vizinhos: a BR-282 e a SC-407. Essas rodovias estão acompanhando o traçado dos principais cursos de água que atravessam o perímetro urbano: o Rio Capivaras, o qual atravessa o centro, e o Rio das Antas. A ocupação principal desenvolveu-se nas proximidades do Rio Capivaras, expandindo-se para direções nas quais existem áreas com topografia suave. Ao longo do Rio das Antas há menor densidade de ocupação. Os dois rios apresentam diferentes formas de integração com a ocupação urbana ao seu redor, situação que está exemplificada na Figura 19.

Figura 18 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Rancho Queimado.



Fonte: Google Earth, modificado pela autora.

Figura 19 – Integração da ocupação ao longo dos rios.



Fonte: acervo da autora.

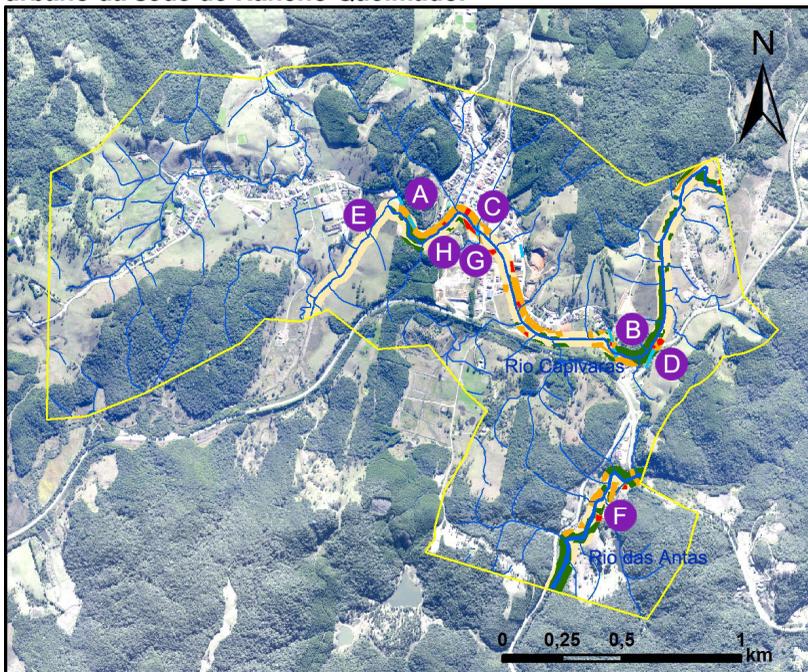
No Rio das Antas, seus atributos paisagísticos são aproveitados, compondo uma ambientação agradável, onde há convivência entre moradores e natureza. A permeabilidade do solo foi mantida, bem como a possibilidade de extravasamento das águas nos dias de cheia.

Já ao longo do Rio Capivaras, grande parte de suas margens foram loteadas e edificadas, escondendo-o dentro da paisagem urbana. Em suas margens, há o predomínio de lotes com os fundos voltados para o rio e de vazios urbanos.

Seguindo o método de análise apresentado no item 1.3 dessa dissertação, foi realizada a análise da relação entre os rios e a urbanização, a qual é apresentada nas Figuras 20 e 21 e na Tabela 8, bem como no texto a seguir.

As variáveis para análise da relação da malha urbana com o Rio Capivaras mostraram que, embora suas margens estejam acessíveis a partir de vias públicas em poucos trechos (6,1% da margem norte e 4,1% da margem sul – exemplificado na Figura 21-B), existe um grande potencial para a recuperação da acessibilidade das margens, visto que a ocupação urbana não atingiu a maior parte delas (33,8% da margem norte e 10,3% da margem sul possuem ocupação urbana). A maior parte das margens que não estão acessíveis e não estão edificadas, são propriedades privadas que se encontram cercadas. É possível retomar a acessibilidade dessas margens, transformando-as em áreas verdes de uso público. A utilização das margens como áreas públicas de lazer ainda é pouco expressiva, ocupando apenas um pequeno trecho (Figura 21-A), que corresponde a 0,5% das margens do Rio Capivaras que estão dentro do perímetro urbano.

Figura 20 – APPs dos Rios Capivaras e das Antas no perímetro urbano da sede de Rancho Queimado.



MAPA DO PERÍMETRO URBANO DA SEDE DE RANCHO QUEIMADO
APPs dos Rios Capivaras e das Antas

Legenda:

- Limite do perímetro urbano
- Rios
- Cursos de água e linhas de drenagem
- Trechos com margem acessível
- APP com cobertura florestal
- APP sem cobertura florestal e ocupação urbana
- APP com ocupação urbana
- APP com ocupação urbana realizada entre 2006 e 2011

Bases cartográficas:
 Modelo digital de terreno SDS/SC 2011/2012;
 Delimitação do perímetro urbano do material cartográfico Granópolis.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice D.

Tabela 8 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Rancho Queimado.

Relação da malha urbana com o Rio Capivaras	
Comprimento do rio no trecho em que atravessa o perímetro urbano	3,1km
Margens com ocupação urbana	33,8% da margem norte 10,3% da margem sul
Margens acessíveis a partir de vias públicas	6,1% da margem norte 4,2% da margem sul
Margens utilizadas como áreas públicas de lazer	0,5% das margens
Uso do solo nas APPs dos Rios Capivaras e das Antas	
Área total das APPs dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano	0,23km ²
APPs com cobertura florestal	24,6% das APPs
APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana	58,8% das APPs
APPs com ocupação urbana	16,6% das APPs
Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente	14,6% da ocupação ocorreu entre 2006 e 2011
Tipo de ocupação urbana nas APPs	Edificações de uso misto, galpão, residências, indústrias

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 3 do item 1.3.

Figura 21 – Espaço verde público nas margens do rio (A); ponto em que o Rio Capivaras está acessível (B); edificações de uso misto na APP (C); indústria na APP (D); vazio urbano (E); enchente no Rio das Antas (F); Lançamento de esgoto sem tratamento nos fundos de edificação (G); erosão às margens do Rio Capivaras (H).



Fonte: Google Street View (A, B); Acervo da autora (C, D, E, G, H); acervo da defesa civil de Rancho Queimado (F).

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 20.

As variáveis para análise do uso do solo nas APPs dos Rios Capivaras e das Antas mostraram que houve avanço da urbanização sobre as áreas de preservação permanente desses rios, tendo a urbanização ocupado 16,6% das APPs e tendo ocorrido aumento dessa ocupação recentemente (14,6% da ocupação ocorreu entre 2006 e 2011). As edificações existentes nas APPs são de tipos variados, tendo sido encontradas edificações de uso misto, galpão, residências e indústria (exemplificado nas Figuras 21-C e 21-D). O avanço da urbanização sobre áreas ambientalmente frágeis contrasta com a disponibilidade de terras ainda não ocupadas passíveis de receberem ocupação dentro do perímetro urbano (exemplificado na Figura 21-E), fato que demonstra a necessidade de haver ordenamento do uso e ocupação do solo urbano por parte do poder público local.

Segundo a defesa civil municipal, os desastres ligados ao incremento das precipitações hídricas causam maiores prejuízos para as áreas rurais, ocorrendo perda de cultivos, destruição de estradas e de pontes. No perímetro urbano não chegam a ser atingidas as edificações (enchente do Rio das Antas exemplificada na Figura 21-F).

Ao longo do Rio Capivaras, as edificações ficam de costas para ele, tendo por muitos anos despejado o esgoto sem tratamento diretamente em suas águas. Rancho Queimado recentemente implantou Estação de Tratamento de Esgoto na área urbana em análise. Essa ação pode ter uma repercussão positiva, visto que o próximo município receberá a água limpa e poderá também realizar o tratamento de seus efluentes, de modo a desencadear uma sucessão de ações que repercutam na melhor qualidade dos recursos hídricos da bacia.

No entanto, mesmo após a tubulação de recolhimento de esgoto ter sido implantada na frente das edificações, pode-se verificar in loco a existência de tubulações de esgoto lançando-os sem tratamento no Rio Capivaras, ao fundo das construções (exemplificado na Figura 21-G). Estando o rio escondido pelas edificações implantadas em suas margens, a visualização do lançamento de poluição em suas águas é dificultado.

Outro problema que ocorre a partir da ocupação indevida é o processo de erosão das margens pela ação das águas, colocando em risco a ocupação existente (exemplificado na Figura 21-H).

Para analisar a atuação do poder público local frente às questões diagnosticadas, seguiu-se o roteiro de análise apresentado no item 1.3 dessa dissertação. A Tabela 9 e a Figura 22 trazem as variáveis observadas.

Mesmo não havendo obrigatoriedade de realização do plano diretor no ano em que foi realizado, o município de Rancho Queimado instituiu o seu Plano Diretor Participativo em 2008. Sendo assim, pode realizar o ordenamento do uso e ocupação do solo de modo a direcionar a ocupação para áreas adequadas e de garantir moradia para todas as camadas da população. Como forma de garantir espaços para moradia da população com renda mais baixa, há a delimitação de AEIS. Já com relação aos objetivos e instrumentos capazes de conter a especulação de terra urbana, permitindo direcionar a ocupação para áreas adequadas, não houve regulamentação e aplicação.

O mesmo acontece com os objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal, os quais não foram realizados até o momento. Para mitigar a degradação ambiental dos rios iniciada, além do cumprimento desses objetivos, há necessidade de as ações do poder público e da população se voltarem para a recuperação da mata ciliar, visto que 58,8% das margens dos Rios Capivaras e das Antas podem ter a sua cobertura florestal recuperada, e até o momento, não foi identificada a realização dessa recuperação.

Mesmo sendo pequena a área do perímetro urbano comparativamente à área total do município, garantir a realização das funções ambientais das margens dos rios é necessário para mitigar e prevenir o aumento da degradação ambiental e dos riscos de inundação localmente e nas áreas seguintes, sejam rurais ou urbanas. Além disso, a convivência da população com os elementos naturais, além de possibilitar melhoria da qualidade de vida, pode propiciar maior conscientização ecológica.

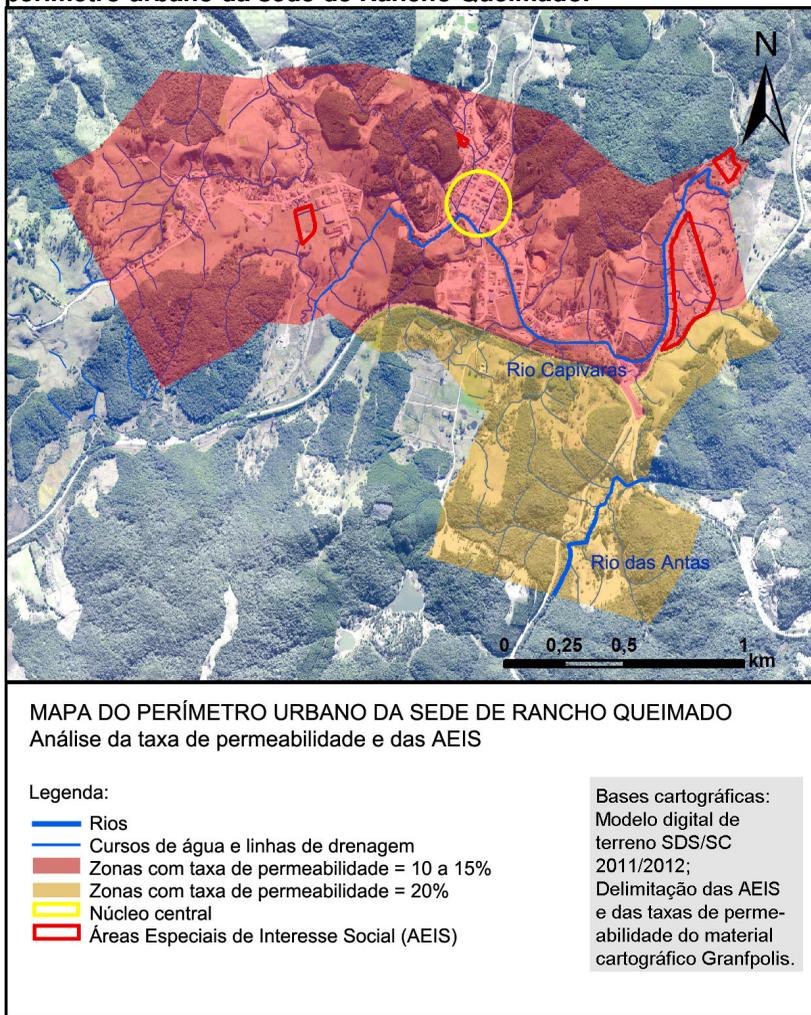
Tabela 9 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Rancho Queimado.

Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal	
Projeto de regularização das faixas marginais com vistas a regularizar a situação de ocupações em APPs de cursos hídricos nas áreas urbanas. (art. 58)	Não realizada até o momento.
Requalificação ambiental das ocupações urbanas ambientalmente inadequadas em APPs para minimizar os impactos da ocupação indevida. (art. 94)	Não realizada até o momento.
Recuperação da mata ciliar	
Não foram identificadas áreas onde tenha ocorrido recuperação da mata ciliar no período de 2006 a 2014.	
Instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana	
Parcelamento, edificação e utilização compulsórios	Não regulamentado e não aplicado
IPTU progressivo no tempo	Não regulamentado e não aplicado
Desapropriação com pagamento em títulos	Não regulamentado e não aplicado
Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento	Previstas 4 áreas, sendo 2 já ocupadas, 1 sem ocupação e 1 com cerca de 50% de ocupação em 2011 (Figura 22).
Distância das AEIS ao núcleo central	0,2km/ 1km/ 1,5km/ 2km, sendo o perímetro urbano circunscrito em um círculo com 1,5km de raio (Figura 22).
Prevenção de inundações no plano diretor	
Para prevenir riscos localmente	Não há identificação das áreas de risco e de áreas suscetíveis à inundação no plano diretor.
Para prevenir riscos a jusante	Exigência de permeabilidade nos lotes: 10 a 20% (Figura 22).
Implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	
Formação de Defesa Civil Municipal	Implantada em 2013, composta por um funcionário com curso de capacitação na área.
Mapeamentos para mitigar e prevenir riscos	Possui identificação de alguns setores já ocupados com risco de movimentação de terra (mapeamento entregue pelo CPRM em 2014)

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 4 do item 1.3.

Figura 22 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Rancho Queimado.



Fonte: Elaborado pela autora.

Seguindo adiante no alto vale, o Rio Capivaras e o Rio das Antas irão se juntar a outros cursos de água, formando o Rio Garcia no território de Angelina, próximo município da bacia hidrográfica.

2.2.1.2 Angelina

Em outra vertente do território de Angelina, forma-se o Rio dos Mundéus, ao longo do percurso do qual está situado o perímetro urbano da sede de Angelina. A ocupação urbana nesse perímetro é marcadamente linear e em fundo de vale, como é possível visualizar na Figura 23. O espaço com topografia suave entre os morros é estreito: 150m a 200m de largura. No fundo do vale, a calha do Rio dos Mundéus realiza o escoamento das águas. Acompanhando a direção do rio e próxima a ele, foi implantada a Rodovia SC-108, que recebe diversos nomes ao passar pela área urbana: Rua São José, Rua Leoberto Leal, e Rua São Francisco. Essa via atravessa toda a extensão da área urbana e consiste no principal eixo estruturador da ocupação.

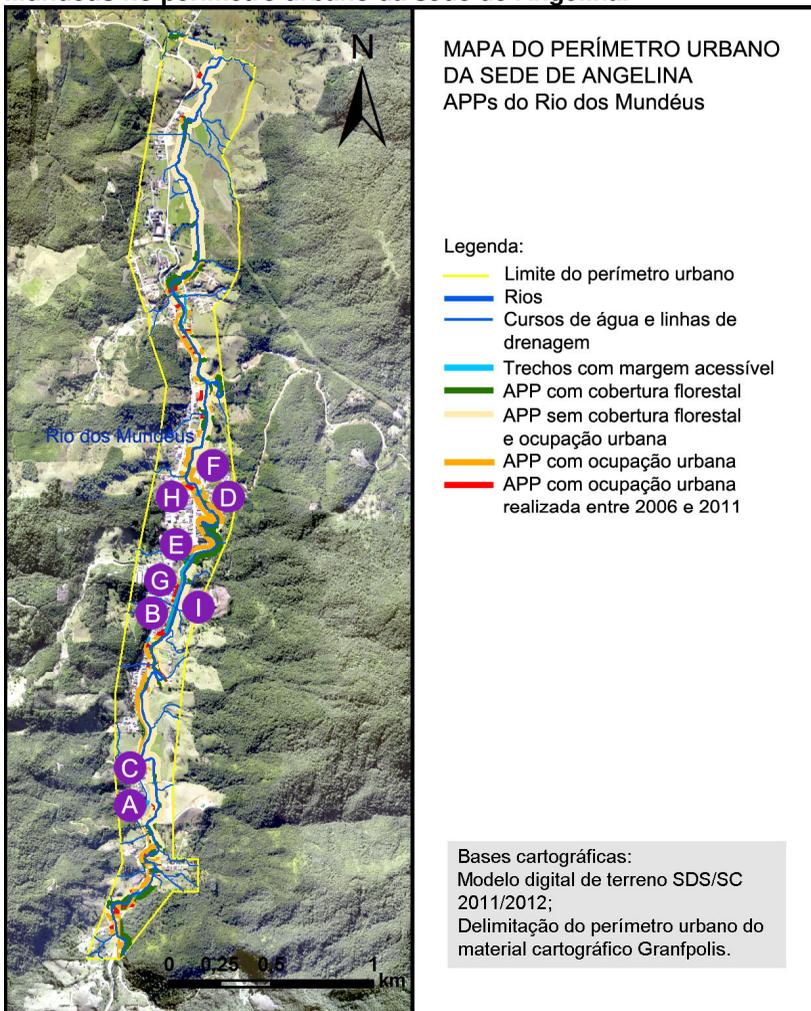
Figura 23 - Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Angelina.



Fonte: Google Earth, modificado pela autora.

A Figura 24 e a Tabela 10 apresentam a análise da relação entre o Rio dos Mundéus e a urbanização. E a Figura 25, cuja localização das imagens está indicada no mapa da Figura 24, bem como o texto da sequência, exemplificam características e impasses encontrados.

Figura 24 – Áreas de Preservação Permanentes do Rio dos Mundéus no perímetro urbano da sede de Angelina.



Fonte: elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice E.

Tabela 10 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Angelina.

Relação da malha urbana com o Rio dos Mundéus	
Comprimento do rio no trecho em que atravessa o perímetro urbano	5,5km
Margens com ocupação urbana	58% da margem oeste 22% da margem leste
Margens acessíveis a partir de vias públicas	12,5% da margem oeste 6,4% da margem leste
Margens utilizadas como áreas públicas de lazer	1,5% das margens
Uso do solo nas APPs do Rio dos Mundéus	
Área total das APPs do rio no trecho em que atravessa o perímetro urbano	0,34km ²
APPs com cobertura florestal	18% das APPs
APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana	57,1% das APPs
APPs com ocupação urbana	24,9% das APPs
Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente	13,2% da ocupação ocorreu entre 2006 e 2011
Tipo de ocupação urbana nas APPs	Edificações de uso misto, residências, comércios, edificações institucionais

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 3 do item 1.3.

Figura 25 – Campo de futebol na margem do rio (A); espaço de estar na margem (B); pastagens e culturas agrícolas na APP (C); edificações residenciais, comerciais e institucionais na APP (D, E, F); inundação (G,H).



Fonte: Acervo da autora (A, B, C, D); Google Street View (E, F); site da Reserva Particular do Patrimônio Natural Rio das Lontras, disponível em www.rppnriondaslontras.blogspot.com.br (G, H).

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 24.

Tendo sido desenvolvida em um vale bastante estreito, a urbanização avançou consideravelmente sobre as áreas de preservação do Rio dos Mundéus (24,9% delas estão ocupadas por vias e edificações). O lado oeste do Rio dos Mundéus foi o local no qual a rodovia que estrutura a ocupação foi implantada. Nesse lado, mais da metade da extensão linear do rio foi ocupada (58% da extensão linear da margem oeste apresenta ocupação urbana). Já o lado leste apresenta urbanização em pequenas áreas, sendo que nelas as edificações também avançaram sobre as APPs do Rio dos Mundéus, tendo ocupado 22% da extensão linear de suas margens. Ainda existem muitas áreas a serem preservadas e recuperadas na margem leste pelo fato de a urbanização ainda não ter chegado nesses locais. Essa situação demonstra a necessidade de um ordenamento para a expansão urbana que proteja o que ainda restou das margens da pressão pela urbanização.

Apesar de o Rio dos Mundéus ser um forte elemento natural presente ao longo de todo o perímetro urbano, em geral, as edificações foram implantadas de costas para ele. Esse fato se repete ao longo de todo o percurso do rio pela área urbana, com algumas exceções, como a exemplificada na imagem 25-B, onde a Rua Frei Honorato Bruggemann está implantada entre as edificações e o rio, estando a frente dos lotes voltadas para a rua e, conseqüentemente, para o rio.

A ocupação desse local, no entanto, apresenta inadequações quanto à necessidade de preservação das margens do rio, visto que se trata de uma APP ocupada por via e edificações. Além disso, trata-se de área inundável pelo Rio dos Mundéus, como pode ser visto na imagem 25-G, a qual mostra essa mesma rua inundada.

A existência de risco de inundação e de lei protegendo a preservação da APP, não impediram que ocorresse aumento recente da ocupação da área, como mostram as imagens da Figura 26. Nela, pode-se perceber as margens do rio loteadas no ano de 2003, com algumas edificações e com a rua de acesso aos lotes sem pavimentação, deixando desocupada apenas uma margem de menos de 10 metros no Rio dos Mundéus. Em 2014, a rua já aparece pavimentada e a maior parte dos lotes edificados.

Figura 26 – Aumento da ocupação em área de preservação e com risco de inundação.



Fonte: Google Earth.

É possível perceber que, mesmo sendo um município de pequeno porte que não apresenta crescimento populacional, é necessário haver o ordenamento do uso e ocupação do solo, visto que o território está sujeito à ocorrência de eventos hidrológicos adversos e foi identificada pressão pela urbanização de áreas ambientalmente frágeis.

O espaço existente entre morros, disponível para urbanização, é estreito. Nesse contexto ganha grande relevância o cumprimento da função social da propriedade urbana, tendo em vista que são escassas as áreas que não possuem restrições para serem urbanizadas. No entanto, foram identificadas áreas edificáveis dentro do perímetro urbano utilizadas para agropecuária, enquanto que em áreas de preservação permanente do Rio dos Mundéus houve o aumento da ocupação (13,2% da ocupação urbana existente em suas APPs ocorreu entre 2006 e 2011).

Como forma de analisar a atuação do poder público local frente às questões diagnosticadas, seguiu-se o método de análise apresentado no item 1.3 dessa dissertação, observando as variáveis presentes na Tabela 11 e na Figura 27.

Tabela 11 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Angelina.

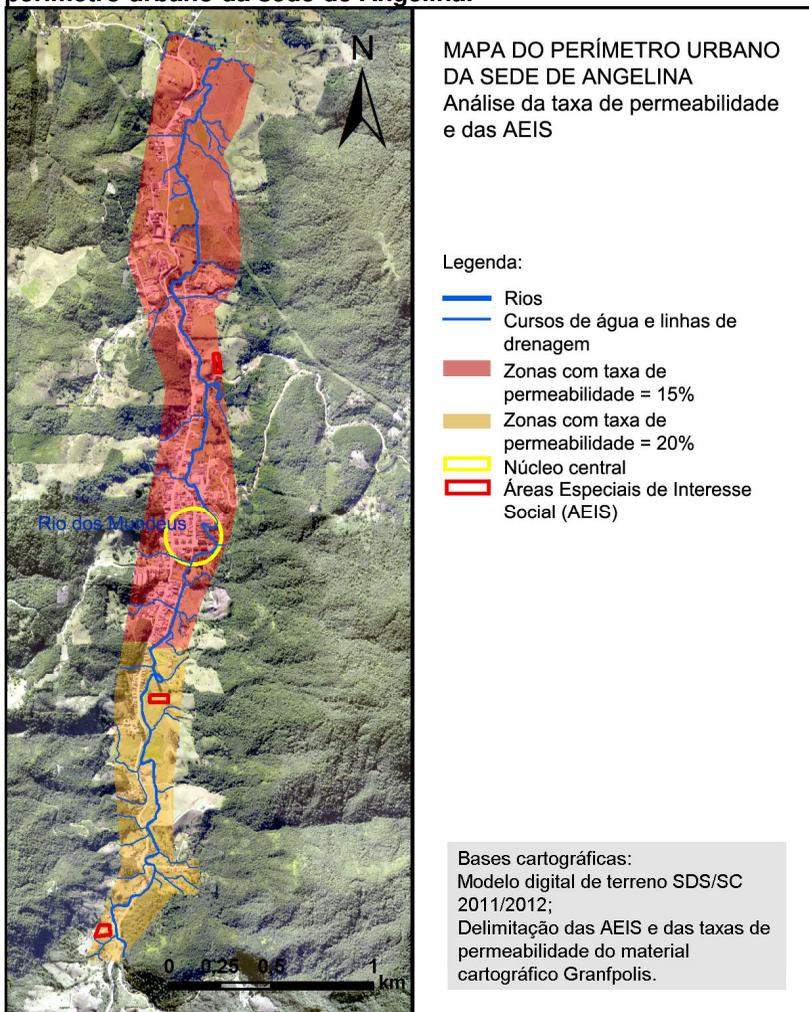
Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal	
Dar isenção de IPTU para as APPs dentro do perímetro urbano que estiverem efetivamente preservadas. (art. 37)	Não realizada até o momento.

Promover a implantação de parques lineares ao longo dos cursos de água e construir vias de circulação de pedestres e ciclovias ao longo dos parques lineares. (art. 37)	Não realizada até o momento.
Na macrozona urbana da sede, está previsto levantamento das edificações em situações irregulares e apresentação de Termo de Ajustamento de Conduto ao Ministério Público. (art. 97)	Não realizada até o momento.
Recuperação da mata ciliar	
Não foram identificadas áreas onde tenha ocorrido recuperação da mata ciliar no período de 2006 a 2014.	
Instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana	
Parcelamento, edificação e utilização compulsórios	não regulamentado e não aplicado
IPTU progressivo no tempo	não regulamentado e não aplicado
Desapropriação com pagamento em títulos	não regulamentado e não aplicado
Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento	Previstas 3 áreas, sendo 2 sem ocupação e 1 com cerca de 50% de ocupação em 2011 (Figura 27).
Distância das AEIS ao núcleo central	2,2km/ 0,9km/ 0,8km, sendo o perímetro urbano circunscrito em um círculo com 2,2km de raio (Figura 27).
Prevenção de inundações no plano diretor	
Para prevenir riscos localmente	Há identificação de áreas com declividade <5% sujeitas a inundação, mas falta identificação da cota de inundação e das áreas de risco.
Para prevenir riscos a jusante	Exigência de permeabilidade nos lotes: 15 a 20% (figura 26). Está previsto exigir solução de drenagem nas propriedades, evitando sobrecarga nas galerias públicas e impermeabilização do solo, com normas expressas no plano diretor ou outras que vierem a ser criadas (art. 70). Essas normas não foram criadas até o momento.
Implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	
Formação de Defesa Civil Municipal	Criação de Comissão Municipal de Proteção e Defesa Civil em 2013.
Mapeamentos para mitigar e prevenir riscos	Não possui nenhum mapeamento.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 4 do item 1.3.

Figura 27 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Angelina.



Fonte: elaborado pela autora.

Vale ressaltar que Angelina, assim como os demais municípios do Alto Vale, elaborou o plano diretor, instituído em 2008, mesmo não havendo, naquele ano, a obrigatoriedade de realizá-lo. Isso demonstra um avanço para a política urbana desses municípios, visto que, além de ordenar a ocupação de modo a prevenir a degradação ambiental e os riscos, podem

promover a garantia de acesso à moradia para as diversas camadas da população por meio da definição de Áreas Especiais de Interesse Social, antes de haver a formação de ocupações informais. Estas áreas estão previstas no zoneamento do perímetro urbano da sede de Angelina, e criam estoques de terra, visto que estão delimitadas em áreas ainda não ocupadas, como pode ser visto na Figura 27.

No entanto, com relação à proteção e recuperação das margens dos rios e com relação ao ordenamento do uso do solo urbano de modo a evitar a retenção especulativa de terras passíveis de receberem edificação, embora ações, objetivos e instrumentos estejam previstos no plano diretor, eles não foram colocados em prática.

Quanto aos riscos de inundação, é possível realizar a prevenção com ações mitigadoras e medidas de ordenamento urbano locais, visto que o Rio dos Mundéus nasce em Angelina. O plano diretor identifica áreas com declividade <5% sujeitas a inundação, mas carece ainda de uma identificação das cotas de inundação. O município não possui os mapeamentos necessários para o monitoramento e prevenção dos riscos (identificação de áreas de risco, Carta de suscetibilidade, Carta geotécnica de aptidão à urbanização).

Além da realização de mapeamentos, é necessário haver maior articulação entre a política de proteção e defesa civil e a política urbana, de modo que o ordenamento do uso e ocupação do solo direcione a ocupação para áreas adequadas, prevenindo o aumento dos riscos locais, e também para as áreas a jusante.

Logo após passar pela área urbanizada de Angelina, o Rio Mundéus vai encontrar-se com o Rio Garcia. Nesse encontro foi implantada a Barragem Garcia, a partir da qual o Rio Garcia segue, volumoso, em direção a Major Gercino.

2.2.1.3 Major Gercino

O Rio Garcia entra no território de Major Gercino, carregando a água e sedimentos vindos dos municípios de Rancho Queimado e Angelina. Em uma faixa longitudinal ao longo do rio, encontra-se o perímetro urbano da sede de Major

Gercino, em cujo centro, o Rio Garcia encontra-se com o Rio Boa Esperança, que traz a água drenada da área rural de Major Gercino, formando o Rio Tijucas.

Assim como em Angelina, a área urbana de Major Gercino também apresenta ocupação linear em fundo de vale, o que pode ser visualizado na Figura 28. No entanto, por apresentar área plana mais larga entre morros (400 a 600m de largura), a rodovia foi implantada com distância dos rios Garcia e Tijucas variando de 100 a 200 metros, o que resultou em maior preservação das margens. A via principal que atravessa o município é o eixo ao longo do qual se desenvolveu a área urbana. Com a configuração da malha viária no estilo *espinha de peixe*, as ruas sem saída seguem em direção aos rio e aos morros.

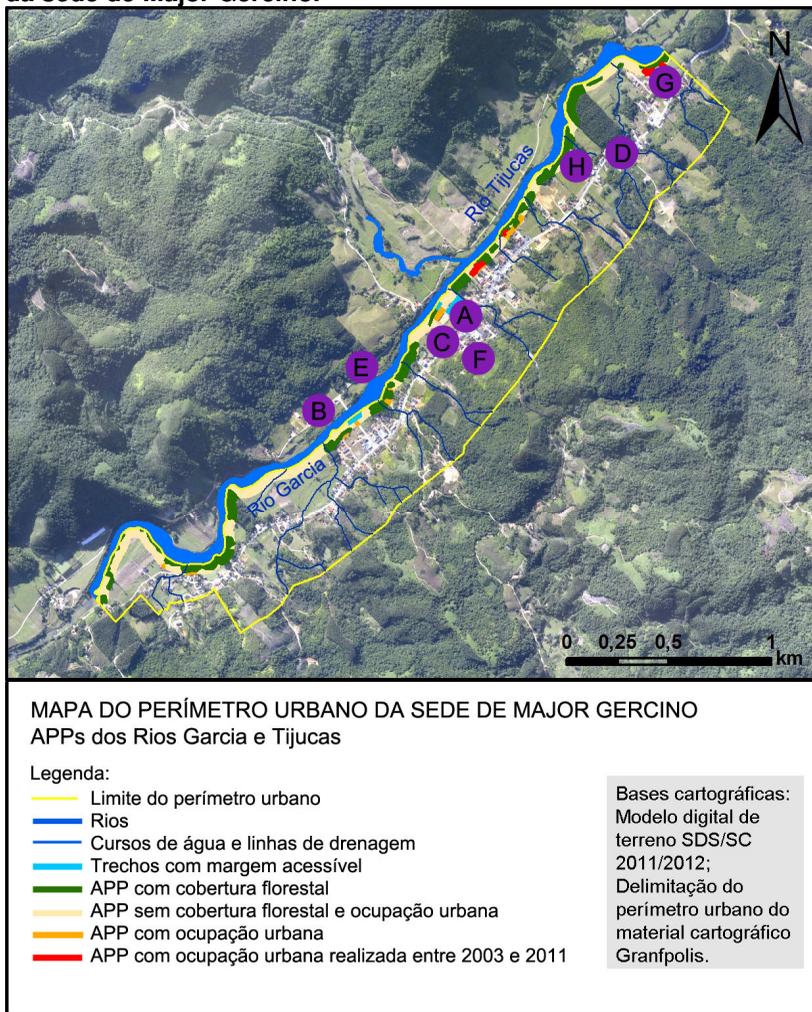
Figura 28 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Major Gercino.



Fonte: Google Earth, modificado pela autora.

A Figura 29 e a Tabela 12 apresentam a análise da relação entre os Rios Garcia e Tijucas e a urbanização, a qual segue o método apresentado no item 1.3 dessa dissertação. Na Figura 30, cuja localização das imagens está indicada no mapa da Figura 29, são exemplificadas características encontradas.

Figura 29 – APPs dos Rios Garcia e Tijucas no perímetro urbano da sede de Major Gercino.



Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice F.

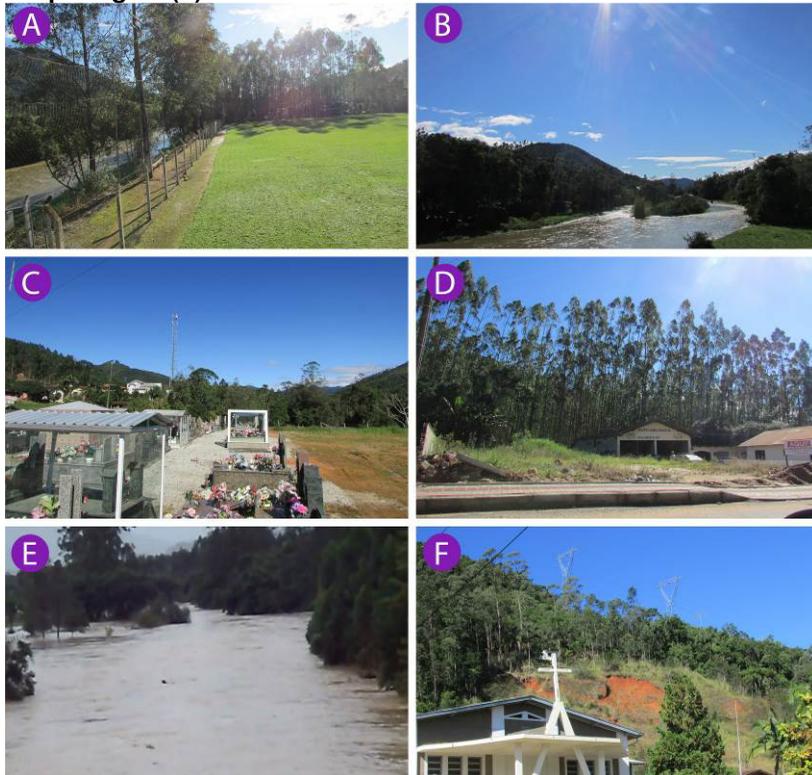
Tabela 12 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Major Gercino.

Relação da malha urbana com os Rios Garcia e Tijucas	
Comprimento dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano	4,3 km
Margens com ocupação urbana	12,8% da margem sudeste
Margens acessíveis a partir de vias públicas	4,2% da margem sudeste
Margens utilizadas como áreas públicas de lazer	2,3% das margens
Uso do solo nas APPs dos Rios Garcia e Tijucas	
Área total das APPs dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano	0,23 km ²
APPs com cobertura florestal	36,7% das APPs
APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana	57,7% das APPs
APPs com ocupação urbana	5,6% das APPs
Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente	38,3% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011
Tipo de ocupação urbana nas APPs	Residências, galpão, loteamento

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 3 do item 1.3.

Figura 30 – Campo de futebol nas margens do rio (A); margens preservadas com mata ciliar, visível a partir de ponte (B); cemitério avançando em direção à APP (C); reflorestamento de pinus e eucalipto na APP (D); enchente (E); deslizamento em encosta desprotegida (F).



Fonte: Acervo da autora (A, B, C, F); Google Street View (D); vídeo disponível em www.youtube.com/watch?v=qFFqAZ8axts.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 29.

O perímetro urbano ocupa apenas a margem sudeste dos Rios Garcia e Tijucas. Ao longo da rodovia que estrutura a ocupação, os rios não se fazem presentes na paisagem urbana. As edificações foram implantadas com os fundos ou laterais voltadas para eles. Em poucos pontos há acessibilidade para as suas margens a partir de vias públicas (representando 4,2% da margem): nas pontes de carros e de pedestres (exemplificada na imagem 30-B), e no campo de futebol implantado na margem do

rio (imagem 30-A). Por outro lado, há um grande potencial para recuperar a integração da cidade com os rios, visto que apenas 12,8% da extensão linear da margem possui ocupação urbana.

Além disso, a possibilidade de recuperação da mata ciliar é alta, visto que apenas 5,56% do total das APPs que estão dentro do perímetro urbano foram ocupadas por ruas e edificações. Isso quer dizer que, havendo recuperação da cobertura florestal, as APPs dentro do perímetro urbano podem ser preservadas quase em sua integridade, mantendo áreas para serem inundadas pelos rios (exemplificada na imagem 30-E).

A cobertura florestal existente no ano analisado (2011) ocupa 36,75% das margens, mas nem toda essa área florestada desempenha as funções de mata ciliar. O cálculo da cobertura florestal não diferenciou as espécies nativas do reflorestamento de pinus e eucalipto. E foi verificada a existência de diversas APPs que estão sendo utilizadas para esta finalidade (exemplificada na imagem 30-D). A Figura 31 mostra uma área onde houve aumento de espécies exóticas nas APPs do Rio Tijucas entre os anos de 2003 e 2014. As massas de vegetação que aparecem plantadas entre 2003 e 2011, e entre 2011 e 2014, tratam-se de espécies exóticas, as quais não possuem o mesmo desempenho ambiental da vegetação nativa.

Figura 31 – Reflorestamento de pinus e eucalipto nas margens do Rio Tijucas.



Fonte: Google Earth.

Outra questão diagnosticada é que a ocupação urbana das APPs dos rios analisados cresceu em um processo atual, sendo que 38,27% dela foi realizada entre 2003 e 2011. Foram identificados alguns pontos de crescimento da ocupação, entre eles, um loteamento que avançou sobre as APPs, demonstrado na Figura 32. Na imagem aérea de 2003, as margens do rio

estavam desocupadas, parcialmente cobertas por vegetação. Em 2007, parte da cobertura florestal havia sido devastada e a terraplanagem para a implantação de loteamento realizada. Em 2014 diversos lotes já haviam sido construídos, sendo que alguns encontram-se dentro da área de preservação permanente do Rio Tijucas.

Figura 32 – Avanço de ocupação urbana sobre as margens do Rio Tijucas.



Fonte: Google Earth.

O recente avanço de ocupação sobre as APPs indica que há necessidade de haver ações de ordenamento urbano mais efetivas que impeçam a ocupação delas, preservando a zona ripária. Além dos rios, os morros também são limitantes para a ocupação, e foi verificada uma área onde ocorre deslizamento em encosta desprotegida no centro do município (imagem 30-F). Visto que o vale apresenta restrições para ocupação, estimular o cumprimento da função social das propriedades urbanas passíveis de serem urbanizadas é essencial para conter o avanço da urbanização sobre áreas ambientalmente frágeis.

A Tabela 13 e a Figura 33 trazem variáveis observadas como forma de analisar a atuação do poder público local frente às questões diagnosticadas, seguindo o método de análise apresentado no item 1.3 dessa dissertação.

Conforme objetivos a ações definidas no plano diretor municipal, o reflorestamento e a implantação de parque linear ao longo das margens dos rios com vias de pedestres e ciclistas, é uma maneira de integrar o rio à cidade e estimular a sua preservação. Ao mesmo tempo, essa ação gera maior qualidade de vida urbana e valorização da cidade. As ações previstas no plano diretor relacionadas com a proteção e recuperação das margens dos rios, no entanto, não vem sendo implementadas.

Tabela 13 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Major Gercino.

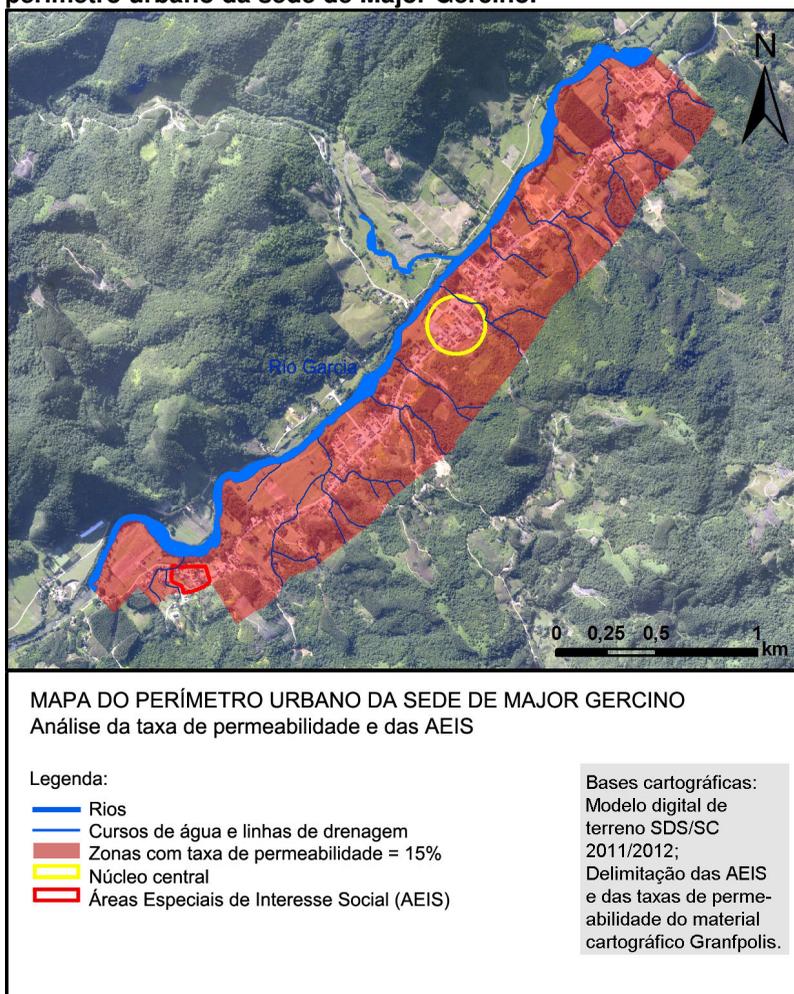
Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal	
Encaminhar ao Ministério Público levantamento das edificações nas áreas marginais dos cursos de água em áreas urbanas consolidadas, a fim de buscar a regularização através do Termo de Ajustamento de Conduta ao Ministério Público. (art. 55)	Não realizada até o momento.
Dar isenção de IPTU para as APPs dentro do perímetro urbano que estiverem efetivamente preservadas. (art. 55)	Não realizada até o momento.
Promover a implantação de parques lineares ao longo dos cursos de água e construir vias de circulação de pedestres e ciclovias ao longo dos parques lineares. (art. 55)	Não realizada até o momento.
Recuperação da mata ciliar	
Não foram identificadas áreas onde tenha ocorrido recuperação da mata ciliar no período de 2003 a 2014.	
Instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana	
Parcelamento, edificação e utilização compulsórios	não regulamentado e não aplicado
IPTU progressivo no tempo	não regulamentado e não aplicado
Desapropriação com pagamento em títulos	não regulamentado e não aplicado
Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento	Prevista 1 área, com cerca de 50% de ocupação em 2011 (Figura 33).
Distância das AEIS ao núcleo central	1,9km, num perímetro urbano de 1,9km de raio (Figura 33). Está previsto, nos parcelamentos de solo com 10 ou mais lotes na Macrozona Urbana Centro, destinar de 10 a 20% da área útil do loteamento para AEIS (art. 145).
Prevenção de inundações no plano diretor	
Para prevenir riscos localmente	Há identificação de áreas com declividade <5% sujeitas a inundação, mas falta identificação da cota de inundação e das áreas de risco.
Para prevenir riscos a jusante	Exigência de permeabilidade nos lotes: 15% (Figura 33).

Implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	
Formação de Defesa Civil Municipal	Criação de Comissão Municipal de Proteção e Defesa Civil em 2013.
Mapeamentos para mitigar e prevenir riscos	Não possui nenhum mapeamento.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 4 do item 1.3.

Figura 33 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Major Gercino.



Fonte: Elaborado pela autora.

Também não vem sendo implementados os instrumentos da política urbana capazes de desestimular a retenção especulativa da terra urbana. Por outro lado, o município apresenta preocupação em reservar espaços para moradias de baixa renda, por meio da definição de AEIS no zoneamento. O plano diretor traz a exigência de que todo o novo parcelamento de solo com mais de 10 lotes, na Macrozona Urbana Centro, deve reservar de 10% a 20% da área útil do loteamento para a implantação de Áreas Especiais de Interesse Social. Essa medida garante que as áreas de interesse social estejam mescladas entre as áreas de expansão da urbanização, combatendo processos de segregação socioespacial e contribuindo com a regulação do preço dos imóveis no mercado.

É possível agir com medidas que previnam a degradação ambiental. A manutenção das áreas inundáveis pelos rios como passíveis de receberem as águas das cheias e a recuperação da mata ciliar se faz necessária, visto que as ações realizadas no território de Major Gercino irão repercutir na quantidade de água e sedimentos carregadas pelo Rio Tijucas para o município de São João Batista. Esse município, como será visto mais adiante, apresenta diversas ocupações com risco de inundação.

2.2.1.4 Leoberto Leal

Em outra vertente do Alto Vale encontra-se o município de Leoberto Leal, no qual nasce o Rio Alto Braço. Em uma área centralizada no território do município, desenvolve-se um pequeno núcleo urbano, formando o perímetro urbano da sede. Dois eixos viários principais configuram a área, um deles acompanhando paralelamente o traçado do Rio Alto Braço (SC-408), e outro transversal a ele (SC-407), como pode ser visto na Figura 34. Mesmo havendo no entorno uma área mais ampla de topografia suave do que em Angelina e Major Gercino, a ocupação se concentra nas proximidades das margens do rio.

Figura 34 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Leoberto Leal.



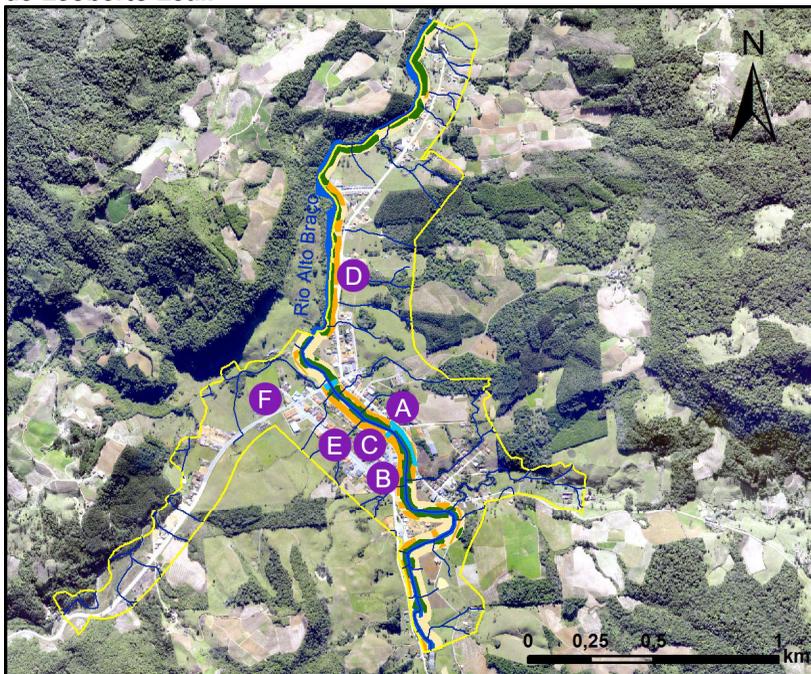
Fonte: Google Earth, modificado pela autora.

A seguir, é apresentada a análise da relação entre o Rio Alto Braço e a urbanização (Figura 35 e Tabela 14). A Figura 36, cuja localização das imagens está indicada no mapa da Figura 35, exemplifica as características e impasses encontrados.

O fato de haver grande disponibilidade de terras passíveis de receberem urbanização dentro do perímetro urbano (exemplificado na imagem 36-E) contrasta com a grande quantidade de edificações construídas dentro das APPs do Rio Alto Braço (exemplificadas nas imagens 36-B, 36-C e 36-D). Dentre as Áreas de Preservação Permanentes, 28,5% já foram construídas, sendo que 30% da extensão linear da margem oeste e 35% da margem leste estão ocupadas pela urbanização. Enquanto isso, grandes glebas urbanizáveis encontram-se desocupadas.

A Avenida Adolfo Scheidt (imagem 36-F) foi construída com afastamento do rio, disponibilizando lotes em áreas adequadas no núcleo central. No entanto, com os preços altos, diversos lotes encontram-se desocupados. Como as áreas desocupadas próximas a essa avenida são de poucos proprietários e não estão à venda, a escassez de terras no mercado determina a elevação dos preços.

Figura 35 – APPs do Rio Alto Braço no perímetro urbano da sede de Leoberto Leal.



MAPA DO PERÍMETRO URBANO DA SEDE DE LEOBERTO LEAL
APPs do Rio Alto Braço

Legenda:

- Limite do perímetro urbano
- Rios
- Cursos de água e linhas de drenagem
- Trechos com margem acessível
- APP com cobertura florestal
- APP sem cobertura florestal e ocupação urbana
- APP com ocupação urbana

Bases cartográficas:
 Modelo digital de terreno SDS/SC 2011/2012;
 Delimitação do perímetro urbano do material cartográfico Granfópolis.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice G.

Tabela 14 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Leoberto Leal.

Relação da malha urbana com o Rio Alto Braço	
Comprimento do rio no trecho em que atravessa o perímetro urbano	3,3 km
Margens com ocupação urbana	30% da margem oeste 35% da margem leste
Margens acessíveis a partir de vias públicas	1,2% da margem oeste 6,7% da margem leste
Margens utilizadas como áreas públicas de lazer	Não há ocorrência
Uso do solo nas APPs do Rio Alto Braço	
Área total das APPs do rio no trecho em que atravessa o perímetro urbano	0,15 km ²
APPs com cobertura florestal	34,6% das APPs
APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana	36,9% das APPs
APPs com ocupação urbana	28,5% das APPs
Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente	Não foi possível realizar o comparativo com anos anteriores, pois não há disponibilidade de imagem aérea no Google Earth.
Tipo de ocupação urbana nas APPs	Edifício de uso misto, residências, edificações comerciais e galpões.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 3 do item 1.3.

Figura 36 – Margem do rio acessível pela via pública (A); edificações comerciais na APP (B); edifício de uso misto na APP (C); galpão e residências na APP (D); terras urbanas edificáveis e ociosas (E); terrenos dotados de infraestrutura desocupados (F).



Fonte: Acervo da autora.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 35.

Foi diagnosticada a necessidade de haver recuperação da mata ciliar, conservando o que ainda resta das margens do Rio Alto Braço (36,9% das APPs estão vazias e podem ter sua vegetação reconstituída, e 34,6% das APPs apresentam cobertura florestal a ser protegida). E de haver contenção da retenção especulativa de terras bem localizadas passíveis de receberem urbanização, como forma de regular os preços dos terrenos no mercado e disponibilizar alternativa de habitação adequada para as diversas camadas da população, protegendo

as áreas ambientalmente frágeis. São apresentados, na Tabela 15 e na Figura 37, variáveis observadas para analisar a atuação do poder público local frente às questões diagnosticadas.

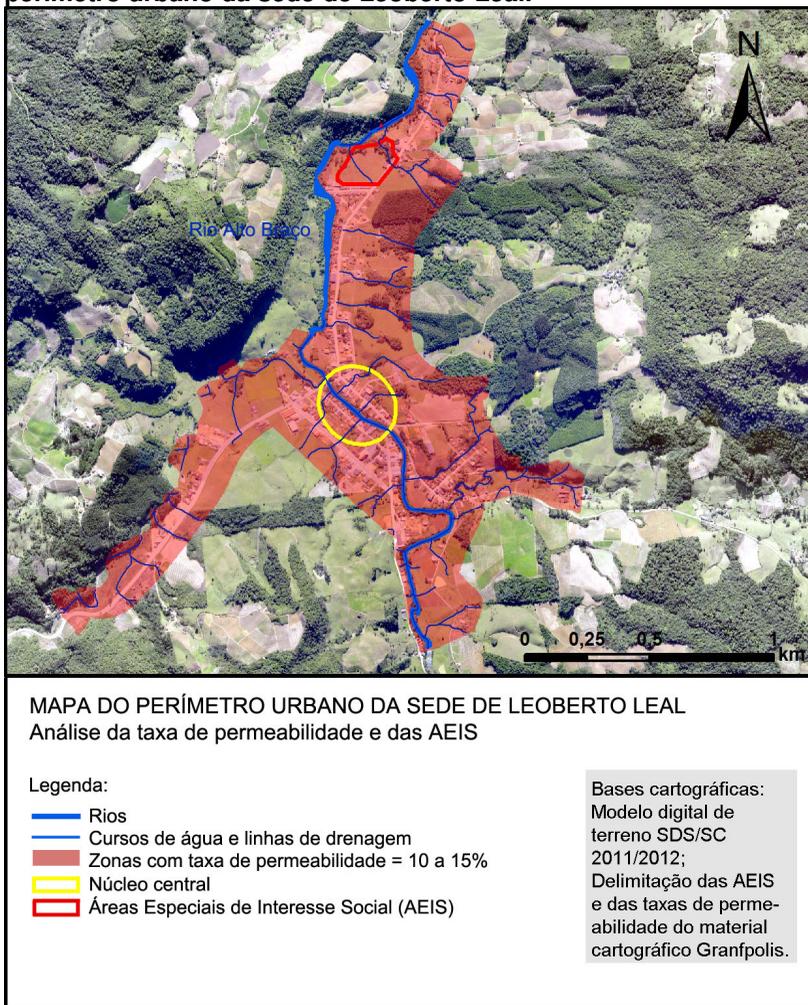
Tabela 15 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Leoberto Leal.

Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal	
Recuperação e preservação da vegetação das áreas das nascentes e dos fundos de vale. (art. 42)	Não realizada até o momento.
Projeto de regularização de faixas marginais, situadas em APPs de fundos de vale em áreas urbanas. (art. 42)	Não realizada até o momento.
Recuperação da mata ciliar	
Não houve ação de recuperação da mata ciliar nos últimos 10 anos.	
Instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana	
Parcelamento, edificação e utilização compulsórios	não regulamentado e não aplicado
IPTU progressivo no tempo	não regulamentado e não aplicado
Desapropriação com pagamento em títulos	não regulamentado e não aplicado
Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento	Prevista 1 área, a qual não possuía ocupação em 2011 (Figura 37).
Distância das AEIS ao núcleo central	0,9km, num perímetro urbano de 1,4km de raio (Figura 37).
Prevenção de inundações no plano diretor	
Para prevenir riscos localmente	Há identificação de áreas com declividade <5% sujeitas a inundação, mas falta identificação da cota de inundação e das áreas de risco.
Para prevenir riscos a jusante	Exigência de permeabilidade nos lotes: 10 a 15 % (Figura 37).
Implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	
Formação de Defesa Civil Municipal	Criação de Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil em 2015.
Mapeamentos para mitigar e prevenir riscos	Não possui nenhum mapeamento.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 4 do item 1.3.

Figura 37 –Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Leoberto Leal.



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme evidenciado nas análises, os instrumentos capazes de conter a retenção especulativa da terra urbana não foram utilizados pelo poder público. Também não houve realização das ações previstas no plano diretor para proteger e recuperar as margens do rio. O que demonstra serem

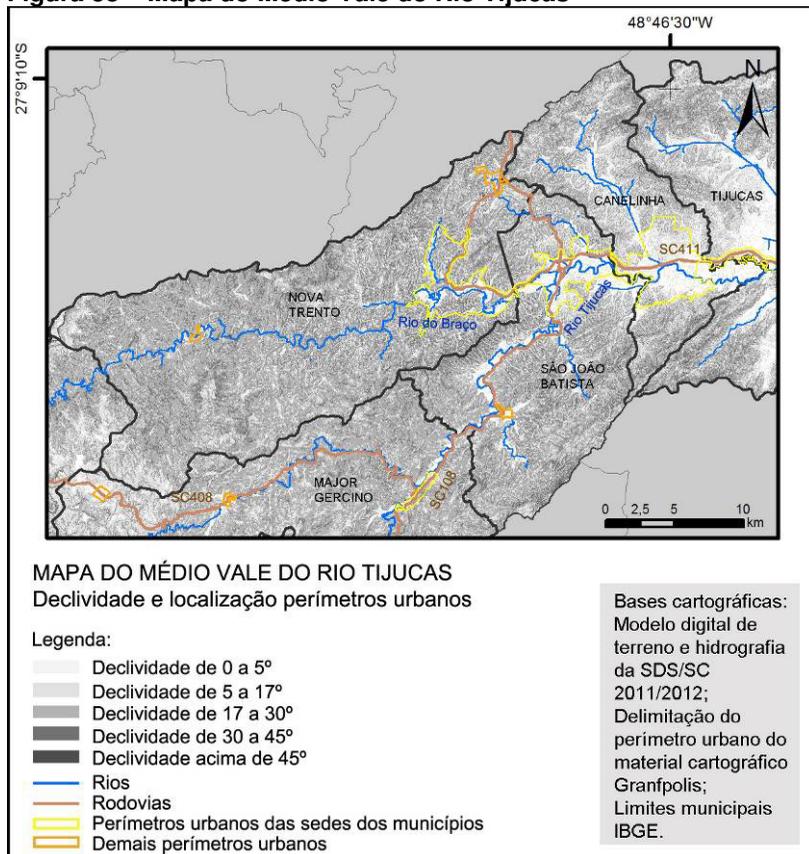
necessárias ações mais efetivas de ordenamento do uso do solo urbano e de recuperação do rio.

Seguindo adiante, após passarem pelo perímetro urbano da sede de Leoberto Leal, as águas do Rio Alto Braço seguirão para Nova Trento, município que faz parte do Médio Vale.

2.2.2 No Médio Vale

A Figura 38 apresenta a localização dos perímetros urbanos das sedes dos municípios do Médio Vale do Rio Tijucas, os principais rios e ligações viárias.

Figura 38 – Mapa do Médio Vale do Rio Tijucas



Fonte: Elaborado pela autora.

No território do Médio Vale surgem áreas planas mais amplas entre os morros. No município de Nova Trento, essas áreas planas ainda são estreitas, e vão se tornando mais amplas na medida em que o vale se aproxima da área litorânea. Os rios, que estão mais volumosos ao chegarem no médio vale, precisam de espaço para se expandirem nos dias de cheia. Esse espaço coincide com as áreas planas entre morros onde a urbanização foi desenvolvida. A Tabela 16 apresenta as dimensões territoriais dos municípios, dimensões de suas áreas urbanas, e dados socioeconômicos.

Tabela 16 – Dimensões territoriais e dados socioeconômicos.

	Nova Trento	São João Batista	Canelinha
Dimensão do Território (1)	402,72 km ²	219,96 km ²	152,75 km ²
Dimensão do perímetro urbano da sede (2)	5,6% da área total do município	7,9% da área total do município	16,1 % da área total do município
População total (censo 2010)	12.190 habitantes	26.260 habitantes	10.603 habitantes
População urbana (censo 2010)	74,89%	89,68%	63,43%
Variação populacional de 1991 a 2010 (3)	Aumento de 34%	Aumento de 106%	Aumento de 30%
PIB por setores da economia de 2012 (em mil reais) (4)	Agropec.: 8.523 Indústria: 99.549 Serviços: 112.752	Agropec.: 5.106 Indústria: 179.021 Serviços: 241.791	Agropec.: 5.109 Indústria: 43.017 Serviços: 82.354

Fonte: (1) Limites municipais do IBGE; (2) Delimitação dos perímetros urbanos do material cartográfico da Granfpolis; (3) Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010; (4) IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA, disponível em www.cidades.ibge.gov.br.

Os municípios do médio vale, com maioria da população urbana, apresentam acesso a importantes ligações dentro do contexto regional. Sua economia dinamizou-se, havendo o crescimento de atividade industrial, do comércio e do turismo. Nos últimos anos, houve um aumento populacional, devido principalmente à necessidade de mão de obra para as indústrias, nos três municípios, e ao incremento do turismo religioso, no caso de Nova Trento.

Os perímetros urbanos das sedes dos municípios do médio vale ocupam uma área considerável do território dos municípios. E, posicionados em sequência, transmitem, através dos rios, os impactos causados pela ocupação do território para jusante.

A ocupação do território por colonizadores europeus foi fortemente influenciada pela presença dos rios. Ela teve início na foz do Rio Tijucas no final do século XVIII, tendo como foco de interesse a exploração da madeira. A ocupação ocorreu nas proximidades do rio, pois ele era o meio mais fácil para adentrar nas matas e explorá-las, e para transportar a madeira a ser comercializada até a foz. (MARQUES; SANTOS, 2008) O povoamento expandiu-se ao longo do rio, até alcançar a confluência entre o Rio Tijucas e o seu afluente Rio do Braço⁶², local onde, em 1838, foi criada a freguesia de São João Batista de Tijucas Grande, incluindo os territórios dos atuais municípios de São João Batista, Major Gercino e Nova Trento. E na foz do Rio Tijucas foi criada a freguesia de São Sebastião da Foz do Tijucas Grande. (MARQUES; SANTOS, 2008; MARQUES, 2008)

Entre as duas freguesias, situava-se a localidade do Moura, atual município de Canelinha. Essa localidade passou a funcionar como um entreposto comercial entre as duas freguesias⁶³. Já no local onde hoje se situa o município de Nova Trento, o povoamento passou a ocorrer a partir de 1875⁶⁴.

⁶² Nesse local foi erguida, em 1834, uma capela em homenagem a São João Batista, e nas proximidades dele foi instalada a colônia Nova Itália em 1836.

⁶³ A ocupação dessa localidade havia começado a se intensificar em 1843, a partir do estabelecimento de Manoel Floriano da Silva com sua família nas cabeceiras do Ribeirão do Moura. (MARQUES, 2008) E em 1875 alguns italianos se estabeleceram no centro do moura. Segundo a tradição falada, uma árvore da família Canela dificultava a passagem das embarcações que subiam e desciam o rio. A origem do nome do

As atividades que predominaram no início da ocupação do território do médio vale foram a extração de madeira e a agricultura. Até 1890, o escoamento da produção era feito somente através de balsas ou pequenas embarcações pelo Rio Tijucas e Rio do Braço. Essa situação representava uma dificuldade para os colonos, pois a navegabilidade do rio começou a ser dificultada pelo processo de assoreamento de seu leito, causado pelo carregamento de sedimentos dos solos que eram desmatados⁶⁵.

Os frequentes assoreamentos na barra do Rio Tijucas impediam a entrada de pequenos navios para o escoamento de mercadorias do vale. Dessa forma, surgiu a necessidade de construir estradas ligando as localidades do alto Tijucas com a foz. Uma via de ligação terrestre é inaugurada na década de 1890, ligando Nova Trento a Tijucas, passando por Canelinha e São João Batista. (MARQUES; SANTOS, 2008)

Por muitas décadas, a economia de Nova Trento continuou sendo baseada em culturas agrícolas, havendo recente dinamização da economia, com a implantação e crescimento de indústrias e com a canonização de uma imigrante italiana que viveu na cidade, a Santa Paulina, tornando Nova Trento um pólo turístico religioso.

município veio da senha pronunciada pelos navegadores: “cuidado com a canelinha”. (IBGE Cidades)

⁶⁴ Nesse ano, chegaram imigrantes italianos como consequência da expansão da colônia de Brusque, situado no Vale do Rio Itajaí, onde estavam chegando grandes remessas de colonos. (SANTOS et al., 2006) A primeira leva de imigrantes italianos em terras neotrentinas foi instalada em 1875, a 16 quilômetros de Brusque, onde hoje é o distrito de Claraíba. A segunda leva veio em 1876.

⁶⁵ Alguns registros históricos sobre o município de Nova Trento apontam essa situação. Boiteux (1929 apud Cadornim, 1992) fala que, até bem pouco tempo, todo transporte de gêneros, importados e exportados, era feito pelo rio, por onde desciam balsas de 30 a 50 dúzias de taboado serrado, e que muitas vezes o rio se tornava inavaliável pela falta de água e outros impedimentos causados pelas cheias. Piazza (1950) afirma que em 1950 o rio era navegável apenas por pequenas bateias e balsas que transportavam madeira até Tijucas. Cadornim (1992) fala que o assoreamento do rio foi provocado pelos constantes desmatamentos, queimadas e emprego de arado sem o devido controle da erosão (CADORNIM, 1992).

Em São João Batista, o início da industrialização ocorreu já em 1944, com a instalação de usina de derivados de cana-de-açúcar⁶⁶, atividade que impulsionou a economia do município até a década de 80. Após o fim da atividade, as extensas terras que eram utilizadas para o cultivo da cana deram lugar para grandes áreas de pastagem e fazendas de arroz, além do surgimento de empresas de extração de areia, as quais causaram grande impacto ambiental, deixando cavas de mineração ao longo do território. Novo impulso ocorre na economia do município de São João Batista nas últimas décadas com a fabricação de calçado. (MARQUES, 2008)

Quanto ao município de Canelinha, na década de 70 houve um rápido impulso econômico com o crescimento de olarias que produziam artefatos para a construção civil, tais como tijolos e telhas, atividade que já vinha sendo desenvolvida em pequena escala desde o início do século XX⁶⁷. As empresas de cerâmica deixaram um grande passivo ambiental, devido à queima de lenha para combustível, desmatando grandes áreas. (MARQUES, 2008)

Os diversos ciclos econômicos pelos quais os municípios do Médio Vale do Rio Tijucas passaram e passam, e a maneira como o território foi ocupado, determinaram transformações na paisagem, na cobertura florestal e na hidrografia, podendo-se destacar:

- **Retirada da cobertura florestal da planície⁶⁸** para a plantação de cana e outros cultivos agrícolas, exploração

⁶⁶ A partir de 1950, o crescimento da usina de açúcar deu início à plantação de cana-de-açúcar nas planícies do vale. Extensas fazendas foram utilizadas para esse cultivo.

⁶⁷ As cidades do médio e baixo vale possuíam matéria-prima para a indústria de cerâmicas em abundância. E, com o crescimento populacional de cidades catarinenses, como Florianópolis, Blumenau e Joinville, e com a abertura de crédito e mudança nos padrões habitacionais, o crescimento das olarias ganhou impulso. Ainda no fim da década de 70, essas empresas passaram a ter a obrigação de buscar formas alternativas de queima, sendo que muitas empresas não conseguiram se adaptar e fecharam. (MARQUES, 2008)

⁶⁸ Estudo realizado por Santos (2009), mostrou que, em 2006, a área com cobertura florestal primária e secundária, em relação à área total dos municípios, correspondia a: 81,38% em Nova Trento, 68,58% em

madeira para comercialização e para utilizar a queima da lenha como combustível;

- Assoreamento de cursos de água com o carregamento de sedimentos de **solos expostos nas áreas de contribuição e nas margens**, incluindo áreas de encostas nas quais foram realizados cortes sem as devidas obras de contenção;

- **Lançamento de poluentes** que são carregados pelos rios: agrotóxicos, efluentes industriais e domésticos⁶⁹;

- Implantação de **Pequenas Centrais Hidrelétricas**⁷⁰ em Nova Trento;

- **Extração de areia no leito dos rios**;

- Formação de inúmeras **cavas de mineração**⁷¹ ao longo do território;

São João Batista e 55,26% em Canelinha. As demais áreas encontravam-se desmatadas.

⁶⁹ A qualidade dos recursos hídricos ao longo do Vale do Rio Tijucas apresenta-se bastante alterada devido à poluição química e biológica recebida pelas águas dos rios. As atividades agrícolas lançam agrotóxicos e pesticidas nas águas. As variadas indústrias – tinturarias, metais, calçados, confecções, entre outras – lançam seus efluentes, muitas vezes sem o devido tratamento. As áreas urbanas lançam esgoto sem tratamento nos cursos de água.

Nenhum dos três municípios do Médio Vale possui Estação de Tratamento de Esgoto, sendo que o esgoto é despejado diretamente nos rios, ou são utilizadas fossas sépticas nas edificações, com sumidouros ligados à rede pluvial. A eficiência do sistema de fossas sépticas e sumidouros é questionada, por não possuir um tratamento final do esgoto. Além disso, apesar de esse sistema reter grande parte da matéria orgânica produzida, ele tem um grau de eficiência de apenas 60% a 70% e necessita de uma manutenção periódica que não ultrapasse um ano, a qual, em geral, não é realizada.

⁷⁰ Com a crescente necessidade de geração de energia elétrica, vem se proliferando a construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) no estado de Santa Catarina. Essa vem sendo a principal forma de investimento em geração de energia no estado, situação que se reflete no Vale do Rio Tijucas.

⁷¹ Originalmente, o território não possuía lagos naturais, mas atualmente são inúmeras as cavas de mineração que foram transformadas em lagos ou açudes artificiais de grande profundidade, sendo que a recorrência desse tipo de intervenção pode causar diversos impactos: possibilidade de surgimento e agravamento de fenômenos como alagamentos; redução do potencial pesqueiro; contaminação das águas por efluentes industriais e domésticos;

- **Modificação na geometria de encostas** para mineração ou implantação de lotes e vias;
- **Retirada da mata ciliar e ocupação das margens** ribeirinhas com urbanização, atividades agropecuárias e reflorestamento com espécies exóticas.

Ao longo do tempo, modificou-se também a relação da população com os rios que drenam o território.

Durante o período colonial, o desbravamento das terras era feito através dos rios. E somente por causa da presença deles é que foi possível desenvolver a agricultura e realizar o transporte do que era produzido. Mas as atividades desenvolvidas, com a devastação florestal, tiraram a proteção dos solos, causando o assoreamento dos cursos de água. O assoreamento impediu a navegação, ao mesmo tempo em que o crescimento das atividades produtivas impunha a necessidade de melhorar as ligações para o escoamento da produção. A solução encontrada foi realizar ligações terrestres.

O crescimento da produção industrial, em um novo ciclo, determinou o melhoramento das ligações viárias, investindo cada vez mais no transporte rodoviário. Nesse novo ciclo econômico, os rios já haviam deixado de ser os elementos impulsionadores do desenvolvimento das atividades produtivas. As estradas eram as novas ligações. A canalização de água permitia trazer água limpa de outras fontes. Os rios passaram a ser canais pelos quais os efluentes das atividades produtivas e os esgotos domésticos são escoados, tornando suas águas poluídas.

A população passou a viver cada vez mais em áreas urbanas. Nesse contexto, não houve um processo de integração dos rios dentro da paisagem urbana. A urbanização cresceu e avançou sobre áreas ambientalmente frágeis. Não houve um ordenamento do uso do solo urbano que impedisse a ocupação de áreas com risco de inundação e que gerasse alternativa habitacional segura e bem localizada para as diversas camadas da população, como será visto na análise dos perímetros urbanos das sedes dos municípios.

A recorrência de eventos hidrológicos adversos se intensificou. A Tabela 17 demonstra isso.

Tabela 17 – Ocorrências de desastres ligados ao incremento ou à redução das precipitações hídricas no Médio Vale do Rio Tijucas entre os anos de 1982 e 2011.

		Nova Trento	São João Batista	Canelinha
1982 a 1991	Enxurrada	1	2	2
	Inundação	1	-	1
	Alagamento	-	-	-
	Estiagem	-	-	-
	Seca	-	-	-
1992 a 2001	Enxurrada	4	2	2
	Inundação	-	3	1
	Alagamento	-	-	-
	Estiagem	-	-	-
	Seca	-	-	-
2002 a 2011	Enxurrada	7	4	3
	Inundação	1	-	2
	Alagamento	-	1	-
	Estiagem	-	-	-
	Seca	-	1	-

Fonte dos dados: S2ID.

Os eventos ligados ao incremento das precipitações hídricas foram recorrentes ao longo de todo o período analisado (1982 a 2011), sendo que na última década houve maior número de registro de enxurradas. Estes eventos atingem as áreas urbanas, como será visto na análise dos perímetros urbanos das sedes dos municípios. Quanto a eventos ligados à redução das precipitações, houve registro na última década de uma seca em São João Batista.

Nessas cidades, o uso e ocupação do solo urbano adquire grande relevância, visto que os perímetros urbanos das sedes dos municípios estão implantados em sequência. Eles são atingidos por inundações, e, por sua vez, modificam os padrões de drenagem do solo e causam interferências na vazão e na qualidade da água para a área urbana seguinte. A relação da urbanização com os rios será estudada nos próximos itens, bem como a atuação do poder público local frente às situações

encontradas. As análises seguirão a sequência dos municípios na bacia, iniciando por Nova Trento, e seguindo para São João Batista e Canelinha.

2.2.2.1 Nova Trento

As águas do Rio Alto Braço, vindas de Leoberto Leal, percorrem a área rural de Nova Trento, onde o rio passa a ser chamado de Rio do Braço. Ao chegar no perímetro urbano de Nova Trento, onde o vale ainda é estreito, mas as áreas planas entre morros começam a se tornar menos escassas e as altitudes mais baixas, as águas do Rio do Braço vêm com velocidade e encontram espaço para se expandir. No perímetro urbano de Nova Trento, o Rio do Braço recebe alguns rios tributários, vindos dos bairros Trinta Réis, Vígolo e Cascata. É ao longo do Rio do Braço e seus tributários que se desenvolve a área urbana principal da cidade, com malha viária caracterizada pela configuração no estilo *espinha de peixe* (Figura 39). As principais vias percorrem longitudinalmente os vales, acompanhando os cursos de água.

Figura 39 – Imagem aérea do perímetro urbano de Nova Trento.

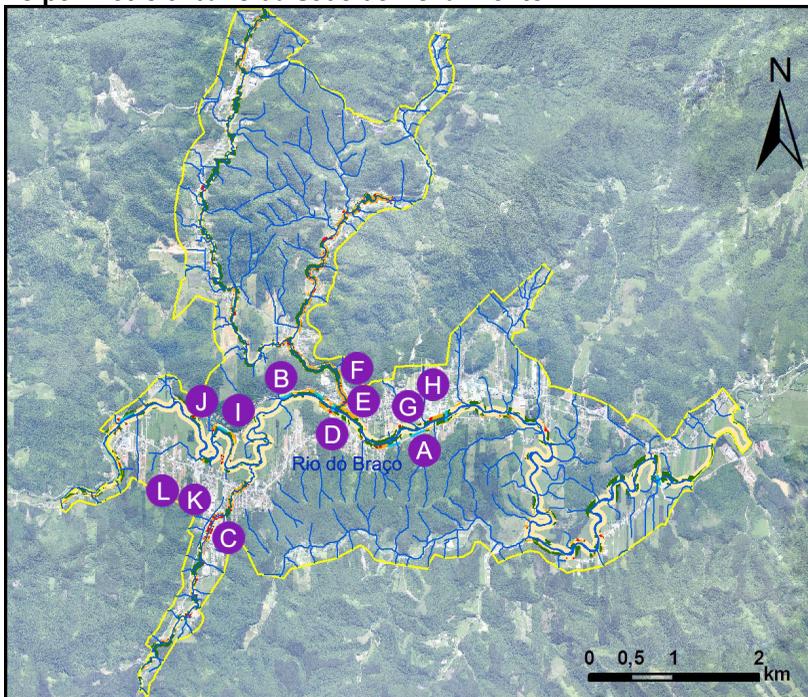


Fonte: Google Earth, modificado pela autora.

A Figura 40 e a Tabela 18 apresentam a análise da relação do Rio do Braço e de seus principais tributários com a urbanização, seguindo o método apresentado no item 1.3 dessa

dissertação. E a Figura 41, cuja localização das imagens está indicada no mapa da Figura 40, bem como o texto da sequência, exemplificam características e impasses encontrados.

Figura 40 – APPs do Rio do Braço e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Nova Trento.



MAPA DO PERÍMETRO URBANO DA SEDE DE NOVA TRENTO
APPs do Rio do Braço e de seus principais tributários

Legenda:

- Limite do perímetro urbano
- Rios
- Cursos de água e linhas de drenagem
- Trechos com margem acessível
- APP com cobertura florestal
- APP sem cobertura florestal e ocupação urbana
- APP com ocupação urbana
- APP com ocupação urbana realizada entre 2002 e 2011

Bases cartográficas:
Modelo digital de terreno SDS/SC 2011/2012;
Delimitação do perímetro urbano do material cartográfico Granfópolis.

Fonte: elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice H.

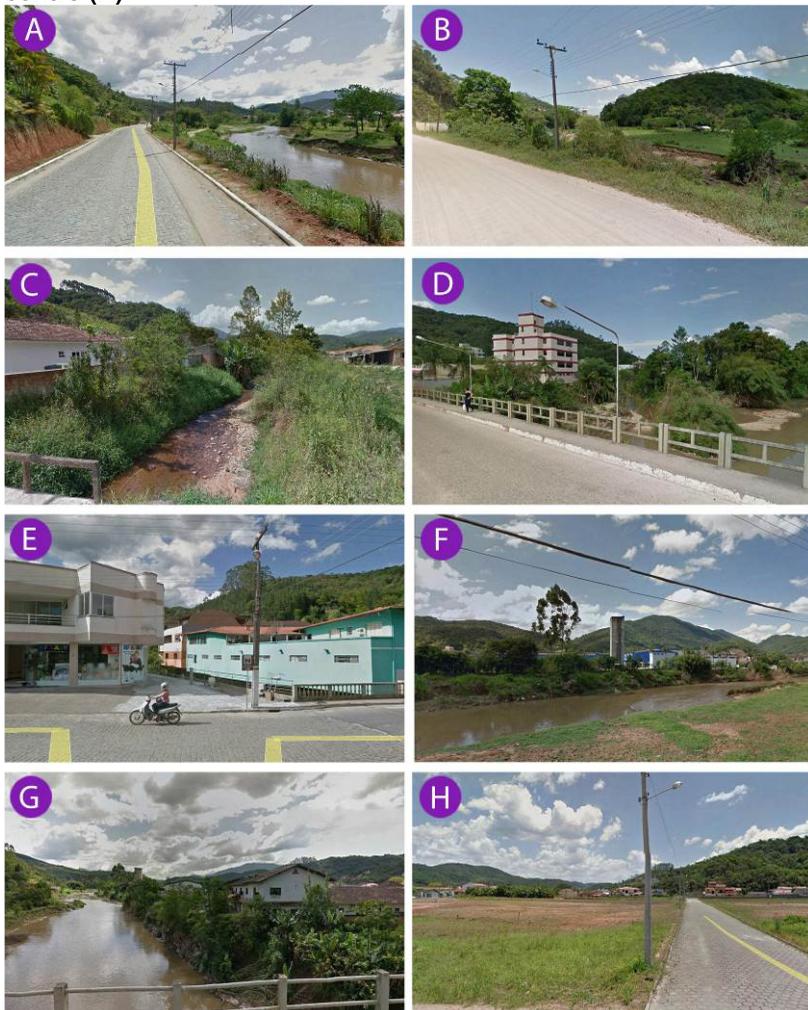
Tabela 18 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Nova Trento.

Relação da malha urbana com o Rio do Braço	
Comprimento do rio no trecho em que atravessa o perímetro urbano	15,3km
Margens com ocupação urbana	21,6% da margem norte 19,8% da margem sul
Margens acessíveis a partir de vias públicas	4,25% da margem norte 2,75% da margem sul
Margens utilizadas como áreas públicas de lazer	Não há ocorrência
Uso do solo nas APPs do Rio do Braço e de seus tributários	
Área total das APPs dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio do Braço = 1,48km² ▪ Tributários do Rio do Braço = 0,80km²
APPs com cobertura florestal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 18,3% das APPs do Rio do Braço; ▪ 41,2% das APPs dos tributários do Rio do Braço
APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 73,8% das APPs do Rio do Braço; ▪ 37,1% das APPs dos tributários do Rio do Braço
APPs com ocupação urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7,9% das APPs do Rio do Braço; ▪ 21,7% das APPs dos tributários do Rio do Braço
Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio do Braço = 14,7% da ocupação ocorreu entre 2002 e 2011. ▪ Tributários do Rio do Braço = 19,6% da ocupação ocorreu entre 2002 e 2011.
Tipo de ocupação urbana nas APPs	Residências unifamiliares, edifícios de uso misto e residenciais multifamiliares, hotel, estabelecimentos comerciais e indústrias, parcelamento de solo, implantação de rua pela prefeitura.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 3 do item 1.3.

Figura 41 – Trechos com o Rio do Braço acessível (A, B); residências na APP (C); edifício residencial multifamiliar na APP (D); edificações comerciais e mistas na APP (E); indústria na APP (F); hotel na APP (G); terrenos ociosos edificáveis próximos ao centro (H).



Fonte: Google Street View. Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 40.

Em poucos pontos é possível visualizar o Rio do Braço e seus tributários, pois os cursos de água, em geral, encontram-se

nos fundos ou laterais dos lotes próximos a eles. A urbanização ocupou apenas 21,6% da extensão linear da margem norte do Rio do Braço, e 19,8% da margem sul. Ainda que a grande maioria das margens não estejam ocupadas, elas se tratam de áreas particulares cercadas e sem qualificação. O rio está acessível a partir de vias públicas em alguns trechos, mas se tratam de locais onde a rua foi implantada tão próxima dele que praticamente não restaram margens para cercar, como exemplificado nas imagens 41-A e 41-B.

Pelo lado positivo, a análise das variáveis mostrou que 92% das APPs do Rio do Braço não estão ocupadas. No entanto, somente 18,31% apresentam cobertura florestal, o que impede a realização de suas funções ambientais e faz com que ocorra erosão das margens⁷² e assoreamento, como demonstrado na Figura 42. A análise da cobertura florestal não diferenciou espécies exóticas pinus e eucalipto das espécies nativas. Se forem consideradas apenas espécies nativas, a quantidade de cobertura florestal seria ainda menor.

Figura 42 – erosão nas margens desmatadas (I, J).



Fonte: acervo da autora.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 40.

Há um grande potencial para reflorestar as margens do Rio do Braço, transformando-as em um parque linear integrado à cidade. Mas, até o momento, não há ocorrência de áreas públicas de lazer ao longo do rio.

O número de construções localizadas nas Áreas de Preservação Permanente dos rios é crescente (14,7% da ocupação urbana existente nas APPs do Rio do Braço ocorreu

⁷² A erosão das margens é intensificada, também, pela atividade de extração de areia no leito dos rios.

entre 2002 e 2011; e 19,6% da ocupação nas APPs dos tributários do Rio do Braço ocorreu nesse período). As construções existentes nas APPs incluem desde residências unifamiliares, até construções de maior porte, como hotel, indústrias e prédios residenciais multifamiliares (exemplificados nas imagens 41-C, 41-D, 41-E, 41-F e 41-G). A variedade de usos demonstra que diversos agentes produtores do espaço urbano exercem pressão pela urbanização de áreas ambientalmente frágeis. O aumento da ocupação de áreas que deveriam ser preservadas contrasta com a existência de terrenos passíveis de serem edificados, que se encontram desocupados e, muitas vezes, já dotados de infraestrutura (situação exemplificada na figura 41-H).

Tendo em vista que aquilo que é carregado pelo rio recebe influência de como ocorre o tratamento do solo em toda a área de contribuição, merece atenção também a preservação das características naturais das encostas. Ao longo do perímetro urbano, é possível perceber a realização de grandes cortes nos morros, modificando sua geometria e linhas de drenagem, tanto para a implantação de edificações, quanto para a extração comercial (Figura 43). Isso prejudica a estabilidade das encostas e aumenta a quantidade de sedimentos carregados para os rios.

Figuras 43 – Cortes em encostas (K, L).



Fonte: acervo da autora.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 40.

O território de Nova Trento, caracterizado pela presença de inúmeros cursos de água e morros, possui limitadas áreas passíveis de receberem ocupação. A Figura 44 mostra o mapeamento do perímetro urbano da sede de Nova Trento com a identificação das áreas com alta e média suscetibilidade a

movimentos gravitacionais de massa e inundações, conforme mapeamento entregue ao município pelo IPT/CPRM em 2014. Nessa figura estão indicados, ainda, os terrenos já ocupados e as áreas desocupadas que possuem baixa suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações⁷³.

Da observação do mapa da Figura 44, é possível perceber que, a maior parte das áreas com alta e média suscetibilidade a serem inundadas pelo leito maior do Rio do Braço não estão ocupadas, representando uma característica positiva para o controle de inundações. A preservação dessas áreas como áreas passíveis de receberem a água do rio nos dias de cheia é fundamental para prevenir o agravamento das situações de risco de inundação e o aparecimento de novas situações de risco em Nova Trento e nos municípios a jusante.

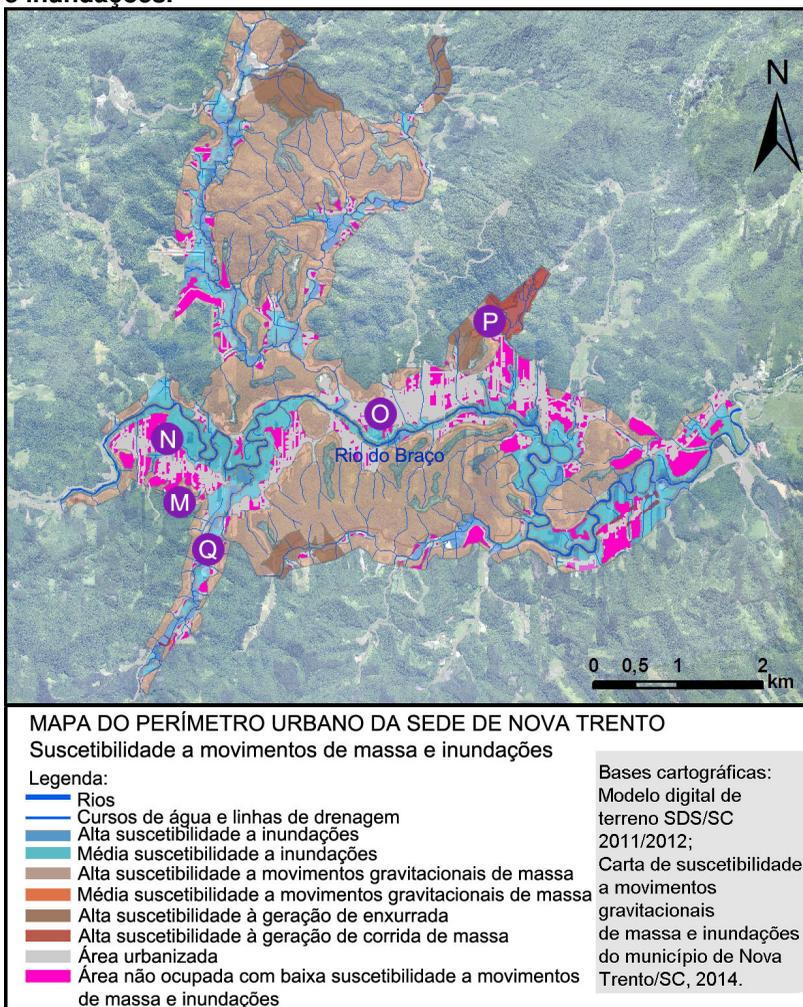
Tomar medidas preventivas que impeçam a ocupação das áreas suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa e a inundações é urgente, pois já existem áreas de risco ocupadas e foi identificada pressão pela urbanização de novas áreas. A Figura 45 mostra o avanço de loteamentos em direção às áreas com alta e média suscetibilidade a serem inundadas pelo Rio do

⁷³ A carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações elaborada pelo IPT/CPRM (2014), que foi utilizada na elaboração do mapa da Figura 44, classificou as áreas do município em alta, média ou baixa suscetibilidade a esses processos. De acordo com a nota técnica explicativa das cartas (BITAR, 2014), com a escala de referência utilizada (1:25.000) é possível identificar a variação da capacidade dos terrenos em produzirem os fenômenos observados, mas é preciso utilizar as cartas com cautela. Elas podem ser utilizadas para fins informativos e consultivos, mas não podem ser utilizadas, por exemplo, para análise de estabilidade de terrenos ou para elaboração de cenários em face da ocupação. São necessários estudos mais detalhados em nível local, em especial nas áreas com suscetibilidade alta e média, que podem produzir diferentes limites ante os apontados na carta de suscetibilidade.

É importante observar que a suscetibilidade baixa não significa que os processos analisados não poderão se desenvolver em seu domínio, já que atividades humanas podem alterar os processos e deflagrar ou acelerar a dinâmica dos mesmos em qualquer área. Além disso, dentro das zonas de maior ou menor suscetibilidade pode haver áreas com classe distinta, mas a delimitação das mesmas não é compatível com a escala das cartas (BITAR, 2014).

Braço, de um lado; e em direção a encostas que possuem alta e média suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa, de outro. A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 44.

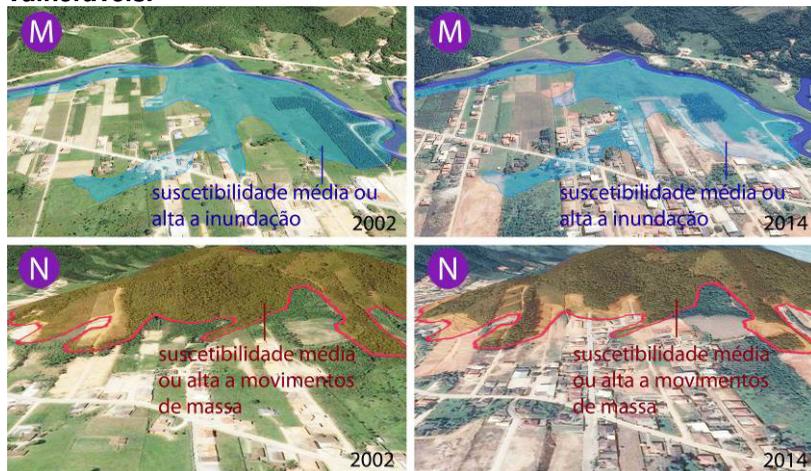
Figura 44 – Mapa do perímetro urbano da sede de Nova Trento com áreas com suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações.



Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice I.

Figura 45 – Avanço de loteamentos em direção a áreas vulneráveis.



Fonte: Google Earth. Modificado pela autora, com base no Mapa de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações de Nova Trento (IPT/CPRM, 2014).

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 44.

Esse processo de avanço da urbanização sobre áreas suscetíveis pode ser percebido em visita ao local. A Figura 46 mostra uma foto da mesma área presente na Figura 45, tirada a partir do Rio do Braço, em 2015. Nesse ano, já pode ser visualizada a realização de aterro ocupando a área de inundação do Rio do Braço e a existência de diversas encostas cortadas, desmatadas e loteadas.

Figura 46 – aterro no leito maior do rio e loteamento das encostas.



Fonte: acervo pessoal, 2015.

São encontradas também situações de avanço da urbanização sobre APPs, demonstradas nas Figuras 47 e 48.

Figura 47 – Loteamento e construção de residências na APP de tributário do Rio do Braço.



Fonte: Google Earth, modificado pela autora.

Figura 48 – Aterramento de APP para implantação de avenida.



Fonte: Google Earth. Modificado pela autora, com base no Mapa de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações de Nova Trento (IPT/CPRM, 2014).

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 44.

Na Figura 47, houve ocupação indevida de APPs do rio com loteamento e construção de residências entre os anos de 2002 e 2014. Na Figura 48, visualiza-se aterramento dentro da faixa de 50 metros de Área de Preservação Permanente do Rio do Braço para construção de avenida beirando o rio, realizado

entre os anos de 2010 e 2011. A carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações de Nova Trento (IPT/CPRM, 2014) identificou alta ou média vulnerabilidade a inundações em parte da área contornada pelo aterro, a qual deixou de receber as águas das cheias devido à barreira criada.

Foi também verificado aumento da ocupação em área identificada como suscetível à geração de corrida de massa na carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações de Nova Trento (IPT/CPRM, 2014). A Figura 49 mostra essa área nos anos de 2002 e 2014, sendo possível visualizar que houve significativo aumento da ocupação da mesma. Por meio de visita ao local, identificou-se que as construções tratam-se de residências com baixo padrão construtivo, sendo algumas ocupações informais.

Figura 49 – Aumento da ocupação em área sujeita a geração de corrida de massa (P).



Fonte: Google Earth. Modificado pela autora, com base no Mapa de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações de Nova Trento (IPT/CPRM, 2014); imagens do Google Street View.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 44.

Essas situações de aumento da ocupação em APP e em área de risco acontecem a despeito de haver diversos terrenos desocupados que apresentam baixa suscetibilidade aos processos observados, o que pode ser visualizado no mapa da Figura 44. Fato que demonstra falta de ordenamento do uso e ocupação do solo urbano, falta de fiscalização dos órgãos ambientais competentes e falta de articulação entre a necessidade de prevenção de riscos e a política urbana.

O mapeamento da figura 44 mostrou que, embora o território possua diversas limitações para ser ocupado, existem muitos terrenos desocupados dentro do perímetro urbano, em áreas edificáveis, e muitas vezes já dotadas de infraestrutura urbana. Com exceção do centro, os demais bairros possuem grandes glebas ainda não loteadas. Alguns terrenos e glebas desocupadas aguardam pela valorização do seu preço, configurando processos de retenção de terra para especulação imobiliária.

Nesse contexto, o cumprimento da função social da propriedade adquire grande relevância. O aproveitamento adequado das terras passíveis de serem edificadas é premissa essencial para garantir que a ocupação não avance sobre as áreas ambientalmente frágeis, com garantia de que haverá acesso à terra urbana para as diversas camadas da população.

Frente às questões observadas, foi realizada a análise da atuação do poder público local. A Tabela 19 e a Figura 50 trazem as variáveis observadas nessa análise.

Ao analisar a utilização dos instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana, percebe-se que, embora eles estejam sendo previstos no plano diretor municipal, não houve a sua regulamentação e aplicação.

Quanto à utilização das Áreas Especiais de Interesse Social, identificou-se que, embora sejam delimitadas no zoneamento do plano diretor, a demanda por imóveis mais acessíveis em áreas centrais e seguras não é contemplada, pois são delimitadas em quantidade insuficiente, em áreas onde a população de baixa renda já reside e em localizações afastadas do centro.

Tabela 19 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Nova Trento.

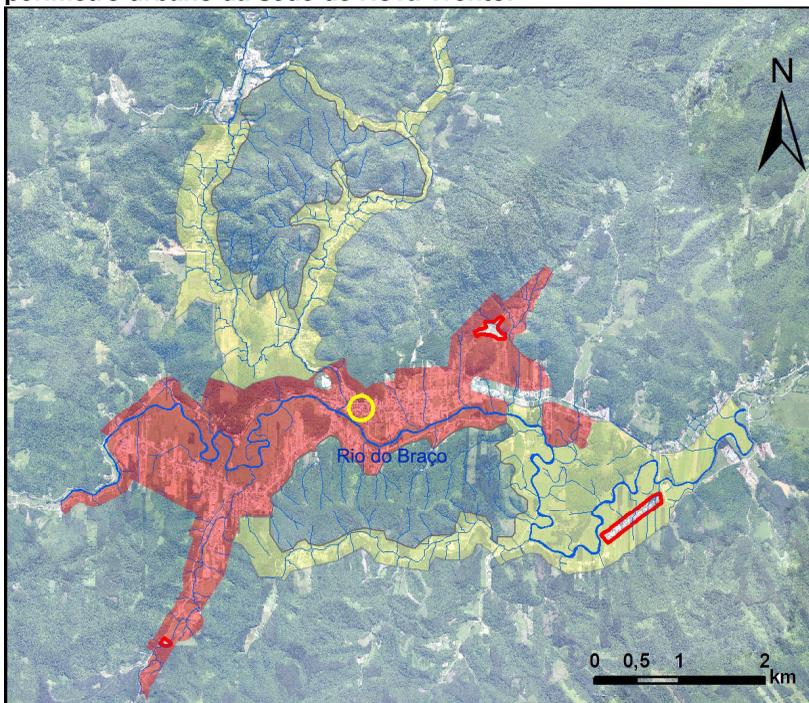
Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal	
Preservar, conservar ou recuperar a mata ciliar e assegurar área que permita a variação livre dos níveis das águas em sua elevação ordinária (art. 9, capítulo XXV);	Não realizada até o momento.
Criar um parque urbano ao longo do Rio do Braço, valorizando o rio e criando uma nova relação da cidade com ele (art. 4, subseção 1, capítulo XII).	Não realizada até o momento.
Recuperação da mata ciliar	
Não foram identificadas áreas onde tenha ocorrido recuperação da mata ciliar no período de 2002 a 2014.	
Instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana	
Parcelamento, edificação e utilização compulsórios	Não regulamentado e não aplicado
IPTU progressivo no tempo	Não regulamentado e não aplicado
Desapropriação com pagamento em títulos	Não regulamentado e não aplicado
Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento	Previstas 3 áreas, sendo as 3 já ocupadas em 2011 (Figura 50).
Distância das AEIS ao núcleo central	3,9km/ 1,5km/ 5km, sendo o perímetro urbano circunscrito em um círculo com 4km de raio.
Prevenção de inundações no plano diretor	
Para prevenir riscos localmente	Não há identificação das áreas de risco e de áreas suscetíveis à inundação no plano diretor.
Para prevenir riscos a jusante	Exigência de permeabilidade nos lotes: 10 a 30 % (Figura 50).
Implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	
Formação de Defesa Civil Municipal	Implantada em 2010, composta por um funcionário com curso de capacitação na área.
Mapeamentos para mitigar e prevenir riscos	Possui identificação de alguns setores de risco já ocupados (mapeamento entregue pelo CPRM em 2012); Possui Carta de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações entregue pelo IPT/CPRM em 2014;

Está inscrito entre os municípios que receberão a Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização por meio de recursos federais.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 4 do item 1.3.

Figura 50 –Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Nova Trento.



MAPA DO PERÍMETRO URBANO DA SEDE DE NOVA TRENTO
Análise da taxa de permeabilidade e das AEIS

Legenda:

- Rios
- Cursos de água e linhas de drenagem
- Zonas com taxa de permeabilidade = 10 a 15%
- Zonas com taxa de permeabilidade = 30%
- Núcleo central
- ▭ Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS)

Bases cartográficas:
Modelo digital de terreno SDS/SC 2011/2012;
Delimitação das AEIS e das taxas de permeabilidade do material cartográfico Granfpolis.

Fonte: Elaborado pela autora.

No mapa da Figura 50 estão localizadas as AEIS. Entre a localização das mesmas e o núcleo central da cidade precisam ser percorridas as seguintes distâncias: 3,9km, 1,5km e 5km. Distâncias relativamente grandes quando considerado que o perímetro urbano pode ser circunscrito em um círculo com raio de 4km e que não há transporte público dentro do município. Além disso, verifica-se que as AEIS já estão ocupadas quase em sua totalidade, como demonstrado na Figura 51. Não constituem, assim, em áreas destinadas a oferecer terrenos acessíveis, bem localizados e em quantidade suficiente para atender à demanda por moradia das camadas com menor poder aquisitivo. Não resultam na oferta de terras com melhor preço em áreas centrais e seguras, não contribuindo para regular o aumento excessivo do preço dos imóveis, o qual torna a cidade cada vez mais cara e inacessível a grande parte da população.

Figura 51 – Imagens aéreas das AEIS de Nova Trento.



Fonte: Google Earth. Modificado pela autora com base no zoneamento do Plano Diretor Participativo de Nova Trento.

Além desse instrumento, o plano diretor instituiu objetivos diretamente relacionados com a preservação das margens dos rios. A criação de parque urbano ao longo das margens do Rio do Braço e a recomposição da mata ciliar dos rios ainda não é uma ação efetivada dentro do perímetro urbano analisado. No entanto, pode-se verificar o início de articulação para implantar áreas verdes públicas e recuperar a mata ciliar em um trecho de 4,8km do Rio do Braço⁷⁴, com implantação de passeio e ciclovia

⁷⁴ Na edição nº341 do Jornal O Trentino (19 a 25 de junho de 2015), é anunciada proposta de recuperação da mata ciliar e implantação de área verde de uso público em um trecho do Rio do Braço com 4,8km de extensão. As APPs do Rio do Braço nesse trecho estão sendo requeridas dos proprietários pela prefeitura para a implantação da proposta.

interligando diversos bairros da cidade. Com essa iniciativa, o poder público municipal sinalizou a intenção de aplicar o Programa de Recuperação da Mata Ciliar, desenvolvido pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas. É uma iniciativa que, se viabilizada, pode gerar repercussões positivas para a qualidade de vida da população e para a recuperação ambiental das funções das margens do rio.

Quanto ao objetivo de assegurar área que garanta a variação livre dos níveis das águas, é preciso reconhecer, como já analisado anteriormente, a necessidade de identificar as áreas que os rios ocupam nas inundações, e de tornar essas áreas não edificáveis ou edificáveis com restrições. O mapa da Figura 44 mostra que a zona ripária é variável, e que muitas vezes a largura definida como APP pela legislação (50 metros, no caso do Rio do Braço, e 30 metros, no caso de seus tributários) não é suficiente para garantir a sua preservação integralmente.

As áreas inundáveis pelos rios não estão identificadas no plano diretor municipal. Existe a possibilidade, presente no Código Florestal, de o Chefe do Poder Executivo declarar a instituição de APPs em áreas destinadas a mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra, e a de proteger várzeas. Essa ação, até o momento, não foi realizada. Isso gera um impasse na medida em que a urbanização avança em direção a essas áreas, conforme visto nos exemplos citados ao longo da análise.

Na lista de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, Nova Trento foi incluído entre os 27 municípios catarinenses para os quais está sendo realizada a Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização, com utilização de recursos federais. Essa carta identificará as áreas passíveis e as não passíveis de receberem ocupação com a expansão urbana. A perspectiva é de que o plano diretor seja revisito, incorporando as áreas inundáveis que não podem ser urbanizadas.

A PNPDEC começou a ser implementada pelo município, que conta com defesa civil municipal formada desde 2010. No entanto, como demonstraram as situações encontradas, a articulação da política de proteção e defesa civil com o ordenamento do uso e ocupação do solo, e com a prevenção de riscos, ainda não apresenta efetividade.

Além da necessidade de delimitação das áreas inundadas pelos rios, o controle de inundações inclui a prevenção da excessiva impermeabilização das áreas de contribuição, assegurando um bom tempo de retenção das águas pluviais, de modo a diminuir a vazão e cota máxima atingida pelos rios.

Em visita ao centro do município, observou-se que as vertentes vindas das encostas não apresentam continuidade ao encontrarem o tecido urbano. Essa situação indica a ocorrência de canalização de cursos de água com menores áreas de contribuição, prática baseada no escoamento rápido das águas pluviais em direção aos rios.

O Plano Diretor prevê que, na implantação de loteamentos, a Prefeitura poderá exigir a execução de aterros ou outras soluções de engenharia; e que poderão ser previstas soluções de macro e microdrenagem com vistas à otimização da drenagem hídrica e prevenção de enchentes⁷⁵. São soluções ainda baseadas no sistema tradicional de escoamento rápido das águas pluviais. Não são exigidas medidas que contribuam para a retenção de água das chuvas, tais como altas taxas de permeabilidade nos lotes ou implantação de sistemas como jardins de infiltração.

As taxas de permeabilidade exigidas para os lotes no perímetro urbano de Nova Trento são baixas. O mapa da figura 50 mostrou que está previsto o adensamento ao longo de grande parte das terras que o Rio do Braço atravessa no perímetro urbano, com exigência de apenas 10 a 15% de taxa de permeabilidade nos lotes para a maior parte das áreas. O que indica que, com o aumento da urbanização, haverá diminuição expressiva na permeabilidade da água no solo, havendo maior quantidade de água sendo escoada para o Rio do Braço, aumentando a sua vazão nos dias de cheia.

Essa argumentação a respeito da retenção da água da chuva e da necessidade de manutenção de permeabilidade do solo é importante, tendo em vista que outras três cidades estão implantadas a jusante de Nova Trento. Essas cidades já vivenciam desastres recorrentes com inundações, o que torna necessário pensar em maneiras de mitigar e de prevenir o agravamento da situação.

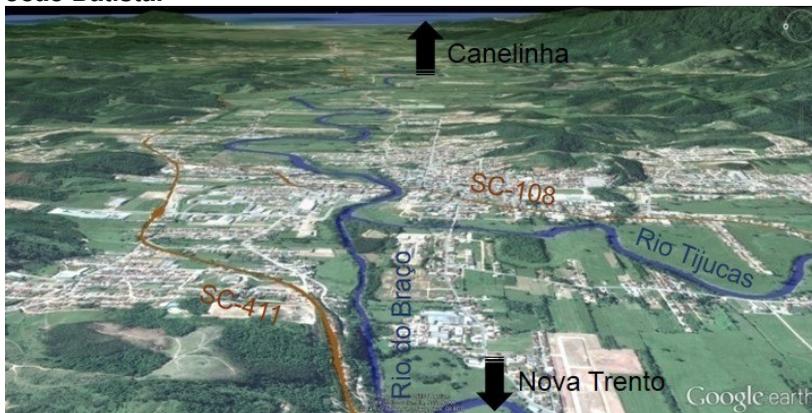
⁷⁵ Art. 10 e 11 do Capítulo XXV do Plano Diretor Participativo do Município de Nova Trento.

2.2.2.2 São João Batista

Seguindo adiante, no Médio Vale do Rio Tijucas, encontra-se a cidade de São João Batista. Em seu perímetro urbano ocorre o encontro das águas do Rio do Braço com o Rio Tijucas, o qual torna-se mais volumoso na sequência.

A sede do município desenvolve-se ao longo de dois eixos principais, a SC-108 e a SC-411, indicadas na Figura 52. Além dos eixos principais, possui eixos de expansão para lados diversos, visto que o território possui áreas planas mais amplas do que as cidades anteriores do vale. Muitas dessas áreas planas, nos eventos de intensa pluviosidade, tornam-se inundadas, o que gera restrições para a ocupação do território.

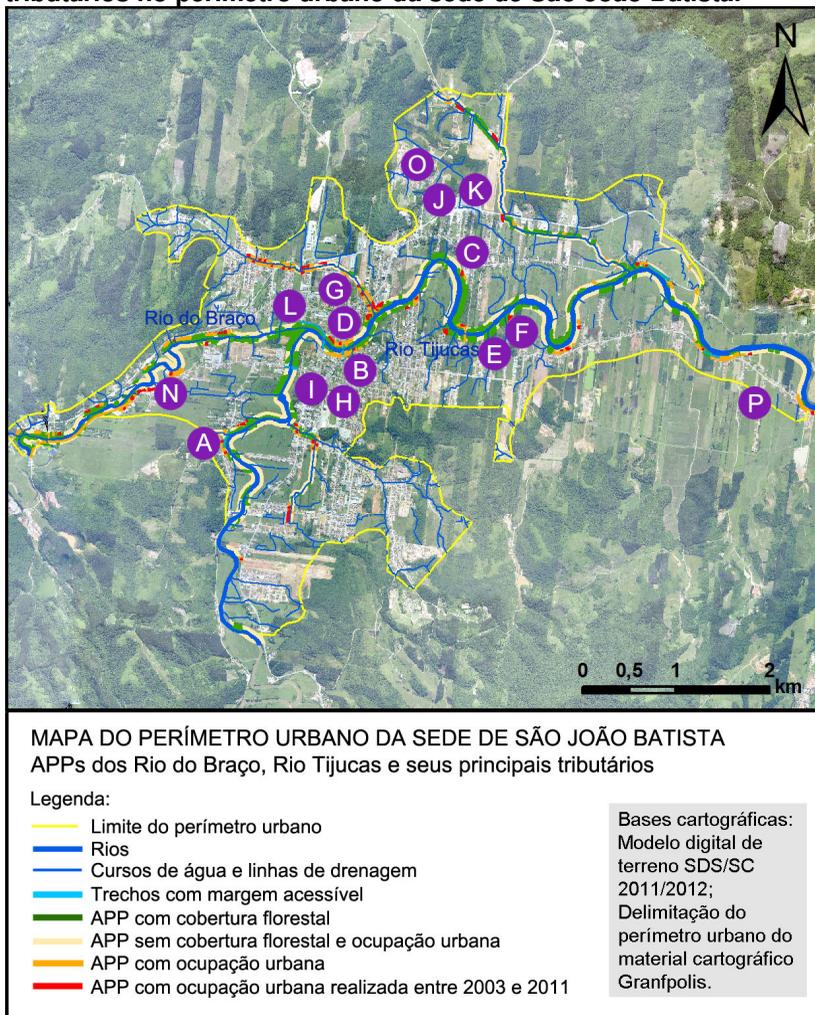
Figura 52 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de São João Batista.



Fonte: Google Earth, modificado pela autora.

Na Figura 53 e na Tabela 20, é apresentada a análise da relação dos Rios Tijucas e do Braço e de seus principais tributários com a urbanização. E a Figura 54, cuja localização das imagens está indicada no mapa da Figura 53, bem como o texto da sequência, exemplificam características e impasses encontrados.

Figura 53 – APPs dos Rio do Braço, Rio Tijucas e seus principais tributários no perímetro urbano da sede de São João Batista.



Fonte: elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice J.

Tabela 20 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de São João Batista.

Relação da malha urbana com os Rios Tijucas e do Braço	
Comprimento dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano	15km
Margens com ocupação urbana	18,8% das margens norte 25,4% das margens sul
Margens acessíveis a partir de vias públicas	4,2% das margens norte 1,6% das margens sul
Margens utilizadas como áreas públicas de lazer	Não há ocorrência
Uso do solo nas APPs dos Rios Tijucas e do Braço e de seus tributários	
Área total das APPs dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rios Tijucas e do Braço = 1,46km² ▪ Tributários do Rio Tijucas = 0,42km²
APPs com cobertura florestal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 26,4% das APPs dos Rios Tijucas e do Braço ▪ 17,9% das APPs dos tributários do Rio Tijucas
APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 64,5% das APPs dos Rios Tijucas e do Braço ▪ 66,1% das APPs dos tributários do Rio Tijucas
APPs com ocupação urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 9,1% das APPs dos Rios Tijucas e do Braço ▪ 16% das APPs dos tributários do Rio Tijucas
Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rios Tijucas e do Braço = 20% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011. ▪ Tributários do Rio Tijucas = 26,6% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011.
Tipo de ocupação urbana nas APPs	Residências unifamiliares, edifícios de uso misto, estabelecimentos comerciais e indústrias.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 3 do item 1.3.

Figuras 54 – Trecho com o Rio Tijucas visível a acessível (A); construção comercial na APP (B); indústria na APP (C); edifício de uso misto na APP (D); ocupações informais na APP (E, F); vazio urbano (G); terrenos ociosos no centro (H).



Fonte: Google Street View.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 53.

Os Rio Tijucas e Rio do Braço podem ser acessados a partir de vias públicas em pequenos trechos: 4,2% da extensão linear das margens norte e 1,6% das margens sul (exemplificado na imagem 54-A). E não há ocorrência de utilização das margens como áreas públicas de lazer. Esses fatores demonstram uma falta de integração entre a cidade e os rios.

A ocupação urbana das Áreas de Preservação Permanente desses rios, bem como de seus principais tributários, aumentou recentemente. Nas APPs dos Rios Tijucas e do Braço, 20% da ocupação existente ocorreu entre 2003 e 2011. E nas APPs dos tributários do Rio Tijucas, 26,6% da ocupação ocorreu nesse mesmo período. Na ocupação das APPs dos rios, pode-se visualizar a ação de diversos agentes produtores do espaço, entre eles o setor industrial, os incorporadores e grupos sociais excluídos (exemplificado nas imagens 54-C, 54-D, 54-E e 54-F).

O mesmo acontece com a ocupação de áreas inundadas pelos rios. Foram identificadas diferentes formas de ocupação em áreas inundáveis: as que mitigam o risco localmente, transferindo-o para outras áreas, e as que ficam sujeitas ao risco, como demonstrado nas Figuras 55 e 56.

Na Figura 55 é observada uma situação onde houve o aumento da ocupação em áreas inundadas pelo rio entre os anos de 2003 e 2015, com a realização de aterros. As edificações implantadas não foram atingidas na ocorrência de inundação em 2008. Tratam-se de indústrias com bom padrão construtivo. Esse tipo de intervenção modifica os padrões de escoamento das águas, transferindo os riscos de inundação para áreas a jusante.

Já a Figura 56 mostra uma situação onde houve aumento da ocupação em área inundada pelo rio, não sendo realizadas obras que eliminassem o risco local, de modo que as habitações construídas foram atingidas pela inundação de 2008. Essas habitações possuem baixo padrão construtivo.

Figura 55 – Ocupação de área inundada pelo rio por indústrias (L).



Fonte: Imagens do Google Earth, modificadas pela autora; foto aérea da inundaçao de 2008 do acervo da defesa civil de Tijucas.

Figura 56 – Ocupação de área inundada pelo rio por habitaçoes de baixo padrão construtivo.



Fonte: Imagens do Google Earth, modificadas pela autora; fotos aéreas da inundaçao de 2008 do acervo da defesa civil de Tijucas.

Nota: A localizaçao dessas imagens está indicada no mapa da Figura 53.

A ocupaçao de áreas de risco pela populaçao de baixa renda, sem obras que eliminem os riscos, pode também ser percebida em encostas. A Figura 57 mostra o aumento de ocupaçoes informais em áreas identificadas como sujeitas a risco de movimentaçao de massa pelo mapeamento de setores de risco do CPRM (2014). É uma área definida como AEIS no plano diretor.

Figura 57 – Aumento da ocupação informal em área sujeita a risco de movimentação de massa.



Fonte: Imagens do Google Earth, modificadas pela autora; imagem do Google Street View.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 53.

O alto preço dos imóveis bem localizados e seguros impede que a parcela da população menos favorecida financeiramente tenha acesso à compra desses imóveis. A falta de alternativa habitacional leva essa população a ficar exposta ao risco. A Figura 58 mostra uma área periférica ao perímetro urbano, onde as habitações de baixa renda ficaram inundadas no evento de 2008. Mesmo após essa ocorrência, continuou havendo aumento da ocupação da área, como mostra a imagem aérea de 2015. Esta área também está definida como AEIS no plano diretor.

Essas situações refletem a carência de alternativas habitacionais adequadas para a população de baixa renda no município. O diagnóstico realizado pela Granfpolis, no processo de realização do plano diretor municipal, aponta que, em 2007, encontravam-se aproximadamente 129 áreas ocupadas no município de São João Batista em condições de carência e falta de qualificação⁷⁶. O avanço dessas ocupações para as margens de rios e para áreas com risco de inundação e escorregamentos foi apontada como preocupante. (MARQUES, 2008)

⁷⁶ Essas áreas foram identificadas a partir da existência de alguns dos seguintes critérios: moradias precárias, construções sem licença na Prefeitura, terrenos sem possibilidade de registro, ruas subdimensionadas e sem pavimentação, ausência de infraestrutura urbana completa. (MARQUES, 2008)

Figura 58 – Aumento da ocupação informal em área sujeita a risco de inundação.



Fonte: Imagens do Google Earth, modificadas pela autora; fotos aéreas da inundação de 2008 do acervo da defesa civil de Tijucas.
Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 53.

Uma outra questão levantada pelo diagnóstico da Granfpolis é a existência de vazios urbanos e de muitas áreas dentro do perímetro subutilizadas, recebendo uso rural para

agricultura e pastagem, ou estando com solo exposto, contribuindo para o carregamento de sedimentos. Ocorre também o plantio de espécies exóticas pinus e eucalipto em terras urbanas.

A existência de vazios urbanos e de grandes áreas desocupadas (exemplificada na imagem 54-G) passíveis de serem urbanizadas contrasta com o avanço sobre as áreas ambientalmente frágeis, o que demonstra a necessidade de haver ordenamento do uso e ocupação do solo urbano.

A Tabela 21 e a Figura 59 trazem as variáveis observadas na análise da atuação do poder público local, seguindo o método de análise apresentado no item 1.3 dessa dissertação.

Com o objetivo de melhorar as condições habitacionais da população com menores recursos, o Plano Diretor possui dois programas: o de regularização fundiária e o de habitação de interesse social. O programa de regularização fundiária visa a regularizar situações de informalidade urbana, priorizando a não-remoção das ocupações informais, com exceção das situações em que houver risco à saúde e ao meio ambiente. E o programa de habitação de interesse social tem o objetivo de disponibilizar áreas com infraestrutura e situação ambiental adequada para a implementação de projetos habitacionais de interesse social. Para tanto, foram delimitadas diversas Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento do perímetro urbano, as quais estão indicadas no mapa da Figura 59.

Como pode ser visto na Figura 59, foram delimitadas 13 Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento do plano diretor, sendo 3 já ocupadas, 4 sem ocupação, e 6 com cerca de 50% de ocupação. Há formação de estoque de terra, e estão localizadas em áreas diversificadas. No entanto, apenas uma das AEIS está próxima dos terrenos centrais. A efetividade de todas as soluções adotadas merece ser estudada em um trabalho específico. Para este trabalho não cabe esse aprofundamento, mas sim identificar a existência de impasses e a realização de ações pelo poder público frente a eles. O que pôde ser identificado é que o aumento da ocupação em área de risco evidenciou a necessidade de ações mais efetivas para solucionar a demanda habitacional dentro do município.

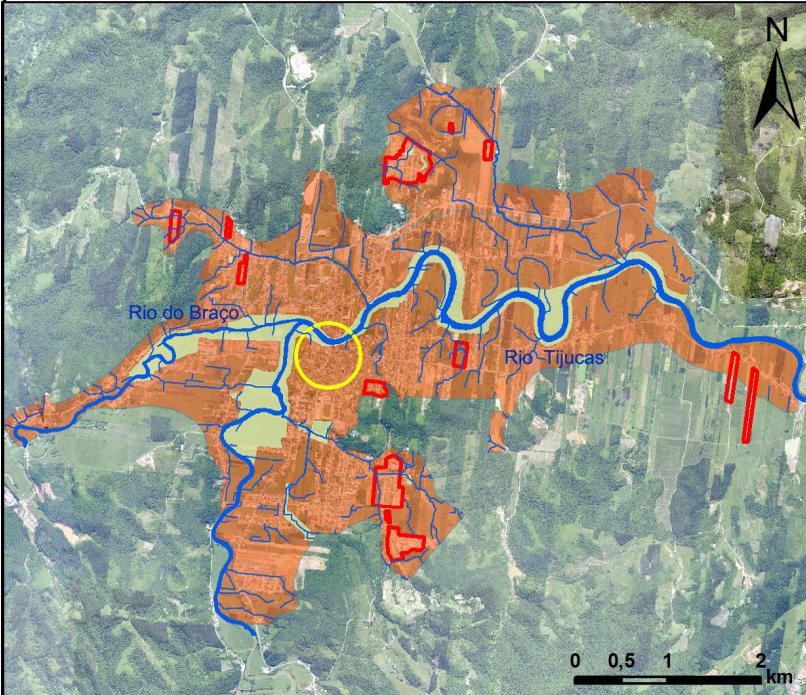
Tabela 21 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em São João Batista.

Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal	
Implantar o sistema de áreas verdes urbanas ao longo do Rio do Braço e do Rio Tijucas.	Não realizada até o momento.
Elaboração de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) para regularizar propriedades em APPs.	Há processos de regularização fundiária para assentamentos de baixa renda com distância maior de 15 metros dos rios.
Recuperação da mata ciliar	
Não foram identificadas áreas onde tenha ocorrido recuperação da mata ciliar no período de 2003 a 2014.	
Instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana	
Parcelamento, edificação e utilização compulsórios	não regulamentado e não aplicado
IPTU progressivo no tempo	não está previsto no plano diretor
Desapropriação com pagamento em títulos	não está previsto no plano diretor
Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento	Previstas 13 áreas, sendo 3 já ocupadas, 4 sem ocupação e 6 com cerca de 50% de ocupação em 2011 (Figura 59).
Distância das AEIS ao núcleo central	0,4km/ 1,1km/ 1,4km/ 1,8km/ 2,2km/ 2,2km/ 2,7km/ 2,8km/ 3km/ 3,2km/ 3,4km/ 4,5km/ 4,8km, sendo o perímetro urbano circunscrito em um círculo com 4,3km de raio.
Prevenção de inundações no plano diretor	
Para prevenir riscos localmente	Não há identificação das áreas de risco e de áreas suscetíveis à inundação no plano diretor.
Para prevenir riscos a jusante	Exigência de permeabilidade nos lotes: 20 % (Figura 59).
Implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	
Formação de Defesa Civil	Implantada em 2012, composta por um funcionário sem curso de capacitação na área.
Mapeamentos para mitigar e prevenir riscos	Possui identificação de alguns setores de risco já ocupados (mapeamento entregue pelo CPRM em 2014).

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 4 do item 1.3.

Figura 59 –Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de São João Batista.



MAPA DO PERÍMETRO URBANO DA SEDE DE SÃO JOÃO BATISTA
Análise da taxa de permeabilidade e das AEIS

Legenda:

- Rios
- Cursos de água e linhas de drenagem
- Zonas com taxa de permeabilidade = 20%
- Sistema de áreas verdes urbanas
- Núcleo central
- Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS)

Bases cartográficas:

Modelo digital de terreno SDS/SC 2011/2012;
Delimitação das AEIS e das taxas de permeabilidade do material cartográfico Granfpolis.

Fonte: Elaborado pela autora.

Pode ser observado também que, dentre os instrumentos capazes de conter a retenção especulativa de terra urbana, o Plano Diretor de São João Batista faz menção ao parcelamento e uso compulsório. Mas a aplicação do mesmo depende de aprovação de lei complementar municipal específica, a qual não foi realizada.

A imagem 60-I é uma foto aérea na inundação de 2008, na qual pode-se perceber que o rio ainda possui áreas não ocupadas para se expandir e que o centro do município não chega a ser atingido por inundação. Nas imagens 60-J e 60-K, é exemplificada a existência de planícies alagáveis, as quais acumulam água das chuvas. A ocupação dessas áreas com a realização de aterros e obras de drenagem, tende a sobrecarregar os rio, o que torna ainda mais importante a manutenção de áreas livres ao longo deles para realizarem o seguro escoamento das  guas.

Com relação   preservação das áreas inundadas pelos rios, o Plano Diretor previu que áreas de preservação permanente e áreas do leito maior do Rio do Braço e do Rio Tijucas seriam incluídas no sistema de áreas verdes urbanas do município, como indicado no mapa da Figura 59. Uma a o importante, visto que a identificação de avanço da ocupação urbana sobre a zona ripária evidenciou a pressão pela urbanização dessas áreas. Essa a o, no entanto, não foi realizada.

O município carece de um tratamento mais adequado para a questão do escoamento das águas pluviais, tendo em vista a necessidade de diminuir a recarga dos rios. A taxa de permeabilidade exigida para os lotes   de 20% para todo o perímetro urbano, como pode ser visto no mapa da Figura 59. Com baixa taxa de permeabilidade e altos índices pluviométricos, deve-se pensar em soluções que aumentem a capacidade de retenção de água, tais como reflorestamento, reservatórios de água da chuva e jardins de infiltração.

Os impasses encontrados no município de São João Batista mostram que os desafios para encontrar uma boa relação entre a cidade e os rios envolvem a articulação entre políticas públicas urbana, habitacional, ambiental e de proteção e defesa civil. É preciso maior efetividade na contenção da ocupação de áreas ambientalmente frágeis. Para isso, é necessário o ordenamento do uso do solo levando em conta as questões da universalização do acesso à moradia, do controle de processos especulativos que ret m terra urbana, e do posicionamento claro de uma legislação que não ceda às pressões impostas por agentes produtores do espaço.

Figura 60 – Fotos aéreas da inundação de 2008: o centro do município não é atingido (I); áreas ainda não ocupadas acumulam água das chuvas, diminuindo a recarga dos rios (J); realização de aterro e impermeabilização do solo para ocupação dos terrenos (K).



Fonte: acervo da defesa civil de Tijuca.

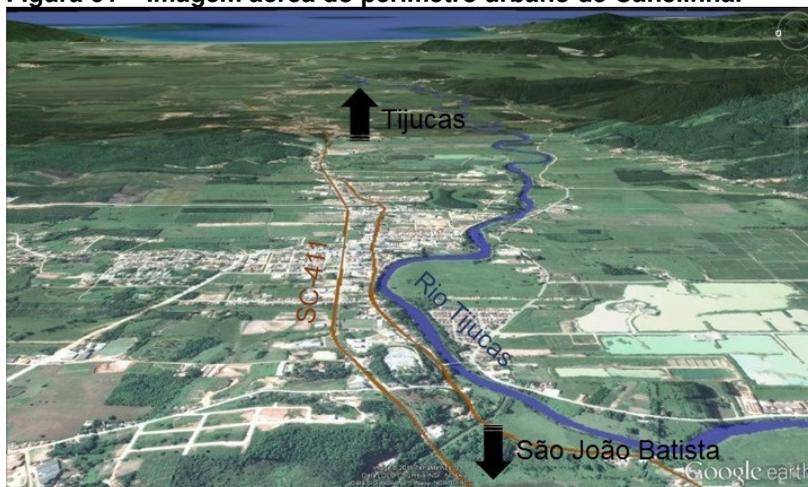
Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 53.

Além disso, exigem articulação entre a gestão do uso e ocupação do solo dos diversos municípios do vale, pois o que vem sendo feito no alto vale e em Nova Trento causa impactos para o território de São João Batista. Bem como o que vem sendo feito em São João Batista traz consequências para o território dos municípios seguintes.

2.2.2.3 Canelinha

O próximo município a receber as águas do Rio Tijucas é Canelinha. Com maior quantidade de áreas planas, seu território aproxima-se da faixa litorânea. Embora possua planície mais ampla para ocupação, grande parte das edificações do perímetro urbano ocupam áreas próximas ao Rio Tijucas, como pode ser visto na Figura 61. A SC-411 e a principal avenida do centro, paralelas entre si, formam o eixo principal da ocupação urbana. Deste, partem diversos eixos de expansão, havendo um crescimento urbano disperso e desordenado.

Figura 61 – Imagem aérea do perímetro urbano de Canelinha.

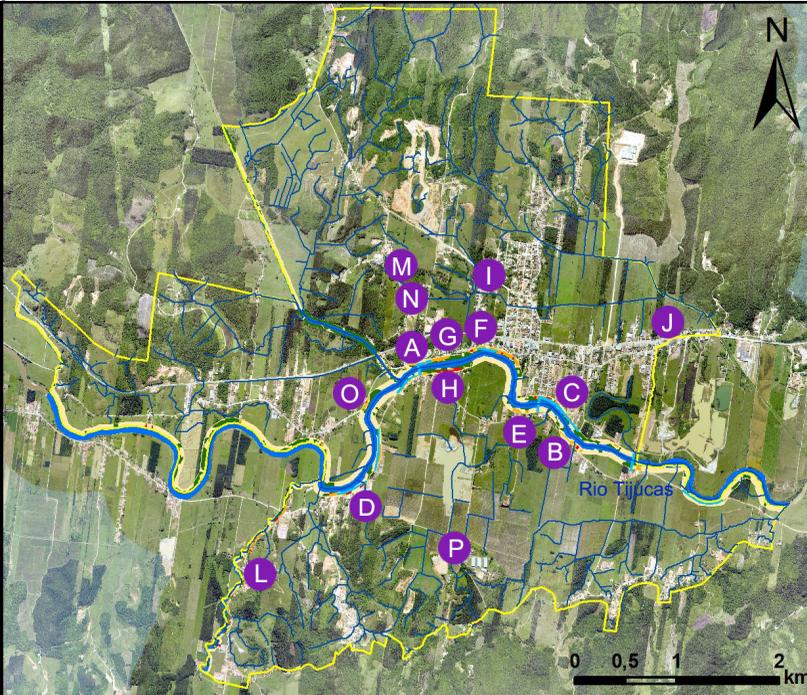


Fonte: Google Earth, modificado pela autora.

A Figura 62 e a Tabela 22 apresentam a análise da relação do Rio Tijucas e de seus principais tributários com a

urbanização. E as Figuras 63 e 64, cujas localizações das imagens estão indicadas no mapa da Figura 62, exemplificam características e impasses encontrados.

Figura 62 – APPs do Rio Tijucas e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Canelinha.



MAPA DO PERÍMETRO URBANO DA SEDE DE CANELINHA
APPs do Rio Tijucas e de seus principais tributários

Legenda:

- Limite do perímetro urbano
- Rios
- Cursos de água e linhas de drenagem
- Trechos com margem acessível
- APP com cobertura florestal
- APP sem cobertura florestal e ocupação urbana
- APP com ocupação urbana
- APP com ocupação urbana realizada entre 2003 e 2011

Bases cartográficas:
 Modelo digital de terreno SDS/SC 2011/2012;
 Delimitação do perímetro urbano do material cartográfico Granfópolis.

Fonte: elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice K.

Tabela 22 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Nova Trento.

Relação da malha urbana com o Rio Tijucas	
Comprimento do rio no trecho em que atravessa o perímetro urbano	11km
Margens com ocupação urbana	20,1% da margem norte 39,4% da margem sul
Margens acessíveis a partir de vias públicas	9,65% da margem norte 22,3% da margem sul
Margens utilizadas como áreas públicas de lazer	Não há ocorrência
Uso do solo nas APPs do Rio Tijucas e de seus tributários	
Área total das APPs dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio Tijucas = 0,78km² ▪ Tributários do Rio Tijucas = 0,25km²
APPs com cobertura florestal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 24,1% das APPs do Rio Tijucas ▪ 35,8% das APPs dos tributários do Rio Tijucas
APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 64,2% das APPs do Rio Tijucas ▪ 55,5% das APPs dos tributários do Rio Tijucas
APPs com ocupação urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 11,7% das APPs do Rio Tijucas ▪ 8,7% das APPs dos tributários do Rio Tijucas
Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio Tijucas = 13,7% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011. ▪ Tributários do Rio Tijucas = 10,9% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011.
Tipo de ocupação urbana nas APPs	Residências unifamiliares de variados padrões construtivos, edifício, estabelecimentos comerciais, olarias, galpão.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 3 do item 1.3.

Figuras 63 – Trechos com o Rio Tijucas acessível, com as margens erodidas (A, B); implantação de rua e loteamento na APP (C); Galpão de shows na APP (D); olaria e residência na APP (E); construções comerciais e edifício na APP (F); residências com padrões construtivos diversificados na APP (G, H).



Fonte: Google Street View (A, B, C, D, F, G, H); acervo da autora (E).

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 62.

Embora o Rio Tijuca possa ser acessado em diversos pontos da cidade (9,65% da margem norte e 22,3% da margem sul), ele não está valorizado. Ao chegar em Canelinha, o Rio Tijuca está carregando os sedimentos e a poluição de todos os municípios anteriores. Apresenta-se assoreado, e suas águas encontram-se sujas e turvas. Suas margens, sem proteção e com a ação de extratoras de areia, estão erodindo (exemplificado nas imagens 63-A, 63-B, 63-C e 63-D).

Apenas 24,1% da área de preservação permanente do Rio Tijuca, no trecho em que atravessa o perímetro urbano, apresenta cobertura florestal, sendo que dentre as áreas florestadas encontra-se reflorestamento de pinus e eucalipto. Por outro lado, 11,7% das APPs possuem ocupação urbana, de modo que é possível realizar a recuperação da mata ciliar nas APPs que estão vazias, recuperando as funções ambientais das margens. A possibilidade de transformar as APPs que podem ser recuperadas e as que já possuem cobertura florestal (somando um total de 88,3% das APPs) em áreas verdes públicas de lazer é um grande potencial que se apresenta. Até o momento, no entanto, não há ocorrência de utilização delas como áreas públicas de lazer.

Como visto na análise do perímetro urbano da sede de São João Batista, a ocupação de áreas inundáveis com edificações, ou acarreta em risco para o local, ou, se realizados aterros, acarreta em maior quantidade de água a ser escoada, agravando as inundações nas áreas a jusante.

Foram identificados diversos pontos do perímetro urbano de Canelinha onde habitações foram inundadas no evento de 2008. Por meio das imagens aéreas da inundação, foi possível localizar as áreas onde as edificações foram afetadas. Verificou-se que as edificações inundadas tratam-se de ocupações de baixa renda. A Figura 64 mostra diversas situações de residências com baixo padrão construtivo inundadas.

Foi identificada também a existência de ocupação de baixa renda em setor de risco identificado pelo CPRM (2013) como sujeito a corridas de lama e detritos. A imagem 64-L apresenta foto de parte desse setor, mostrando o baixo padrão construtivo das habitações.

Figuras 64 – ocupação informal em setor de risco identificado pelo CPRM como sujeito a corridas de lama e detritos (L); ocupações de baixa renda inundadas no evento de 2008 (M, N, O, P).



Fonte: Google Street View (L); acervo da defesa civil de Tijuca (M, N, O, P).

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 62.

A falta de alternativa habitacional leva a população mais carente de recursos a habitar áreas sujeitas a risco, porque não

tem condições financeiras para arcar com os custos da moradia em áreas seguras ou para arcar com as obras necessárias à mitigação dos riscos.

A Figura 65 mostra a situação de uma área periférica ao perímetro urbano de Canelinha, situada nas margens do Rio Tijucas. Na foto aérea da inundação de 2008, fica evidente que a fábrica de cerâmicas está implantada em um terreno mais alto. E as habitações estão expostas à inundação. As fotos das habitações demonstram a situação de carência das famílias situadas nessa área de risco.

As situações de risco encontradas evidenciam a necessidade de realocação de famílias para áreas seguras. A ocorrência de ocupações em áreas sujeitas a risco contrasta com a existência de terrenos e de vazios urbanos em áreas seguras que não estão sendo utilizados. A foto aérea 66-I demonstra a existência de terrenos centrais desocupados em áreas livres de inundação.

Os impasses encontrados em Canelinha evidenciam a necessidade de ordenar o uso e ocupação do solo de modo a promover o cumprimento da função social da propriedade urbana, garantindo a oferta de moradia para todas as camadas da população em locais seguros e bem localizados.

Evidenciam, também, a necessidade de impedir a ocupação de áreas ambientalmente frágeis que desempenham funções relacionadas ao escoamento das águas, tanto em Canelinha quanto nos municípios a montante. A zona ripária precisa ser preservada em sua integridade, visto que a não preservação da mesma acarreta no aumento dos riscos de inundação para outras áreas.

As situações identificadas em São João Batista e Canelinha mostraram que a população mais sujeita aos riscos são os grupos sociais menos favorecidos financeiramente. Esse impasse entre a geração de risco por setores da sociedade financeiramente mais abastados, e a transferência desse risco para as populações menos favorecidas evidencia a necessidade de promoção da justiça social como forma de combater a degradação do meio ambiente pelas ações do homem.

Com relação aos eventos de inundação, as fotos aéreas da inundação ocorrida em 2008 (imagens 66-J e 66-K) mostram que ainda existem, dentro e fora do perímetro urbano de Canelinha, áreas onde a água fica acumulada. O avanço da

urbanização sobre novas áreas tende a aumentar a quantidade de água carregada para o Rio Tijuca, o que torna cada vez mais necessária a preservação da zona ripária realizando o correto escoamento das águas.

Figura 65 – Habitações de baixa renda inundadas no evento de 2008.



Fonte: foto aérea do acervo da defesa civil de Tijuca; fotos do Google Street View.

Figura 66 – Fotos aéreas da inundação de 2008: a área central não é atingida, e apresenta diversos terrenos ociosos (I); áreas ainda não ocupadas no perímetro urbano acumulam água das chuvas, diminuindo a recarga dos rios (J); área fora do perímetro urbano acumula água das chuvas (K).



Fonte: acervo da defesa civil de Tijucas.

Na Tabela 23 e na Figura 67, bem como no texto da sequência, são apresentadas as variáveis para análise da atuação do poder público local frente aos impasses observados em Canelinha, seguindo o método de análise apresentado no item 1.3 dessa dissertação.

Tabela 23 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Canelinha.

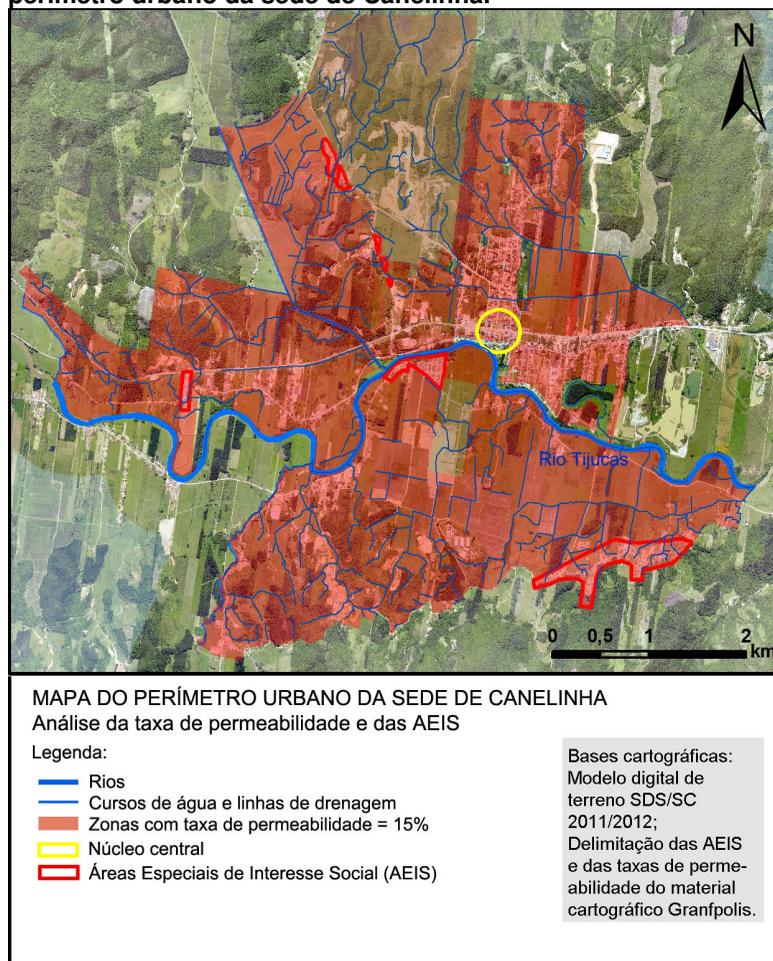
Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal	
Implantar medidas de contenção e prevenção de erosão nas margens do Rio Tijucas (art. 20);	Não realizada até o momento.
Definir cota mínima para as construções e para os loteamentos, respeitando a cota de inundações a ser definida pelo Poder Público Municipal (art.38);	Não realizada até o momento.
Implantar o Parque Municipal de Canelinha ao longo do Rio Tijucas e na área do braço morto do Rio (entre as ruas João Pedro Steil e Justino Batista) criando acesso às áreas verdes de lazer (art. 53).	Não realizada até o momento.
Recuperação da mata ciliar	
Não foram identificadas áreas onde tenha ocorrido recuperação da mata ciliar no período de 2003 a 2014.	
Instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana	
Parcelamento, edificação e utilização compulsórios	não regulamentado e não aplicado
IPTU progressivo no tempo	não está previsto no plano diretor
Desapropriação com pagamento em títulos	não está previsto no plano diretor
Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento	Previstas 8 áreas, sendo 5 já ocupadas e 3 com cerca de 50% de ocupação em 2011. (Figura 67).
Distância das AEIS ao núcleo central	1,4km/ 1,6km/ 1,8km/ 2km/ 2,8km/ 3,1km/ 3,4km/ 4,4km, em perímetro com 4km de raio.
Prevenção de inundações no plano diretor	
Para prevenir riscos localmente	Não há identificação das áreas de risco e de áreas suscetíveis à inundação no plano diretor.
Para prevenir riscos a jusante	Exigência de permeabilidade nos lotes: 15% (Figura 67).
Implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	
Formação de Defesa Civil Municipal	Implantada em 2012, composta por coordenadora com pós- graduação na área e assistente com curso de capacitação.

Mapeamentos para mitigar e prevenir riscos	Possui identificação de alguns setores de risco já ocupados (mapeamento entregue pelo CPRM em 2013);
--	--

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 4 do item 1.3.

Figura 67 – Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS no perímetro urbano da sede de Canelinha.



Fonte: Elaborado pela autora.

O município dispõe dos instrumentos presentes no Estatuto da Cidade para promover o cumprimento da função

social da propriedade urbana. Os instrumentos verificados na análise, no entanto, não estão sendo implementados.

Estão previstas oito Áreas Especiais de Interesse Social. Embora três delas estejam parcialmente desocupadas, nenhuma AEIS está oferecendo novas áreas para habitação de baixa renda, não modificando os padrões de distribuição socioespacial existentes.

Foi identificada uma ação pontual positiva que contribui para a oferta de habitação bem localizada e segura às famílias de baixa renda. Foram construídas oito casas em terreno próximo ao centro, com utilização do Fundo Estadual de Defesa Civil de Santa Catarina (Fundec) e com infraestrutura implantada pela prefeitura⁷⁷, sendo entregues para oito famílias que foram retiradas de áreas de risco.

Quanto às margens dos rios, existem ações previstas no plano diretor visando à recuperação da qualidade ambiental e paisagística do Rio Tijucas, e ao oferecimento de espaços verdes públicos qualificados na cidade. Até o momento, no entanto, não houve a realização dessas ações. Também não foi identificada recuperação da mata ciliar dentro do perímetro urbano.

Ressalta-se que a recuperação ambiental dos rios – incluindo recuperação da qualidade da água, desassoreamento, controle das vazões de pico, entre outros fatores – depende de articulação com os municípios que se situam a montante de Canelinha. Bem como o que é feito em Canelinha gera impactos para a área seguinte da bacia hidrográfica: o Baixo Vale.

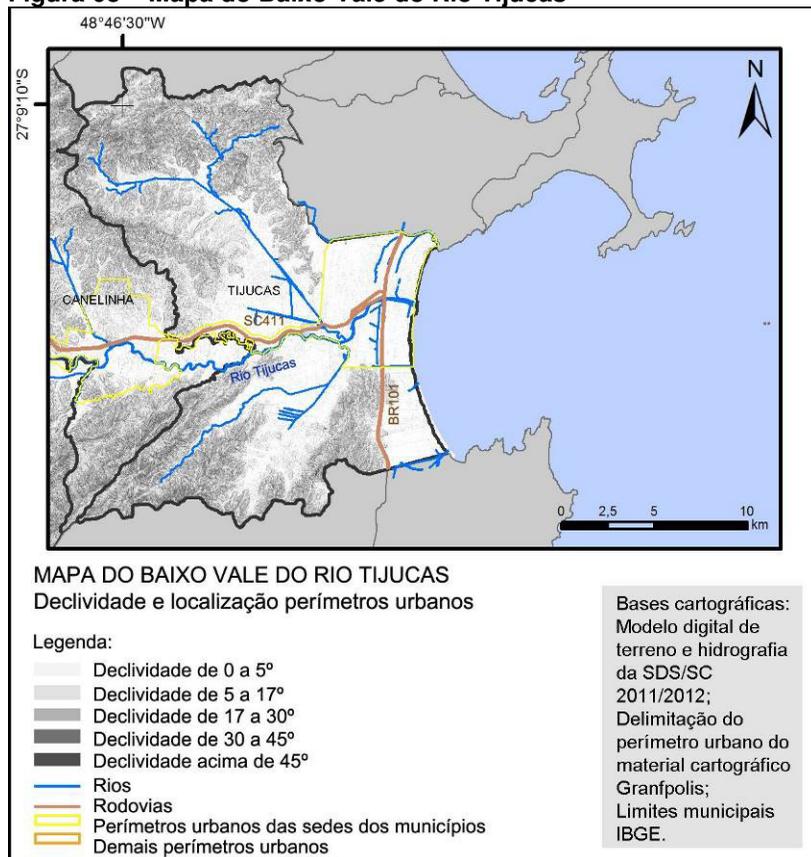
2.2.3 No Baixo Vale

Formado pelo município de Tijucas, o Baixo Vale do Rio Tijucas é uma região de zona costeira, na qual predominam as áreas planas. É um território com extensas áreas inundáveis pelas águas das chuvas que se acumulam na planície, pelas águas escoadas através do Rio Tijucas vindas dos sete municípios a montante, e pelas variações dos níveis das marés.

⁷⁷ Fonte: Defesa Civil de Canelinha.

A Figura 68 apresenta a localização do perímetro urbano da sede de Tijucas, os principais rios e ligações viárias.

Figura 68 – Mapa do Baixo Vale do Rio Tijucas



Fonte: Elaborado pela autora.

A Tabela 24 apresenta a dimensão territorial do município, dimensão de sua área urbana, e dados socioeconômicos.

Com 30.960 habitantes vivendo predominantemente em área urbana, Tijucas apresentou significativo crescimento populacional entre os anos de 1991 e 2010.

O PIB municipal de Tijucas destaca-se nos setores industrial e de serviços, como pode ser visto na Tabela 24. O PIB per capita de Tijucas (R\$ 51.207,27 em 2012) é mais do que duas vezes maior do que o PIB per capita brasileiro, e

corresponde a quase o dobro do PIB per capita catarinense. Essa situação deve-se à instalação da indústria de cerâmicas Portobello no município, que cresceu e estimulou o surgimento de comércio e empresas prestadoras de serviço no setor.

Tabela 24 – Dimensões territoriais e dados socioeconômicos.

	Tijucas
Dimensão do Território (1)	279,770 km ²
Dimensão do perímetro urbano da sede (2)	14,21% da área total do município
População total (censo 2010)	30.960 habitantes
População urbana (censo 2010)	83,98%
Varição populacional de 1991 a 2010 (3)	Aumento de 58%
PIB por setores da economia em 2012 (em mil reais) (4)	Agropec.: 15.557 Indústria: 925.718 Serviços: 525.766

Fonte: (1) Limites municipais do IBGE; (2) Delimitação dos perímetros urbanos do material cartográfico da Granfpolis; (3) Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010; (4) IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA, disponível em www.cidades.ibge.gov.br.

Por sua localização, a cidade é passagem para importantes ligações regionais: além de ser a entrada para o vale, é um ponto de passagem obrigatório do litoral de Santa Catarina. Atualmente, essas ligações ocorrem por meio de rodovias, mas no início da ocupação do território por colonizadores, era a presença do Rio Tijucas que fez com que Tijucas se tornasse a cidade de entrada para o vale.

No final do século XVIII, um povoado foi instalado na foz do Rio Tijucas, ao norte do rio, onde hoje se situa a praça central da cidade⁷⁸. A margem ao norte do rio, com terras mais altas, constituiu a preferência dos primeiros moradores. Ao se expandir a ocupação do território, havia a necessidade de se manter

⁷⁸ A ocupação do território tinha como foco de interesse a exploração da madeira. Ocorreu nas proximidades do rio, pois ele era o meio mais fácil para adentrar nas matas e explorá-las e para transportar a madeira a ser comercializada até a foz. (MARQUES; SANTOS, 2008)

próximo aos armazéns de depósito de mercadorias, os quais eram construídos nas margens do Rio Tijucas. Dessa maneira, a expansão da ocupação ocorreu linearmente ao longo do rio, em direção a oeste. (MARQUES; SANTOS, 2008)

Para adentrar no vale, a melhor maneira era através do Rio Tijucas. E para a transposição norte-sul do rio pelo litoral, era utilizada uma balsa que fazia a travessia de pedestres, carroças e automóveis.

Como já comentado na caracterização do Médio Vale, o desmatamento provocou o carregamento de sedimentos e assoreamento do rio. Logo a barra do Rio Tijucas já não permitia mais a entrada de navios para o escoamento das mercadorias do vale, surgindo a necessidade de realizar ligações terrestres. Foi construída estrada para ligar as cidade do vale em 1890, e, em 1930, a travessia norte-sul pelo Rio Tijucas passou a ser realizada pela atual ponte Bulcão Viana, e posteriormente, na década de 60, é inaugurada a BR-101. (MARQUES; SANTOS, 2008) A SC-411, principal rodovia que hoje interliga Tijucas a Nova Trento, tornou-se passagem alternativa para outros municípios com relevância no contexto econômico regional, como Brusque, Gaspar e Blumenau. A utilização do Rio Tijucas para o transporte foi totalmente abandonada, sendo o transporte rodoviário o único modal utilizado atualmente, sendo que o Rio Tijucas hoje oferece condições somente para a entrada de pequenas embarcações pesqueiras.

Tijucas também passou pelos ciclos econômicos que aconteceram em São João Batista e Canelinha. De acordo com o Jornal “Razão Tijuquense”⁷⁹, na segunda metade do século XX, a cidade viveu um revés econômico com o assoreamento da barra do Rio Tijucas e o impedimento da cabotagem, sendo que muitas famílias deslocaram-se para outras regiões ou passaram a trabalhar na usina de açúcar ou com o comércio. (CARVALHO, 2014) Até os anos 70, a economia do município ficou baseada na agricultura e na indústria de cerâmica vermelha. Grande parte de suas terras haviam sido utilizadas para o cultivo de cana-de-açúcar e, com a recessão da atividade, essas áreas tornaram-se pastagens para a criação de animais, áreas para extração de areia, para o cultivo de arroz e silvicultura ou para a ocupação

⁷⁹ Caderno Especial do 153º Aniversário de Tijucas do Jornal Razão Tijuquense.

urbana. Surgida em 1979, a Cerâmica Portobello deu novo impulso à economia da cidade, sendo hoje responsável por grande parte da arrecadação municipal.

A maneira como o território foi ocupado e as atividades desenvolvidas determinaram transformações na paisagem, na cobertura florestal e na hidrografia, podendo-se destacar:

- **Retirada da cobertura florestal da planície**⁸⁰;
- **Assoreamento do Rio Tijucas** com o carregamento de sedimentos de solos expostos nas áreas de contribuição;
- **Lançamento de poluentes** que são carregados pelos rios: agrotóxicos, efluentes industriais e domésticos⁸¹;
- Extração de areia no leitos dos rios;
- Formação de inúmeras **cavas de mineração**⁸² ao longo do território;
- **Retirada da mata ciliar e ocupação das margens** ribeirinhas com urbanização e atividades agropecuárias;
- **Retirada da vegetação de restinga** e início da ocupação urbana da faixa litorânea.

A Tabela 25 traz o número de ocorrências de eventos hidrológicos adversos registrados no município entre 1982 e 2011.

O número de ocorrências ligadas com o excesso de precipitações hídricas intensificou-se nos anos de 2002 a 2011, em comparação com os períodos anteriores observados. Foi

⁸⁰ Estudo realizado por Santos (2009) mostrou que, em 2006, a área com cobertura florestal primária e secundária, em relação à área total do município de Tijucas correspondia a 41,28%. As demais áreas encontravam-se desmatadas.

⁸¹ Ao longo de todo o vale do Rio Tijucas, as atividades agrícolas lançam agrotóxicos e pesticidas nas águas, as variadas indústrias lançam seus efluentes, e as áreas urbanas lançam esgoto sem tratamento nos cursos de água.

⁸² Tijucas, que não possuía lagos naturais no território, atualmente apresenta inúmeras cavas de mineração que foram transformadas em lagos ou açudes artificiais de grande profundidade, sendo que a recorrência desse tipo de intervenção pode causar diversos impactos: possibilidade de surgimento e agravamento de fenômenos como alagamentos; redução do potencial pesqueiro; contaminação das águas por efluentes industriais e domésticos; desestabilização do patrimônio construído. (MARQUES; SANTOS, 2008)

registrada também uma ocorrência ligada à diminuição das precipitações hídricas entre 2002 e 2011, o que não havia ocorrido nos períodos anteriores. Assim como nos demais municípios da bacia hidrográfica, é preciso realizar o ordenamento do uso e ocupação do solo articuladamente com as condicionantes de prevenção de riscos e com as diversas condicionantes sociais e ambientais.

Tabela 25 – Ocorrências de desastres ligados ao incremento ou à redução das precipitações hídricas em Tijucas entre os anos de 1982 e 2011.

		Tijucas
1982 a 1991	Enxurrada	2
	Inundação	-
	Alagamento	-
	Estiagem	-
	Seca	-
1992 a 2001	Enxurrada	-
	Inundação	1
	Alagamento	-
	Estiagem	-
	Seca	-
2002 a 2011	Enxurrada	5
	Inundação	1
	Alagamento	-
	Estiagem	1
	Seca	-

Fonte dos dados: S2ID.

A seguir, a análise do perímetro urbano da sede de Tijucas irá observar com maior proximidade o contexto atual da relação entre o rio e a cidade e da atuação do poder público local frente às situações que forem observadas.

2.2.3.1 Tijucas

A ocupação do perímetro urbano foi realizada predominantemente nas terras ao norte do Rio Tijucas, sendo que a margem norte do rio encontra-se bastante urbanizada, como pode ser visto na Figura 69.

Dois elementos marcantes na paisagem da cidade são o Rio Tijucas e a BR-101. O rio aparece imponente, mas seu potencial paisagístico e ambiental já foi bastante degradado. As águas estão poluídas, as margens aparecem ocupadas pela urbanização e descobertas de vegetação, e a foz assoreada pela deposição de sedimentos. A falta de cobertura florestal predomina, também, na vasta planície descoberta e na orla marítima, tendo a vegetação de restinga sido suprimida.

Figura 69 – Imagem aérea do perímetro urbano da sede de Tijucas.



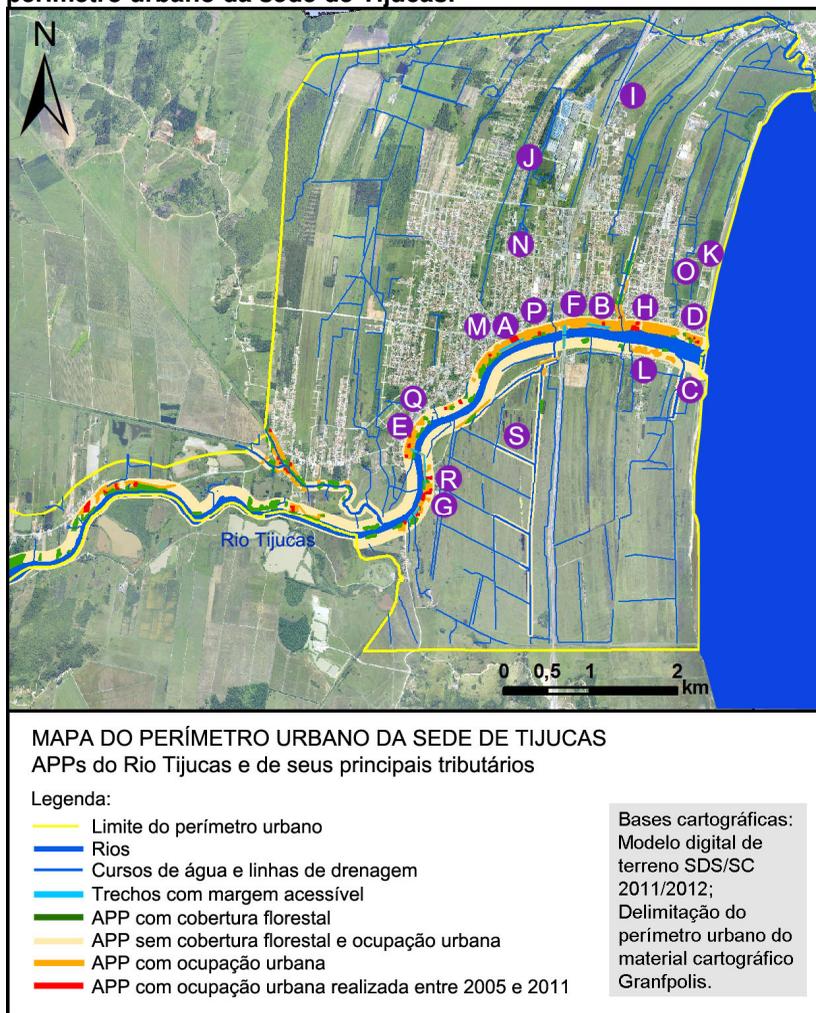
Fonte: Google Earth, modificado pela autora.

Na Figura 70 e na Tabela 26, é apresentada a análise da relação do Rio Tijucas e de seus principais tributários com a urbanização. E as Figuras 71 e 72, cuja localização das imagens está indicada no mapa da Figura 70, bem como o texto da sequência, exemplificam características e impasses encontrados.

O Rio Tijucas está acessível a partir de vias públicas em pequenos trechos: 6,5% da margem norte e 12,2% da margem sul. É possível promover maior integração do rio com a cidade por meio da implantação de espaços verdes públicos nas margens, visto que, em muitos trechos delas, a urbanização ainda não avançou: as áreas urbanizadas ocupam 47% da extensão linear da margem norte e 35,7% da margem sul. Em dois trechos (correspondentes a 3,8% das margens norte e sul do Rio Tijucas) há utilização das margens do rio como espaços

públicos de lazer, integrando-o com a paisagem da cidade (imagens 71-A e 71-B).

Figura 70 – APPs do Rio Tijucas e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Tijucas.



Fonte: elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice L.

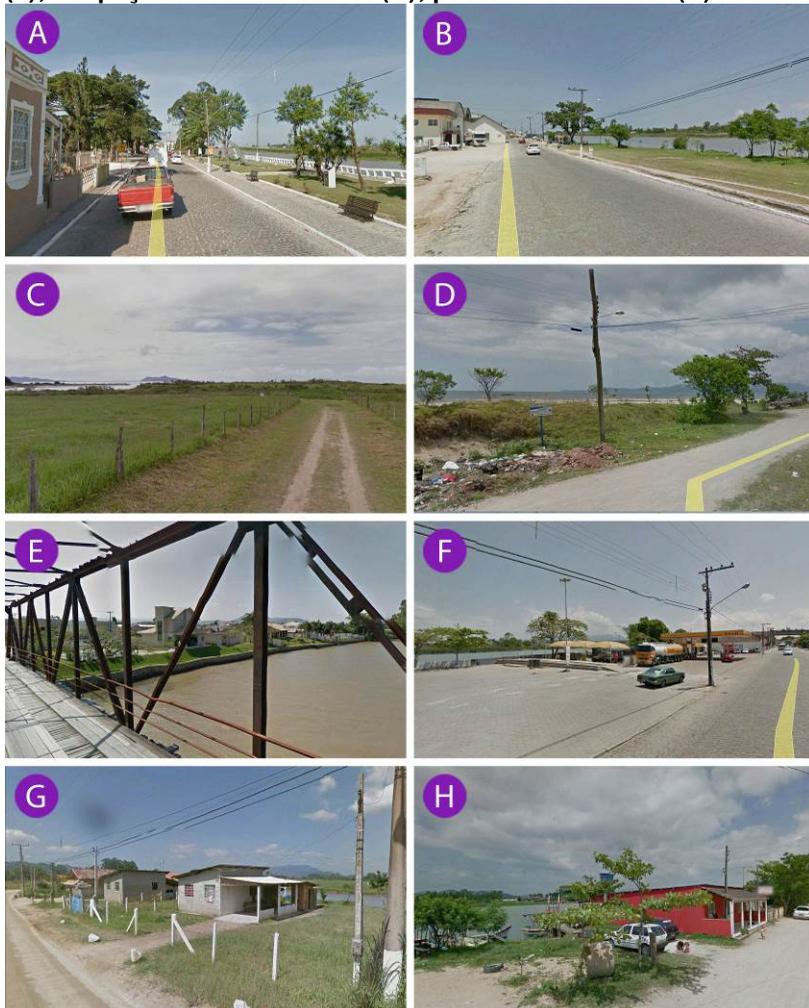
Tabela 26 – Variáveis para a análise da relação entre os rios e a urbanização no perímetro urbano da sede de Tijucas.

Relação da malha urbana com os Rios Tijucas e do Braço	
Comprimento dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano	10,3km
Margens com ocupação urbana	47% da margem norte 35,7% da margem sul
Margens acessíveis a partir de vias públicas	6,5% da margem norte 12,2% da margem sul
Margens utilizadas como áreas públicas de lazer	3,8% das margens.
Uso do solo nas APPs dos Rios Tijucas e do Braço e de seus tributários	
Área total das APPs dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio Tijucas = 1,59km² ▪ Tributários do Rio Tijucas = 0,65km²
APPs com cobertura florestal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 65,9% das APPs do Rio Tijucas ▪ 8,1% das APPs dos tributários do Rio Tijucas
APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 9,8% das APPs do Rio Tijucas ▪ 83,6% das APPs dos tributários do Rio Tijucas
APPs com ocupação urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 24,3% das APPs do Rio Tijucas ▪ 8,3% das APPs dos tributários do Rio Tijucas
Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rio Tijucas = 9,1% da ocupação ocorreu entre 2005 e 2011. ▪ Tributários do Rio Tijucas = 5,3% da ocupação ocorreu entre 2005 e 2011.
Tipo de ocupação urbana nas APPs	Residências unifamiliares, habitações informais, galpões comerciais e industriais, edificações comerciais, posto de gasolina, pescadores.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 3 do item 1.3.

Figura 71 – Trechos com espaços públicos na margem do rio (A, B); foz do Rio Tijucas ao sul, sem qualificação e sem acesso (C); foz do Rio Tijucas ao norte, sem qualificação e com despejo de lixo (D); ocupação de alto padrão na APP (E); posto de gasolina na APP (F); ocupação informal na APP (G); pescadores na APP (H).



Fonte: Google Street View.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 70.

Já a foz do rio, assoreada, apresenta-se desqualificada na paisagem, como demonstrado nas imagens 71-C e 71-D.

Das Áreas de Preservação Permanente do Rio Tijucas, 24,3% já estão ocupadas pela urbanização. Mais de 90% das margens do Rio Tijucas e de seus principais afluentes não estão preservadas por possuírem ocupação urbana ou estarem sem cobertura florestal. Por outro lado, a possibilidade de recuperação delas é alta, visto que 65,9% das APPs do Rio Tijucas e 83,6% das APPs de seus principais tributários, no trecho em que atravessam o perímetro urbano, podem ter a sua cobertura florestal recuperada.

A ocupação urbana das margens é diversificada, apresenta edificações de variados padrões construtivos, como pode ser visto nas imagens 71-E, 71-F, 71-G e 71-H. Também foi identificado que, recentemente (entre os anos de 2005 e 2011), ainda há aumento da ocupação das APPs com vias e construções: 9,1% da ocupação nas APPs do Rio Tijucas ocorreu nesse período.

Foi identificada ocorrência de ocupações informais em diversos pontos do perímetro urbano, exemplificadas nas imagens 72-I, 72-J, 72-K e 72-L, demonstrando a existência de parcela da população com carência de recursos. Foi identificada também a sobreposição entre ocupação de baixa renda e existência de risco de inundação na orla marítima (exemplificada na imagem 72-O); e a existência de terrenos ociosos em áreas dotadas de infraestrutura e de vazios urbanos em áreas centrais da cidade (imagens 72-M e 72-N).

Além de ocupações inundadas na orla marítima, pode ser verificada a existência de ocupações de baixa renda inundadas na margem sul do Rio Tijucas, demonstrada na Figura 73, cuja localização está indicada no mapa da Figura 70.

Na Figura 73, a foto da inundação de 2008 mostra a alta vulnerabilidade dessa área, onde o rio extravasa a sua calha regular, juntando-se com a água alagada na planície. Essa área está sujeita a ser atingida por água, sedimentos e poluição trazidos pelo rio. É necessário o desenvolvimento de políticas de ordenamento urbano que previnam o aumento dessa ocupação em área de risco. No entanto, após o evento de 2008, por meio de imagens aéreas do Google Earth, é possível identificar a realização de pavimentação da rua e aumento do número de

edificações. A foto de uma das edificações construídas identifica a ocupação de baixa renda ocorrendo nessa área de risco.

Figura 72 – Ocupações informais (I, J, K, L); terreno ocioso em área central (M); vazio urbano (N); ocupação informal inundada no evento de 2008 na orla marítima(O).



Fonte: Google Street View (I, J, K, L, M, N); acervo da defesa civil de Tijucas (O).

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 70.

Figuras 73 – Inundação ao sul do Rio Tijucas (R).

Fonte: imagens aéreas do Google Earth; foto do Google Street View; foto da inundação de 2008 do acervo da defesa civil de Tijucas.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 70.

Com relação ao risco de inundação, foi identificado que áreas valorizadas da cidade, incluindo o centro, também estão expostas. A Figura 74, cuja localização está indicada no mapa da Figura 70, mostra essa situação que ocorre na margem norte do rio.

Figura 74 – Áreas valorizadas da cidade inundadas em 2008, ao norte do Rio Tijucas (P, Q).



Fonte: acervo da defesa civil de Tijucas.

Nota: A localização dessas imagens está indicada no mapa da Figura 70.

É um área central da cidade, pela qual passa a principal rodovia que liga Tijucas aos demais municípios do vale. São áreas inundadas pelo rio, que tiveram o início de seu processo de ocupação na época de colonização do território. Com o possível aumento de ocorrências e da magnitude de eventos climáticos extremos, a vulnerabilidade dessa área aumenta. O alto custo financeiro, social e cultural inviabiliza a realocação dessa área da cidade. O que requer a convivência e a mitigação dos riscos. E requer ações de prevenção do aumento dos mesmos.

Nos eventos em que o perímetro urbano de Tijucas fica inundado, ainda existem extensas áreas não ocupadas que acumulam as águas ao sul do rio. Essa situação aparece na Figura 75, a qual mostra uma imagem aérea da inundação ocorrida em 2008.

É possível perceber, nessa imagem, que os terrenos ao sul do Rio Tijucas encontram-se predominantemente desocupados, e em sua cota natural. Nesse espaço, as águas de inundação do Rio Tijucas misturam-se com as águas alagadas nos terrenos de planície que ainda não foram aterrados. E toda essa água, por sua vez, se mistura ao oceano. O nível da maré influencia o padrão de escoamento da água trazida pelos rios. Se a maré está alta, a água das chuvas que não ficou retida ao

longo da bacia hidrográfica tende a demorar mais para ser escoada até o oceano, o que determina a necessidade de áreas onde essa água possa ficar acumulada até ser escoada com segurança.

Figura 75 – inundações em Tijuca no evento de 2008.



Fonte: acervo da defesa civil de Tijuca.

Na figura 75 percebe-se, também, que a área mais povoada, ao norte do Rio Tijuca, possui terrenos mais altos, os quais não foram inundados em sua maior parte. Comparativamente aos danos causados e ao avanço da urbanização em áreas ambientalmente frágeis nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí⁸³, pode-se dizer que, no Vale do Rio Tijuca, diante da existência de áreas livres de ocupação para o rio expandir-se, ainda é possível agir com medidas preventivas de baixo custo para mitigar e prevenir a degradação ambiental dos rios e os riscos de inundação. Para isso, é preciso

⁸³ Em Itajaí, município onde se encontra a foz do Rio Itajaí, 70% da área urbana ficou inundada no evento de 2008.

realizar um adequado ordenamento do uso e ocupação do solo e a recuperação ambiental das margens dos rios.

Tijucas é um município de pequeno porte, assim como os demais municípios do vale, e por isso a urbanização ainda não atingiu as proporções de cidades maiores. No entanto, existe uma situação de crescimento populacional que precisa ser planejada para que a degradação e os riscos não tomem proporções maiores.

Tijucas está começando a atrair investidores⁸⁴ interessados em aproveitar o potencial de localização do município: situado na passagem entre os grandes centros urbanos do estado de Santa Catarina e em um local com infraestrutura para o transporte rodoviário e com potencial para o desenvolvimento do transporte hidroviário. Essa situação pode determinar uma nova dinâmica para as atividades desenvolvidas

⁸⁴ Notícias veiculadas no site da prefeitura de Tijucas, entre os meses de julho e setembro de 2015, demonstram o interesse de grandes empresas em realizarem investimentos no município:

- O Grupo Iguatemi, Grupo Portobello e Pedra Branca Cidade Criativa lançaram o I Fashion Outlet Santa Catarina, um empreendimento com investimento de R\$148 milhões e que deve gerar cerca de 2,4 mil empregos diretos. (Fonte: notícia publicada no site da Prefeitura Municipal de Tijucas em 27 jul. 2015. Disponível em <<http://www.tijucas.sc.gov.br/noticias/detalhe/tijucas-recebe-novo-empreendimento>>. Acesso em 10 set. 2015.)

- O município de Tijucas recebeu a visita do empreendedor australiano Neil Smith, proprietário da empresa Tower Transit, do ramo de Ferry Boat e Transporte Coletivo Rodoviário, com interesse em conhecer o potencial de cidades da região da grande Florianópolis e Amfri, vislumbrando um futuro promissor em relação aos transportes marítimos, através de parcerias público privadas. (Fonte: notícia publicada no site da Prefeitura Municipal de Tijucas em 27 jul. 2015. Disponível em <<http://www.tijucas.sc.gov.br/noticias/detalhe/tijucas-recebe-visita-de-empreendedor-australiano>>. Acesso em 10 set. 2015.)

- A Administração Municipal de Tijucas recebeu a visita dos italianos Luca Simeone, empresário do setor náutico, e Giuseppe Pelegrino, engenheiro naval, atrás de possíveis oportunidades de investimentos em Santa Catarina. (Fonte: notícia publicada no site da Prefeitura Municipal de Tijucas em 27 jul. 2015. Disponível em <<http://www.tijucas.sc.gov.br/noticias/detalhe/tijucas-recebe-investidores-italianos>>. Acesso em 10 set. 2015.)

no município, e é preciso planejar o uso e ocupação do solo de modo a prevenir impactos socioambientais negativos, bem como mitigar os existentes.

O município possui o desafio de integrar desenvolvimento econômico com desenvolvimento social e qualidade socioambiental, prevenindo e mitigando segregação social, poluição dos recursos hídricos, riscos de inundação e degradação ambiental. Além do desafio de gerar utilização do potencial hidroviário, fomentando o turismo e a utilização desse modal de transporte de maneira sustentável.

Diante dessa situação, mitigar e prevenir riscos de inundação e a degradação ambiental, nas áreas ocupadas ou de expansão da ocupação, requer articular o ordenamento do uso e ocupação do solo às condicionantes de prevenção de riscos e às diversas condicionantes ambientais. Requer, também, articular o ordenamento do uso e ocupação do solo aos requisitos sociais, visto que o direito à moradia segura deve ser garantido para todas as camadas da população, e não apenas para os grupos de maior poder aquisitivo que puderem pagar por obras mitigadoras e terrenos bem localizados.

A seguir, a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas é apresentada na Tabela 27 e Figura 76, bem como no texto da sequência.

Tabela 27 – Variáveis para a análise da atuação do poder público local frente às situações observadas em Tijucas.

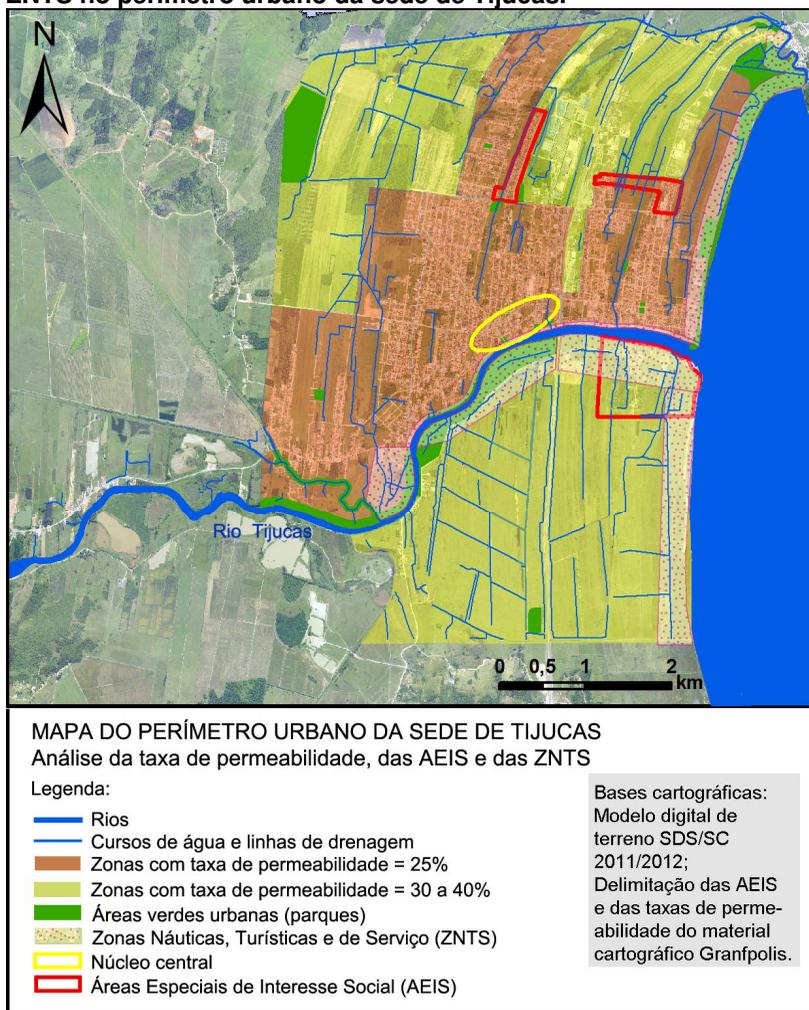
Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos no Plano Diretor Municipal	
Implantar o Parque Municipal Beira-Rio nas margens do Rio Tijucas (Art. 12, §1º).	Não realizada até o momento.
Programa de proteção às áreas naturais e qualificação do potencial paisagístico, o qual visa promover a recuperação de áreas degradadas, a prevenção de riscos ambientais e o resguardo das características que conferem peculiaridade a espaços de representativo valor natural e paisagístico, caracterizados por fragilidade ambiental, restrições à ocupação e pela presença de patrimônio ambiental, contribuindo para o desenvolvimento de atividade turística sustentável (Art. 16).	Não realizada até o momento.

Recuperação da mata ciliar	
Não foram identificadas áreas onde tenha ocorrido recuperação da mata ciliar no período de 2005 a 2014.	
Instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana	
Parcelamento, edificação e utilização compulsórios	não regulamentado e não aplicado
IPTU progressivo no tempo	não regulamentado e não aplicado
Desapropriação com pagamento em títulos	não regulamentado e não aplicado
Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Social no zoneamento	Previstas 3 áreas, sendo 1 já ocupada, 1 com cerca de 50% de ocupação e 1 com cerca de 20% em 2011 (Figura 76).
Distância das AEIS ao núcleo central	1,8km/ 2km/ 3,2km, sendo o perímetro urbano circunscrito em um círculo com 4,3km de raio.
Prevenção de inundações no plano diretor	
Para prevenir riscos localmente	Não há identificação das áreas de risco e de áreas suscetíveis à inundação no plano diretor.
Para prevenir riscos a jusante	Exigência de permeabilidade nos lotes: 15% a 40% (Figura 76). Na implantação de novos loteamentos está previsto estímulo para implantação de áreas permeáveis nos passeios.
Implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	
Formação de Defesa Civil Municipal	Implantada em 2013, composta por um funcionário com curso de capacitação na área.
Mapeamentos para mitigar e prevenir riscos	Possui identificação de alguns setores de risco já ocupados (mapeamento entregue pelo CPRM em 2014).

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Segue procedimentos apresentados na Tabela 4 do item 1.3.

Figura 76 –Taxa de Permeabilidade e localização das AEIS e das ZNTS no perímetro urbano da sede de Tijuças.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os instrumentos de ordenamento urbano capazes de conter a retenção especulativa de terras estão previstos no plano diretor, mas não foram regulamentados e aplicados. As AEIS estão previstas em número de três, sendo que duas apresentam parte dos terrenos livres de ocupação. Elas estão localizadas em

áreas onde a população de baixa renda já reside, não alterando padrões de segregação socioespacial.

Estão previstas, no plano diretor, taxas de permeabilidade significativas (40% do lote) para áreas de expansão urbana. Manter altas taxas de permeabilidade em novas áreas que forem ocupadas é importante, tendo em vista que os terrenos ainda não ocupados estão contribuindo com a retenção de água.

Além da permeabilidade do solo, é necessário garantir espaços livres de ocupação e de aterros para serem ocupados pelas águas dos rios nos dias de cheia, protegendo as áreas urbanizadas e prevenindo o aumento dos riscos de inundação.

O plano diretor participativo do município, aprovado em 2010, definiu algumas áreas verdes para implantação de parques no perímetro urbano, as quais estão indicadas no mapa da Figura 76. Entre elas está o Parque Beira-Rio na margem sul do Rio Tijucas, e o Parque Orla Marítima, ao longo da orla ao norte do rio. Estes parques não foram implantados pelo poder público local.

Passado um período da aprovação do plano diretor, foi instituída, pelo poder público local, a Lei Complementar nº22/2013. Essa lei realizou algumas alterações no plano diretor do município, entre elas a modificação do zoneamento das áreas ao longo do Rio Tijucas e das orlas marítimas, as quais passaram a ser definidas como Zonas Náuticas Turísticas e de Serviço (ZNTS, indicadas no mapa da Figura 76). Nelas, ficou sendo permitido o parcelamento do solo em lotes com área mínima de 360,00m² e a construção de edificações com até sete pavimentos, com taxa de ocupação do lote de 60%, e exigência de 25% de taxa de permeabilidade.

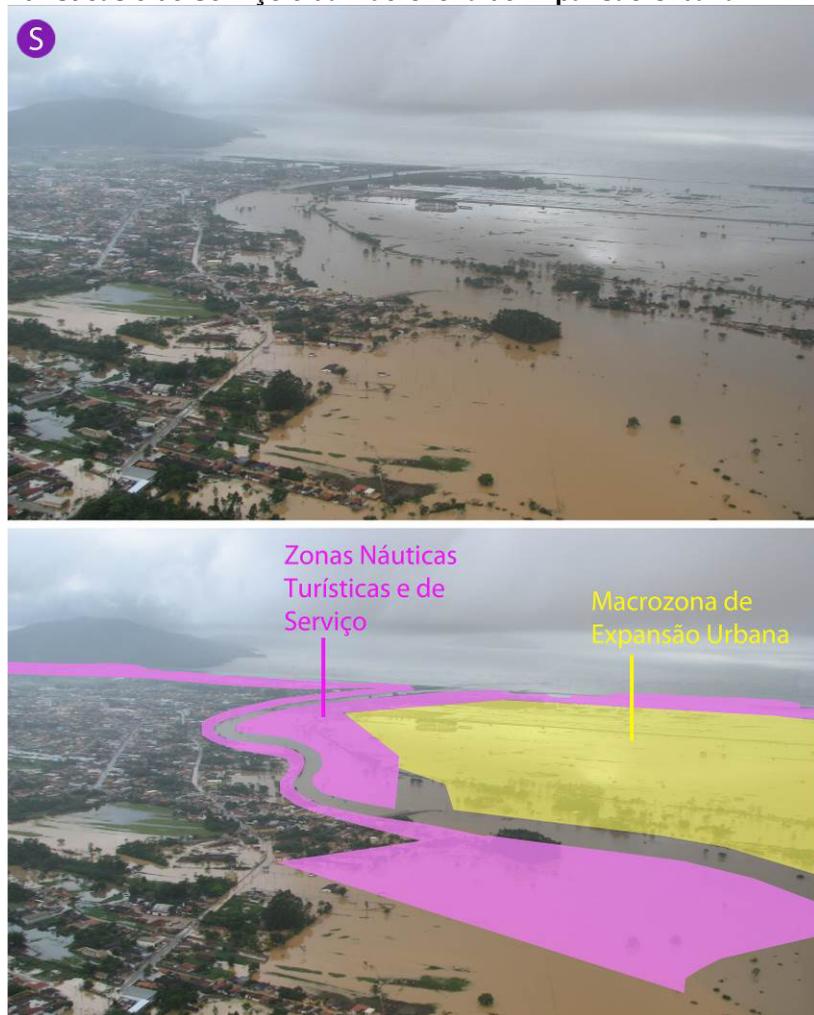
A Figura 77 mostra a sobreposição das ZNTS e da macrozona de expansão urbana na área ao sul do rio (assim definida no zoneamento do plano diretor) na imagem da inundação ocorrida em 2008.

Na macrozona de expansão urbana, em área definida como zona de ocupação industrial pelo plano diretor, vem aumentando a ocupação por galpões comerciais e industriais, os quais realizam as devidas obras de aterramento e drenagem, transferindo a água para outro lugar.

Nas Zonas Náuticas Turísticas e de Serviço estão definidos, entre os objetivos: promover o adensamento médio e alto; e incentivar o uso misto, destinado a residências,

comércios, indústrias não poluentes, equipamentos de transporte, equipamentos turísticos, equipamentos náuticos, equipamentos comunitários e incentivo à pesca artesanal⁸⁵.

Figura 77 – Inundação de 2008 e a delimitação das Zonas Náuticas, Turísticas e de Serviço e da Macrozona de Expansão Urbana.



Fonte: acervo da defesa civil de Tijucas. Modificado pela autora.

⁸⁵ Artigos 51-B, 51-D, 51-F, 51-H, 51-J, 60-B, 60-D da Lei Complementar nº22/2013.

As áreas verdes destinadas à implantação de parques ao longo do Rio Tijucas e na orla marítima não aparecem na propostas das ZNTS. As Áreas de Preservação Permanente do Rio Tijucas também não aparecem, sendo que, das faixas ao longo do rio em que se está prevendo adensamento, um grande trecho encontra-se inteiramente dentro da APP. Os espaços necessários para a variação segura dos níveis do mar e do rio também não estão previstos.

Não fica clara como ocorre a articulação desse modelo de ocupação das margens com os objetivos, presentes no próprio plano diretor, de promover a recuperação de áreas degradadas, prevenir riscos ambientais e resguardar as características que conferem peculiaridade a espaços de representativo valor natural e paisagístico, caracterizados por fragilidade ambiental. Não fica clara como ocorre a articulação dessa proposta urbana com as políticas ambiental, de recursos hídricos e de proteção e defesa civil.

Ao transformar áreas ambientalmente frágeis em zonas a serem adensadas e ocupadas por empreendimentos, percebe-se a atuação de forças que exercem pressão pela ocupação dessas áreas, e do predomínio de interesses de setores da sociedade com maior poder de atuação dentro da correlação de forças do município. A possibilidade de transferência de riscos gerados pela ocupação de áreas ambientalmente frágeis é preocupante, tanto porque já existem ocupações vulneráveis dentro do perímetro urbano, para as quais pode haver aumento de risco; quanto pela existência de parcela da população desprovida de recursos para arcar com os elevados custos da moradia em locais seguros, as quais, por falta de alternativa, tendem a ser levadas a morar nas áreas vulneráveis.

Ressalta-se que a recuperação ambiental dos rios – incluindo recuperação da qualidade da água, desassoreamento, controle das vazões de pico, entre outros fatores – depende de articulação com os municípios que se situam a montante na bacia hidrográfica. O próximo item fará uma observação de como estão as características e a atuação integrada dos municípios do Vale do Rio Tijucas referente às questões levantadas nas análises dos perímetros urbanos das sedes de cada município.

CAPÍTULO 3

BACIA HIDROGRÁFICA DO VALE DO RIO TIJUCAS: IMPASSES E INTEGRAÇÃO

O entendimento do que está acontecendo no território de maneira integrada e a análise de como está a atuação conjunta entre as cidades frente às situações encontradas, apresenta grande relevância, visto que aquilo que é feito no território de um município causa repercussões nos demais através das relações estabelecidas pela rede hidrográfica da bacia.

Esta análise é dividida em duas partes. No primeiro item, é apresentada uma síntese das características, impasses e potencialidades da relação entre rios e áreas urbanas no Vale do Rio Tijucas, a partir da sistematização das variáveis de análise encontradas em cada cidade. No segundo item, é analisada a atuação dos municípios em ações conjuntas, bem como uma síntese da análise da atuação dos poderes públicos locais, formando um panorama de como fica a gestão em nível regional.

3.1 O CONJUNTO DE RIOS E ÁREAS URBANAS NO VALE DO RIO TIJUCAS: CARACTERÍSTICAS, IMPASSES E POTENCIALIDADES

Existe uma estreita relação entre os rios e a conformação das áreas urbanas analisadas. Pode-se perceber o rio como elemento estruturador na determinação do traçado viário. Nas Tabelas 28 e 29 foram sintetizadas as características do espaço territorial e da conformação da urbanização.

Em todos os perímetros urbanos analisados, pelo menos uma das principais vias de estruturação da ocupação está acompanhando o traçado do principal rio que atravessa o perímetro urbano, sendo que a ocupação urbana desenvolveu-se nas proximidades dele.

Nos municípios do Alto Vale e em Nova Trento, o espaço territorial com topografia suave entre morros é estreito. A presença de morros como limitantes para a expansão urbana é um fator determinante para que a ocupação tenha sido desenvolvida nas áreas de fundo de vale próximas ao rio, porém

não é o único fator. Mesmo em Rancho Queimado e Leoberto Leal, municípios do Alto Vale nos quais existem áreas mais amplas com topografias suaves dentro do perímetro urbano, a ocupação está concentrada próxima ao rio, e ocupa parte significativa das margens deste. Contribuiu para isso a necessidade de os primeiros povoados localizarem-se próximo aos cursos de água para o desenvolvimento de suas atividades.

Tabela 28 – Características do espaço territorial dos perímetros urbanos da sede dos municípios do Vale do Rio Tijucas.

Espaço territorial	
Rancho Queimado	Espaço com topografia suave entre morros com 400 a 600m de largura ao longo do Rio Capivaras. É atravessado por dois cursos de água: o Rio Capivaras e o Rio das Antas.
Angelina	Estreita faixa longitudinal com topografia suave entre morros (150 a 200m de largura). O escoamento das águas é realizado pela calha do Rio dos Mundéus.
Major Gercino	Faixa longitudinal com topografia suave entre morros (400 a 600m de largura), percorrida pelo Rio Garcia, que, ao encontrar o Rio Boa Esperança, passam a formar o Rio Tijucas.
Leoberto Leal	Área com topografia suave entre morros (400 a 800m de largura), centralizada no território do município e atravessada pelo Rio Alto Braço.
Nova Trento	Formado pelo vale do Rio do Braço, com área de topografia suave entre morros mais ampla (600 a 1000m de largura), e por vales estreitos (100 a 300m de largura) dos tributários do Rio do Braço.
São João Batista	Território com amplas áreas planas entre morros (1.500 a 2.500m de largura), no qual ocorre o encontro do Rio do Braço com o Rio Tijucas, o qual segue mais volumoso na sequência.
Canelinha	Território com ampla planície, próximo da faixa litorânea, atravessado pelo Rio Tijucas.
Tijucas	Ampla planície litorânea, atravessada pelo Rio Tijucas, o qual, volumoso, possui mais de 150m de largura próximo à foz.

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 29 – Relação entre rios e áreas urbanas das sedes dos municípios do Vale do Rio Tijucas: Características morfológicas – Conformação da urbanização.

Conformação da urbanização	
Rancho Queimado	Duas rodovias, acompanhando o traçado dos rios, entrecruzam-se: a BR-282 e a SC-407. A ocupação desenvolveu-se nas proximidades do Rio Capivaras, expandindo-se para direções nas quais existem áreas com topografia suave. Ao longo do Rio das Antas há menor densidade de ocupação.
Angelina	Ocupação marcadamente linear em fundo de vale. A via principal, que atravessa linearmente toda a extensão da área urbana, é o principal eixo estruturador da ocupação, e foi implantada próxima ao Rio dos Mundéus.
Major Gercino	Ocupação linear em fundo de vale. Da via principal, implantada linearmente e com afastamento em relação ao rio, partem ruas transversais sem saída, em direção aos morros e aos rios, configurando malha viária no estilo <i>espinha de peixe</i> .
Leoberto Leal	Ocupação concentrada nas proximidades do Rio Alto Braço, configurada por dois eixos viários principais: um com traçado paralelo ao rio e, o outro, transversal.
Nova Trento	Cada bairro é constituído por uma via principal, em geral acompanhando o traçado dos rios, das quais partem as ruas transversais a ela, predominantemente sem saída, configurando malha viária no estilo <i>espinha de peixe</i> .
São João Batista	Existem dois eixos principais de ocupação, a SC-108 e a SC-411, acompanhando longitudinalmente os rios, e eixos de expansão urbana para lados diversos, visto que há disponibilidade de áreas planas.
Canelinha	Duas vias paralelas entre si, que acompanham o rio longitudinalmente, formam o eixo principal da ocupação urbana, que se concentra em áreas próximas ao Rio Tijucas, do qual partem diversos eixos de expansão, havendo um crescimento disperso e desordenado.
Tijucas	Urbanização desenvolvida ao longo da planície ao norte do Rio Tijucas, tendo como eixos marcantes o Rio Tijucas, o qual determinou a implantação de vias paralelas a ele, e a BR-101, a qual, transversal ao rio, faz a passagem norte-sul pelo município.

Fonte: Elaborada pela autora.

A necessidade de localização nas proximidades dos rios no início da ocupação do território pelos colonizadores fica mais evidente nos municípios do Médio e do Baixo Vale. Em São João Batista, Canelinha e Tijucas, mesmo havendo ampla planície, a concentração da ocupação está nas áreas próximas ao Rio Tijucas, e não nas áreas mais altas, as quais estariam menos vulneráveis às inundações. Nesses municípios, o rio era utilizado para adentrar no território e para o transporte de mercadorias. Na medida em que o rio deixou de ser navegável, as ligações viárias foram implantadas, seguindo a direção dele e a localização dos povoados. Ou seja, foram localizadas próximas aos rios, determinando o aumento da ocupação nas proximidades dos mesmos.

Mesmo tendo havido uma relação de mutualidade entre os habitantes e os rios no início da ocupação do território, as cidades cresceram sem que houvesse uma integração da urbanização com esses elementos. A relação de mutualidade foi sendo perdida na medida em que os rios deixaram de ser vistos como relevantes para a realização das atividades econômicas da população, fato que contribuiu para a desvalorização dos mesmos. Com o assoreamento, causado pelo intenso processo de desmatamento, a navegabilidade ficou impedida, e as ligações rodoviárias passaram a ser a única forma de transporte utilizada. A relação com as ligações viárias passou a ser valorizada, perdendo-se a relação com os rios. Estes, por sua vez, passaram a receber uma quantidade crescente de poluentes, sejam domésticos, agrícolas ou industriais. Tornaram-se sujos, assoreados e desvalorizados.

De um modo geral, os rios estão pouco presentes dentro da paisagem urbana e podem ser acessados a partir de vias públicas em pequenos trechos. Há o prevailecimento de lotes e edificações próximos às margens dos rios que estão com os fundos ou laterais voltadas para eles; e de terrenos cercados utilizados como pastagens. Na Tabela 30 é apresentada uma síntese das variáveis observadas para a realização da análise da relação entre a malha urbana e o principal rio que atravessa o perímetro urbano da sede dos municípios do Vale do Rio Tijucas.

Tabela 30 – Relação entre a malha urbana e o principal rio que atravessa o perímetro urbano da sede dos municípios do Vale do Rio Tijucas.

	Comprimento do rio principal no trecho em que atravessa o perímetro urbano	Margens com ocupação urbana ⁸⁶		Margens acessíveis a partir de vias públicas ⁸⁶		Margens utilizadas como áreas públicas de lazer (sul e norte) ⁸⁶
		Margem norte/oeste	Margem sul / leste	Margem norte/oeste	Margem sul / leste	
Rancho Queimado	3,1 km	33,8 %	10,3 %	6,1 %	4,2 %	0,5 %
Angelina	5,5 km	58 %	22 %	12,5 %	6,4 %	1,5 %
Major Gercino	4,3 km	-	12,8 %	-	4,2 %	2,3 %
Leoberto Leal	3,3 km	30 %	35 %	1,2 %	6,7 %	Não ocorre
Nova Trento	15,3 km	21,6 %	19,8 %	4,25 %	2,75 %	Não ocorre
São João Batista	15 km	18,8 %	25,4 %	4,2 %	1,6 %	Não ocorre
Canelinha	11 km	20,1 %	39,4 %	9,65 %	22,3 %	Não ocorre
Tijucas	10,3 km	47 %	35,7 %	6,5 %	12,2 %	3,8 %

Fonte: Elaborada pela autora.

Observando-se a quantidade de margens nas quais existe ocupação urbana, percebe-se que existe alta taxa de ocupação tanto em Angelina, onde a área com topografia suave entre morros é estreita (150 a 200m de largura), quanto em Tijucas, onde existe extensa planície para ser ocupada. Em Angelina, 58% da extensão linear da margem norte do Rio dos Mundéus foi ocupada e, em Tijucas, 47% da margem norte do Rio Tijucas. Essa situação reforça o argumento de que não são apenas as limitações topográficas que determinaram a ocupação de áreas

⁸⁶ Essas variáveis medem a porcentagem da extensão linear das margens.

de fundo de vale próximas aos rios. Essa questão merece um estudo específico mais detalhado para ser analisada, que considere o tipo de estrutura urbana e a dinâmica existente em cada município.

Na maior parte das cidades analisadas, a taxa de ocupação da extensão linear do principal rio que atravessa o perímetro urbano é menor do que 30%, como pode ser visto na Tabela 30. No entanto, essa situação não se reflete na utilização das margens ainda não ocupadas como locais de acesso aos rios.

Mesmo nos casos em que menos de 20% da extensão linear das margens foi urbanizada, não há quantidade significativa de trechos em que o rio pode ser acessado pelos cidadãos a partir de vias públicas. Na medição dessa variável, verificou-se rios em que menos de 5% de suas margens podem ser acessadas pelos cidadãos. O valor máximo obtido foi no perímetro urbano de Canelinha, onde 22,3% da margem sul do Rio Tijucas pode ser acessada. Isso acontece sem, no entanto, haver qualificação paisagística do rio, visto que suas margens estão desmatadas e com diversos pontos de erosão, e suas águas estão turvas e poluídas. E, como exemplificado ao longo das análises, não se tratam de locais onde as margens estejam qualificadas, mas sim de locais onde as ruas foram implantadas tão próximas do rio que praticamente não sobrou terreno para ocupar com pastagens e cercar. Os trechos dos rios que não apresentam acessibilidade têm as suas margens pertencentes a lotes urbanizados ou a terrenos cercados, os quais, em geral, são destinados a pastagens, plantio de pinus e eucalipto, atividades agrícolas ou encontram-se ociosos.

A quantidade de margens utilizadas como áreas públicas de lazer é ainda menos significativa. Em quatro dos oito perímetros urbanos analisados, não há ocorrência de trechos das margens do principal rio com utilização como espaços verdes públicos. E naqueles em que houve ocorrência, esses espaços ocuparam apenas 0,5% a 3,8% do total de margens do principal rio.

Por outro lado, existe um grande potencial para a recuperação do contato dos cidadãos com os rios, pois a extensão linear das margens que ainda não apresentam ocupação urbana é maior do que as que estão ocupadas, chegando a mais de 70% na maior parte dos casos analisados.

É possível promover a integração das margens que ainda não estão ocupadas com a malha urbana, por meio de sua utilização como espaços verdes públicos de lazer e da implantação de passeios e ciclovias.

Tornar os rios visíveis e acessíveis ao público, destinando as suas margens para usos qualificados que mantenham as suas funções ambientais, pode ser uma maneira de fazer com que os cursos de água voltem a ser valorizados pela população. Voltando a ter contato com os rios, tende a haver sensibilização, por parte da população, do quanto é necessário proteger e recuperar as funções ambientais dos rios e das zonas ripárias para que haja equilíbrio ambiental e socioeconômico.

Para medir quanto é possível recuperar e preservar das Áreas de Preservação Permanente dos rios, nos trechos em que atravessam as áreas urbanas analisadas, foi realizada a análise do uso do solo nas APPs dos principais rios, classificando-as em: APPs com cobertura florestal; APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana; e APPs com ocupação urbana. As variáveis observadas são apresentadas na Tabela 31.

As taxas de urbanização⁸⁷ nas áreas de preservação permanente dos rios são inferiores a 30% em todos os casos analisados, sendo que em metade deles, as taxas de urbanização são inferiores a 15%. As altas taxas de APPs que ainda estão livres de ocupação urbana, no entanto, não se refletem em altas taxas de preservação das mesmas.

Em mais da metade dos casos analisados, menos de 25% das APPs dos principais rios que atravessam as áreas urbanas apresentam cobertura florestal⁸⁸. As menores porcentagens foram encontradas no perímetro urbano de Tijucas, onde houve intensa devastação da cobertura florestal da planície. E as maiores taxas foram encontradas no perímetro urbano de Major Gercino, onde os Rio Garcia e Rio Tijucas apresentam um afastamento da área urbanizada; e nos tributários do Rio do Braço em Nova Trento, onde o trajeto dos rios está associado à presença de terrenos com declividades altas. As áreas que não

⁸⁷ Foram consideradas urbanizadas as áreas com lotes edificadas ou com vias implantadas.

⁸⁸ Não foram diferenciadas as espécies nativas das exóticas. Se o reflorestamento com espécies exóticas não tivesse sido computado, as taxas de APPs com cobertura florestal seriam ainda menores.

apresentam cobertura florestal, estão vazias ou sendo utilizadas como pastagens ou plantações, não desempenhando as funções ambientais das zonas ripárias, as quais foram explicitadas no item 1.1.4 dessa dissertação. Estando desprotegidas, são percebidos diversos pontos de erosão nas margens dos rios⁸⁹.

Tabela 31 – Uso do solo das APPs dos principais rios.

	Área total das APPs dos rios no trecho em que atravessam o perímetro urbano		APPs com cobertura florestal ⁹⁰		APPs sem cobertura florestal e ocupação urbana ⁹⁰		APPs com ocupação urbana ⁹⁰	
	Principal(s) rio(s)	Rios tributários	Principal(s) rio(s)	Rios tributários	Principal(s) rio(s)	Rios tributários	Principal(s) rio(s)	Rios tributários
Rancho Queimado	0,23 km ²	-	24,6 %	-	58,8 %	-	16,6 %	-
Angelina	0,34 km ²	-	18 %	-	57,1 %	-	24,9 %	-
Major Gercino	0,23 km ²	-	36,7 %	-	57,7 %	-	5,6 %	-
Leoberto Leal	0,15 km ²	-	34,6 %	-	36,9 %	-	28,5 %	-
Nova Trento	1,48 km ²	0,80 km ²	18,3 %	41,2 %	73,8 %	37,1 %	7,9 %	21,7 %
São João Batista	1,46 km ²	0,42 km ²	26,4 %	17,9 %	64,5 %	66,1 %	9,1 %	16 %
Canelinha	0,78 km ²	0,25 km ²	24,1 %	35,8 %	64,2 %	55,5 %	11,7 %	8,7 %
Tijucas	1,59 km ²	0,65 km ²	9,8 %	8,1%	65,9 %	83,6 %	24,3 %	8,3 %

Fonte: Elaborada pela autora.

⁸⁹ A erosão das margens dos rios é intensificada com as atividades de extração de areia do leito.

⁹⁰ Essas variáveis medem a porcentagem da área de APP.

Por outro lado, existe um grande potencial para a recuperação das funções ambientais das margens, visto que a maior parte das APPs não possuem ocupação urbana, e podem ter a sua cobertura florestal recomposta. Somando-se as áreas vazias com as áreas que atualmente possuem cobertura florestal, é possível, nos perímetros urbanos analisados, garantir a preservação de grande parte das APPs com medidas de proteção e restauração florestal. Os casos com menor possibilidade de preservação e recuperação são Tijucas (75,7% das APPs do Rio Tijucas), Angelina (75,1% das APPs do Rio dos Mundéus) e Leoberto Leal (71,5% das APPs do Rio Alto Braço); os casos com maior possibilidade de preservação e recuperação são Nova Trento (92,1% das APPs do Rio do Braço), São João Batista (90,9% das APPs dos Rios Tijucas e do Braço), e Major Gercino (94,4% das APPs dos Rios Garcia e Tijucas).

É possível recuperar e preservar quase que a totalidade das APPs nesses perímetros urbanos, utilizando-se medidas mitigadoras e preventivas, tais como: restauração florestal e ordenamento do uso e ocupação do solo urbano de modo a impedir a ocupação de áreas ambientalmente frágeis. Juntamente com a possibilidade de recuperar a acessibilidade dos rios a partir das margens que ainda não foram ocupadas, integrando-as com a malha urbana da cidade, é possível utilizar as APPs como espaços verdes públicos.

O Vale do Rio Tijucas possui potencial paisagístico, ecológico e para a qualificação urbana e ambiental. No Alto Vale, encontra-se a paisagem serrana com rios caudalosos e pedregosos e lindas cachoeiras. No médio vale, encontra-se a paisagem montanhosa, com seus rios que possuem boa parte das margens ainda desocupadas, ao atravessarem as áreas urbanas. No Baixo Vale, em Tijucas, existe a paisagem litorânea e o encontro do Rio Tijucas com o oceano. Esse potencial pode ser utilizado para a geração de ambientações urbanas agradáveis com a integração dos rios à paisagem das cidades. Pode ser utilizado para o desenvolvimento do turismo ecológico, rural e de aventura. É possível implantar ciclovia e passeio ao longo de todo o Rio Tijucas e de seus principais afluentes, desenvolvendo rotas de cicloturismo na região e melhorando a mobilidade para os habitantes do vale. É possível implantar equipamentos de lazer de uso público, como quadras esportivas,

ao longo dos rios. A utilização das margens dos rios para a implantação de parques em meio a áreas urbanas traz grandes contribuições tanto para a qualificação da ambientação e da vida urbana, quanto para o desempenho das funções ambientais das margens.

Na contramão dessas possibilidades, a análise da ocupação urbana existente nas APPs mostrou que está havendo aumento recente da ocupação dessas áreas. Mostrou também uma grande diversidade de usos nas edificações que são implantadas em áreas de preservação. A Tabela 32 traz as variáveis observadas.

Tabela 32 – Ocupação urbana existente nas APPs dos principais rios que atravessam o perímetro urbano da sede dos municípios do Vale do Rio Tijucas.

	Ocupação urbana nas APPs ocorrida recentemente		Tipo de ocupação urbana nas APPs
	Principal(is) rio(s)	Rios tributários	
Rancho Queimado	14,6% da ocupação ocorreu entre 2006 e 2011.	-	Edificações de uso misto, galpão, residências, indústria.
Angelina	13,2% da ocupação ocorreu entre 2006 e 2011.	-	Edificações de uso misto, residências, comércios, edificações institucionais.
Major Gercino	38,3% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011.	-	Residências, galpão, loteamento.
Leoberto Leal	Não foi possível realizar o comparativo com anos anteriores.	-	Edifício de uso misto, residências, edificações comerciais e galpões.

Nova Trento	14,7% da ocupação ocorreu entre 2002 e 2011.	19,6% da ocupação ocorreu entre 2002 e 2011.	Residências unifamiliares, edifícios de uso misto e residenciais multifamiliares, hotel, estabelecimentos comerciais e indústrias, parcelamento de solo.
São João Batista	20% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011.	26,6% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011.	Residências unifamiliares, habitações informais, edifícios de uso misto, estabelecimentos comerciais e indústrias.
Canelinha	13,7% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011.	10,9% da ocupação ocorreu entre 2003 e 2011.	Residências unifamiliares de variados padrões construtivos, edifício, estabelecimentos comerciais, olarias, galpão.
Tijucas	9,1% da ocupação ocorreu entre 2005 e 2011.	5,3% da ocupação ocorreu entre 2005 e 2011.	Residências unifamiliares, habitações informais, galpões comerciais e industriais, edificações comerciais, posto de gasolina, pescadores.

Fonte: Elaborada pela autora.

A ocupação das margens dos rios com edificações e ruas, dentro de terras definidas como Áreas de Preservação Permanente pela legislação, vem aumentando recentemente. Em Major Gercino, 38,3% da ocupação urbana nas APPs dos Rios Garcia e Tijucas foi realizada entre 2003 e 2011⁹¹. Em Nova Trento, 19,6% da ocupação urbana nas APPs dos tributários do Rio do Braço ocorreu entre 2002 e 2011⁹². Em São João Batista, 20% da ocupação nas APPs dos rios Tijucas e do Braço, e 26,6% nas APPs dos tributários do Rio Tijucas ocorreu entre 2003 e 2011⁹³. As demais situações apresentaram menores porcentagens de ocupação ocorrida em período recente, porém, em todos os casos analisados, houve significativo aumento da

⁹¹ Esse aumento de ocupação das APPs ocorreu mesmo sem ter havido crescimento populacional do município de Major Gercino nesse período.

⁹² Em Nova Trento, a população teve aumento de 34% entre 1991 e 2010.

⁹³ Em São João Batista houve aumento populacional de 106% entre 1991 e 2010.

urbanização das APPs dos rios. Esse fato indica que a urbanização dessas áreas ambientalmente frágeis não está apenas ligada ao processo de formação histórico das cidades e a ocupações realizadas no passado. Mas que existe um processo recente de expansão da urbanização sobre áreas ambientalmente frágeis, embora elas estejam definidas como não edificáveis pela legislação ambiental.

Esse processo de avanço da urbanização sobre áreas que deveriam ser preservadas é impulsionado por forças que atuam na produção do espaço urbano. Diferentes usos e tipologias construtivas foram identificados nas APPs analisadas: residências de variados padrões construtivos, estabelecimentos comerciais, edifícios de uso misto e residenciais multifamiliares, hotel, indústrias, e ocupações informais. Foram identificados, também, casos de parcelamento de solo de APPs para comercialização, os quais foram exemplificados ao longo do diagnóstico dos perímetros urbanos.

As áreas urbanas atravessadas pelos rios apresentam valor econômico atribuído ao uso urbano. Uma área não edificável, ainda que não possua esse valor, no momento em que recebe o uso urbano, passa a desenvolvê-lo. Por isso, existe a pressão pela urbanização dessas áreas pelo setor imobiliário, comercial e industrial, e pelos donos de terrenos em APPs que querem obter aproveitamento dessas terras. Além disso, existe a pressão pela ocupação de áreas não edificáveis pela população de baixa renda, a qual não encontra alternativa habitacional regularizada e segura dentro da cidade, questões que foram discutidas no item 1.1.2 dessa dissertação. Todas essas situações foram identificadas nos casos analisados, sendo que a ocupação de APPs pela população de baixa renda apareceu somente nos municípios do Médio e Baixo Vale, nos quais houve aumento recente da população com o crescimento de atividades industriais. Nas análises dos perímetros urbanos de São João Batista, Canelinha e Tijucas (itens 2.2.2.2, 2.2.2.3 e 2.2.3.1), foram exemplificadas ocupações informais em APPs.

Pelo lado positivo, um outro potencial que foi verificado nas análises do Vale do Rio Tijucas é a possibilidade de realização do controle de inundações com medidas preventivas, sem a necessidade de investimentos em onerosas obras corretivas, diferentemente de bacias hidrográficas nas quais a urbanização de zonas ripárias já tomou proporções maiores,

como na Região Metropolitana de São Paulo e no Vale do Rio Itajaí, casos discutidos no item 1.1.3 dessa dissertação. A maior parte do território do Vale do Rio Tijucas consiste em áreas rurais: nos municípios do Médio e Baixo Vale, as áreas urbanas abrangem de 5,58% a 16,1% do território dos municípios; e no Alto Vale, as áreas urbanas abrangem apenas 0,32% a 1,36% do território dos municípios. Essa é uma condição favorável para a prevenção de inundações urbanas, visto que as áreas rurais apresentam altas taxas de permeabilidade do solo.

Outra condição favorável é que, dentro das áreas urbanas existem extensas áreas inundadas pelos rios que ainda não foram ocupadas. Essas áreas podem e devem ser preservadas como passíveis de receberem as águas nos dias de cheia, prevenindo o agravamento dos riscos de inundação para os terrenos já ocupados. É possível, ainda, potencializar a capacidade de retenção de água dessas áreas com o uso de dispositivos que aumentam o volume de água acumulado, tais como pequenas bacias de acumulação de água.

No entanto, além do aumento da urbanização em Área de Preservação Permanente, já evidenciado na Tabela 32, foram identificados, nos perímetros urbanos analisados, uma série de impasses que dificultam a mitigação e prevenção da degradação dos rios e dos riscos de inundação. Esses impasses estão sintetizados na Tabela 33.

A área inundada pelos rios, que muitas vezes abrange áreas além daquelas que estão definidas como de preservação permanente no Código Florestal, como visto nos itens 1.1.4 e 1.2.2 dessa dissertação, também apresentou situações de aumento da ocupação. Essas situações, que foram evidenciadas ao longo das análises dos perímetros urbanos, apresentam duas tipologias diferentes de ocupação: uma com melhor padrão construtivo, em que são realizados aterros, eliminando o risco de inundação localmente; e outra, com baixo padrão construtivo, em que não são realizados aterros ou obras corretivas, de modo que as construções ficam sujeitas a serem inundadas. Ambas as tipologias podem ser consideradas inadequadas do ponto de vista da prevenção de risco: a primeira porque transfere a água que antes era acumulada no local para as áreas seguintes da bacia, agravando as inundações a jusante; e a segunda porque expõe a população do local a risco.

Tabela 33 – Impasses que dificultam a mitigação e prevenção da degradação dos rios e dos riscos de inundação nos perímetros urbanos da sede dos municípios do Vale do Rio Tijuca.

Impasses urbano-ambientais	
Rancho Queimado	<ul style="list-style-type: none"> - Vazios passíveis de serem edificadas que estão ociosos dentro do perímetro urbano; - Lançamento de esgoto sem tratamento no rio, a despeito de ter sido implantada rede de tratamento de esgoto.
Angelina	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas passíveis de serem edificadas dentro do perímetro urbano sendo utilizadas para agropecuária; - Aumento da ocupação em área com risco de inundação.
Major Gercino	<ul style="list-style-type: none"> - Terrenos passíveis de serem edificadas que estão ociosos dentro do perímetro urbano; - Aumento do reflorestamento de espécies exóticas na APP dos rios.
Leoberto Leal	<ul style="list-style-type: none"> - Terrenos ociosos dotados de infraestrutura na área central; - Grandes glebas urbanizáveis que estão ociosas dentro do perímetro urbano.
Nova Trento	<ul style="list-style-type: none"> - Terrenos ociosos dotados de infraestrutura próximos à área central; - Grandes glebas urbanizáveis que estão ociosas dentro do perímetro urbano; - Encostas e terrenos desprotegidos, potencializando o carregamento de sedimentos; - Avanço de loteamentos em direção à áreas suscetíveis a inundações ou a movimentos gravitacionais de massa; - Aterramento da zona ripária para construção de avenida e de loteamento; - Aumento da ocupação em área sujeita a geração de corrida de massa por habitações de baixa renda.

São João Batista	<ul style="list-style-type: none"> - Terrenos ociosos dotados de infraestrutura e passíveis de receberem ocupação no centro; - Vazios passíveis de receberem ocupação dentro do perímetro urbano; - Encostas e terrenos desprotegidos, potencializando o carregamento de sedimentos; - Aterramento da zona ripária para implantação de indústrias; - Ocupação de baixa renda no leito maior do rio, estando sujeitas a risco de inundação; - Aumento da ocupação informal em áreas sujeitas a risco de movimentação de terra ou a risco de inundação.
Canelinha	<ul style="list-style-type: none"> - Terrenos ociosos dotados de infraestrutura e passíveis de receberem ocupação no centro; - Vazios passíveis de receberem ocupação dentro do perímetro urbano; - Encostas e terrenos desprotegidos, potencializando o carregamento de sedimentos; - Habitações de baixa renda em áreas com risco de inundação; - Habitações de baixa renda em área com risco de corrida de lama e detritos;
Tijucas	<ul style="list-style-type: none"> - Terrenos ociosos dotados de infraestrutura próximos à área central; - Vazios passíveis de receberem ocupação dentro do perímetro urbano; - Ocupações informais sujeitas a risco de inundação pelo leito maior do rio ou pela variação dos níveis da maré; - Aumento da ocupação em área sujeita a risco de inundação pela população de baixa renda; - Área valorizada da cidade sujeita a risco de inundação.

Fonte: Elaborada pela autora.

Foram nos municípios do Médio e Baixo Vale que se encontraram situações de aterramento da zona ripária. E é justamente nesses municípios que a manutenção da capacidade de recebimento de água das áreas inundadas pelos rios ganha maior relevância, pois as áreas urbanas estão implantadas em uma sequência contínua que abrange mais de 50km dos Rio Tijucas e Rio do Braço. A água é levada de um município para outro, atravessando pequenas áreas de baixo impacto hidrológico.

Além da transferência de água para as áreas a jusante, existe o carregamento de sedimentos e poluentes. Quanto ao

carregamento de sedimentos, foi evidenciada a existência de encostas e terrenos desprotegidos, sujeitos a processos erosivos, nos municípios do Médio Vale.

O carregamento de água e de sedimentos agrava os problemas relacionados a inundações. A recorrência de eventos ligados ao incremento das precipitações hídricas nos municípios do Vale do Rio Tijuca é demonstrada na Tabela 34.

Tabela 34 – Ocorrências de desastres ligados ao incremento das precipitações hídricas no Vale do Rio Tijuca entre os anos de 1982 e 2011.

		Rancho Queimado	Angelina	Major Gercino	Leoberto Leal	Nova Trento	São João Batista	Canelinha	Tijuca
1982 a 1991	Enxurrada	1	2	1	1	1	2	2	2
	Inundação	2	2	1	2	1	-	1	-
	Alagamento	-	-	-	-	-	-	-	-
1992 a 2001	Enxurrada	1	5	3	4	4	2	2	-
	Inundação	3	2	2	-	-	3	1	1
	Alagamento	1	-	-	-	-	-	-	-
2002 a 2011	Enxurrada	8	6	5	2	7	4	3	5
	Inundação	1	-	1	1	1	-	2	1
	Alagamento	-	-	-	-	-	1	-	-

Fonte dos dados: S2ID.

A recorrência de inundações e enxurradas aumentou nos dez anos mais recentes do período analisado, principalmente nos municípios do Médio e Baixo Vale. O que reforça a necessidade de haver prevenção e mitigação da degradação dos rios e dos riscos de inundação em áreas urbanas.

A análise dos perímetros urbanos da sede dos municípios do Vale do Rio Tijuca mostrou que, além de já existirem ocupações sujeitas a risco de inundação, bem como sujeitas a riscos de movimentações gravitacionais de massa, está ocorrendo aumento dessas ocupações.

As áreas sujeitas a risco nas quais houve aumento da ocupação sem obras de mitigação de risco, evidenciadas ao longo das análises dos perímetros urbanos, tratam-se de áreas ocupadas por habitações de baixa renda. Essa situação foi

identificada em Nova Trento, São João Batista, Canelinha e Tijucas, municípios que possuem um processo de industrialização e de crescimento da urbanização recente. O aumento da ocupação de áreas de risco pela população de baixa renda demonstra que as alternativas habitacionais não estão sendo suficientes para garantir moradia segura e bem localizada para todas as camadas da população nessas cidades.

Nem todas as áreas sujeitas a risco constituem-se em ocupações de baixa renda. Em Tijucas, existem áreas centrais valorizadas que estão expostas a risco de inundação. No entanto, essa situação está ligada ao processo histórico de ocupação do território, pois estas foram as primeiras áreas a serem ocupadas, o que faz com que hoje sejam áreas centrais e valorizadas no contexto urbano.

As demais situações encontradas evidenciaram que, na medida em que os terrenos seguros e bem localizados são limitados e caros, ocorre uma tendência de a população mais carente de recursos ser direcionada para áreas ambientalmente frágeis, sem a realização de obras que mitiguem os riscos. O que demonstra uma estreita relação entre a necessidade de promover justiça social e ambiental para que a degradação do meio seja impedida, questão discutida no item 1.1.1 dessa dissertação.

Pode-se perceber, de um modo geral, que, ao ocupar áreas alagáveis, as camadas da população com boas condições financeiras, realizam obras de aterramento e drenagem das águas, transferindo o volume de água que antes ocupava aquele espaço para áreas seguintes da bacia hidrográfica. E que camadas da população que não possuem condições financeiras para arcar com os custos da moradia segura e bem localizada, estão ocupando áreas inundáveis, ficando sujeitas aos riscos de inundação.

Uma contradição se acentua, pois, ao mesmo tempo em que está havendo a ocupação de áreas inadequadas, existem terrenos ociosos em áreas dotadas de infraestrutura ou vazios urbanizáveis dentro dos perímetros urbanos. Terrenos seguros e bem localizados sem utilização foram encontrados em todos os perímetros urbanos analisados. Esses terrenos, muitas vezes, estão ociosos com vistas a aguardar a sua valorização, servindo a interesses individuais de obtenção de lucro especulativo, ao

invés de cumprirem a função de servirem de espaço para habitação e desenvolvimento de atividades.

Ao analisar as áreas urbanas de cada município, percebeu-se que, mesmo nos municípios do Alto Vale e de Nova Trento, os quais possuem estreitas áreas planas entre morros, existem terras ociosas dentro dos perímetros urbanos, suficientes para abrigar o crescimento populacional. Além disso, o processo de verticalização das construções ainda é pequeno, e os planos diretores preveem verticalização dos principais bairros em cada cidade, sendo possível adensar os bairros centrais. A possibilidade de adensamento e a disponibilidade de terras desocupadas passíveis de receberem urbanização garante espaço mais do que suficiente para suprir as necessidades habitacionais e de desenvolvimento das atividades urbanas.

É de grande relevância que os terrenos em áreas adequadas e dotados de infraestrutura urbana sejam utilizados, otimizando os gastos públicos com infraestrutura, prevenindo o crescimento disperso e desordenado da área urbanizada, e prevenindo a ocupação de áreas ambientalmente frágeis, como discutido no item 1.2.1 dessa dissertação. Em municípios com características físicas que limitam a disponibilidade de terras disponíveis para a urbanização, como o caso das cidades analisadas⁹⁴, a relevância do cumprimento da função social da propriedade se torna ainda maior, pois a retenção especulativa da terra causa escassez de terras disponibilizadas no mercado e o aumento do valor dos imóveis.

Com os imóveis cada vez mais caros, parcela da população, sem condições de arcar com os custos da moradia em áreas urbanizadas, passa a ocupar áreas longínquas das centralidades, sem infraestrutura, e, muitas vezes, áreas ambientalmente frágeis, conforme exemplos mostrados ao longo das análises dos perímetros urbanos. Em Nova Trento, São João Batista, Canelinha e Tijucas, foram identificadas ocupações informais em áreas com menor acesso à infraestrutura, bem como em áreas sujeitas a risco de inundação ou movimentos gravitacionais de terra. É preciso prevenir o aumento dessa

⁹⁴ Nos municípios do Alto Vale e em Nova Trento, as limitações estão mais vinculadas à existência de relevo acidentado com altas declividades. Nos municípios do Médio e Baixo Vale, a presença de extensas áreas inundáveis é o maior limitante.

situação, com a garantia de acesso à terra urbana adequada para todas as camadas da população.

Todos esses impasses levantados demonstram a necessidade de haver ordenamento do uso e ocupação do solo urbano pelo poder público, de modo a fomentar o cumprimento da função social da propriedade urbana e a proteger as áreas ambientalmente frágeis da pressão pela urbanização, fazendo prevalecer o direito à cidade e o direito coletivo ao meio ambiente equilibrado.

Mitigar os riscos e a degradação existentes e prevenir o aumento dos mesmos é tarefa necessária e urgente. Nesses municípios, onde a urbanização ainda não tomou grandes proporções, é possível realizar prevenção e mitigação com ordenamento urbano e ações de recuperação ambiental, sem a necessidade de grandes obras corretivas. As políticas públicas devem impedir a degradação ambiental, que transfere riscos para outras áreas, os quais são sentidos principalmente pelas camadas de mais baixa renda. Ou seja, as políticas públicas devem voltar-se para a promoção da justiça social e ambiental.

É preciso haver articulação da gestão ambiental, de recursos hídricos e de proteção e defesa civil com a gestão urbana. E, para isso, deve-se levar em consideração os requisitos sociais e ambientais que incidem sobre o território da bacia hidrográfica.

3.2 A ATUAÇÃO INTEGRADA ENTRE AS CIDADES

A maneira como vem sendo realizado o uso e ocupação do solo, gerando impactos nos sistemas hídricos, demonstra a necessidade de haver articulação da gestão, em nível de bacia hidrográfica, das políticas públicas que interagem com o território causando repercussões regionais.

Para o gerenciamento das questões relativas à qualidade dos recursos hídricos, o Vale do Rio Tijucas faz parte do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas. Ele não está associado a uma Agência de Água, o que limita muito o seu poder de atuação, não tendo sido realizado o Plano de Recursos Hídricos da Bacia até o momento, e não tendo sido iniciada a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Sem a realização dessa

cobrança, o comitê possui poucos recursos para se estruturar. Essas questões foram discutidas no item 1.2.3 dessa dissertação.

Com relação à recuperação ambiental dos rios e suas margens, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas possui um abrangente programa para recuperação da mata ciliar. Lançado em 2011, o programa tinha como objetivo recuperar 50km² de mata ciliar até 2016. Em consulta ao comitê, percebeu-se que a implementação do programa está muito aquém da meta almejada. Até o momento, há 0,045 km² de terras cadastradas e apenas 0,025 km² foram plantados. Entre as dificuldades encontradas para a implementação do programa, estão: a pouca disponibilidade de recursos no comitê, e a falta de envolvimento dos proprietários de terras em APP e dos poderes públicos locais.

Além disso, os Comitês de bacia hidrográfica possuem apenas poder deliberativo, de modo que a implementação de ações depende da atuação dos atores locais envolvidos. Como visto nas análises da atuação dos poderes públicos locais dos municípios do Vale do Rio Tijucas, nos perímetros urbanos, não foram identificadas ações de recuperação da mata ciliar, demonstrando fraca atuação dos atores locais.

Outra questão é que o ordenamento do uso e ocupação do solo é realizado pelos municípios separadamente. Essa situação gera um impasse, na medida em que a maneira como é realizado o uso e ocupação do solo em um determinado município causa a transferência de água, sedimentos e poluição para os municípios seguintes, interferindo na degradação dos recursos hídricos e na geração de riscos de inundação para as áreas seguintes da bacia.

Diversas são as competências administrativas atribuídas aos municípios que se relacionam com a prevenção da degradação ambiental dos rios e da geração de riscos de inundação, como visto ao longo do item 1.2 dessa dissertação. Uma dificuldade encontrada nos municípios de pequeno porte, que pode estar relacionada com a dificuldade de operacionalizar todas as ações que lhe são atribuídas, é a limitação de recursos frente à necessidade de formar equipe técnica ou de contratar serviços técnicos especializados para a realização de mapeamentos, planos, fiscalização, e para a tomada assertiva de decisões.

Por outro lado, existem as Associações de Municípios em Santa Catarina, as quais possuem estrutura técnica qualificada e especializada para orientar a gestão pública municipal de seus associados, como visto no item 1.2.5 dessa dissertação. O Vale do Rio Tijucas faz parte da Associação de Municípios da Região da Grande Florianópolis (Granfpolis).

Os planos diretores municipais participativos foram realizados pela Granfpolis. Dessa maneira, mesmo os municípios com menos de 20.000 habitantes do Vale do Rio Tijucas, os quais não tinham a obrigação de realizar os planos diretores na época em que o instituíram, passaram a contar com planos diretores participativos feitos por equipe técnica especializada. O que demonstra a possibilidade de acesso a essa equipe para a efetivação das atribuições que são conferidas aos municípios.

Além da necessidade de acesso à equipe técnica especializada para a realização de atribuições, os municípios, para mitigar e prevenir a degradação ambiental dos rios, precisam realizar ações que envolvem investimentos, tais como a implantação de estações de tratamento de esgoto. Tendo em vista os limitados recursos individuais, existe a possibilidade de realizar ações conjuntas entre municípios com a formação de Consórcios Públicos, como visto no item 1.2.5 dessa dissertação. Destacam-se algumas ações que podem ser realizadas em conjunto: implantar estações de tratamento de esgoto, captar recursos para a restauração florestal e utilizar um recurso conjunto para realizar as cartas geotécnicas. Até o momento, no entanto, não foi identificada a realização de Consórcios Públicos entre municípios do Vale do Rio Tijucas. E, dentre essas ações colocadas como possíveis de serem realizadas em conjunto, um único município, Rancho Queimado, implantou ETE. As demais ações não foram efetivadas até o momento.

Com cada município realizando separadamente o ordenamento do uso e ocupação do solo, sem o fortalecimento de instituições conjuntas e com a atribuição crescente de competências aos poderes públicos locais, são dificultadas as possibilidades de ações de proteção e recuperação ambiental no contexto regional. Na sequência do texto, uma síntese das análises da atuação dos poderes públicos locais de cada município é realizada, com o intuito de visualizar como fica a

atuação do conjunto, a partir da atuação separada de cada município, frente às questões relacionadas com a interface entre rios e cidades.

Todos os oito municípios analisados possuem planos diretores participativos instituídos. A análise da relação entre os rios e as áreas urbanas da sede de cada município mostrou que, mesmo nos quatro municípios do Alto Vale, os quais possuem pequenas áreas urbanas e menos de seis mil habitantes, o ordenamento do uso e ocupação do solo urbano pelo poder público mostrou-se necessário. Afirma-se isso diante das inúmeras limitações impostas pela topografia e hidrografia do território, do aumento de ocupações em áreas ambientalmente frágeis e da ocorrência de inundações nesses municípios e nos que se encontram a jusante. Tendo em vista que o plano diretor é o instrumento com o qual as gestões municipais podem realizar o ordenamento do uso e ocupação do solo, a realização do mesmo é de grande importância para esses municípios.

Após a implantação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, a elaboração do plano diretor passou a ser obrigatória para municípios que apresentam áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, os quais devem ser incluídos em cadastro nacional instituído pelo Governo Federal, conforme visto no item 1.2.4 dessa dissertação. A obrigatoriedade de realização do plano diretor em municípios atingidos por esses eventos, independentemente do tamanho do município, pode ser vista como um avanço.

A realização de planos é importante. No entanto, não basta fomentar a realização dos mesmos. É preciso cumpri-los.

Apesar de todos os municípios terem seus planos diretores formulados e instituídos, a análise da atuação dos poderes públicos locais mostrou a ocorrência de uma dicotomia entre a existência de leis, planos e programas, e a não realização dos mesmos. Esse fato foi evidenciado por meio da observação de:

- Falta de fiscalização quanto ao cumprimento da regulamentação ambiental;
- Não realização de objetivos e ações, previstos nos planos diretores municipais, relacionados com a recuperação e proteção das margens dos rios;

- Não regulamentação e não aplicação dos instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana;
- Não utilização de todo o potencial que o instrumento das Áreas de Especial Interesse Social possuem para oferecer alternativa habitacional para a população de baixa renda;
- Não realização da possível e necessária recuperação da mata ciliar;
- Lenta formulação de mapas com identificação das áreas com suscetibilidade a deslizamentos e inundações e das Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização.

Essas situações serão comentadas na sequência do texto.

Na análise dos perímetros urbanos da sede dos municípios do Vale do Rio Tijucas, observou-se, em todos os municípios, aumento recente da ocupação de APPs nas margens de rios com edificações e vias, demonstrando que as regulamentações relativas às Áreas de Preservação Permanente ao longo dos cursos de água vêm sendo infringidas. Esse fato demonstra ineficácia na fiscalização, a qual é atribuição compartilhada entre municípios e estados.

Da leitura dos planos diretores municipais, percebeu-se que todos os municípios preveem, em suas leis urbanas, objetivos e ações para fomentar a proteção e a qualificação das áreas protegidas nas margens dos rios. No entanto, esses objetivos e ações não foram realizados até o momento da pesquisa. Os resultados dessa observação são apresentados na Tabela 35.

Tabela 35 – Objetivos e ações relacionados com a proteção e recuperação das margens dos rios previstos nos Planos Diretores Municipais.

	Objetivos e ações previstos nos planos diretores	Implementação
Rancho Queimado	<ul style="list-style-type: none"> - Projeto de regularização das faixas marginais com vistas a regularizar a situação de ocupações em APPs de cursos hídricos nas áreas urbanas. - Requalificação ambiental das ocupações urbanas ambientalmente inadequadas em APPs para minimizar os impactos da ocupação indevida. 	Não realizados até o momento.
Angelina	<ul style="list-style-type: none"> - Dar isenção de IPTU para as APPs dentro do perímetro urbano que estiverem efetivamente preservadas. - Promover a implantação de parques lineares ao longo dos cursos de água e construir vias de circulação de pedestres e ciclovias ao longo dos parques lineares. - Na macrozona urbana da sede, está previsto levantamento das edificações em situações irregulares e apresentação de Termo de Ajustamento de Conduta ao Ministério Público. 	Não realizados até o momento.
Major Gercino	<ul style="list-style-type: none"> - Encaminhar ao Ministério Público levantamento das edificações nas áreas marginais dos cursos de água em áreas urbanas consolidadas, a fim de buscar a regularização através do Termo de Ajustamento de Conduta ao Ministério Público. - Dar isenção de IPTU para as APPs dentro do perímetro urbano que estiverem efetivamente preservadas. - Promover a implantação de parques lineares ao longo dos cursos de água e construir vias de circulação de pedestres e ciclovias ao longo dos parques lineares. 	Não realizados até o momento.

Leoberto Leal	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperação e preservação da vegetação das áreas das nascentes e dos fundos de vale. - Projeto de regularização de faixas marginais, situadas em APPs de fundos de vale em áreas urbanas. 	Não realizados até o momento. ⁹⁰
Nova Trento	<ul style="list-style-type: none"> - Preservar, conservar ou recuperar a mata ciliar e assegurar área que permita a variação livre dos níveis das águas em sua elevação ordinária. - Criar um parque urbano ao longo do Rio do Braço, valorizando o rio e criando uma nova relação da cidade com ele. 	Não realizados até o momento. ⁹⁵
São João Batista	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar o sistema de áreas verdes urbanas ao longo do Rio do Braço e do Rio Tijucas. - Elaboração de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) para regularizar propriedades em APPs. 	Não realizados até o momento. ⁹⁶
Canelinha	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar medidas de contenção e prevenção de erosão nas margens do Rio Tijucas. - Definir cota mínima para as construções e para os loteamentos, respeitando a cota de inundações a ser definida pelo Poder Público Municipal. - Implantar o Parque Municipal de Canelinha ao longo do Rio Tijucas e na área do braço morto do Rio (entre as ruas João Pedro Steil e Justino Batista) criando acesso às áreas verdes de lazer. 	Não realizados até o momento.

⁹⁵ Há articulação para realizar a restauração florestal de trecho da APP do Rio do Braço e torná-la uma área verde de uso público.

⁹⁶ Há processos de regularização fundiária para assentamentos de baixa renda com distância maior de 15m dos rios.

Tijucas	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar o Parque Municipal Beira-Rio nas margens do Rio Tijucas. - Programa de proteção às áreas naturais e qualificação do potencial paisagístico, o qual visa promover a recuperação de áreas degradadas, a prevenção de riscos ambientais e o resguardo das características que conferem peculiaridade a espaços de representativo valor natural e paisagístico, caracterizados por fragilidade ambiental, restrições à ocupação e pela presença de patrimônio ambiental, contribuindo para o desenvolvimento de atividade turística sustentável. 	Não realizados até o momento.
---------	---	-------------------------------

Fonte: Elaborada pela autora.

Foram identificadas duas situações em que há articulação para a realização de alguns objetivos: reflorestamento e implantação de espaço verde público em trecho das margens do Rio do Braço em Nova Trento; e processos de regularização fundiária para assentamentos de baixa renda que estiverem situados em distâncias maiores de 15 metros do rio em São João Batista. Ainda que ocorra a articulação para a realização de algumas ações, pode-se considerar que ocorre uma efetividade muito baixa na realização das ações previstas nos planos diretores municipais analisados, visto que nenhuma ação foi realizada até o momento, e esses planos foram instituídos entre os anos de 2008 e 2011.

O mesmo ocorre com os instrumentos que são capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana. Eles foram identificados nos Planos Diretores dos municípios analisados. Também foi identificada a determinação de Áreas Especiais de Interesse Social em todos os perímetros urbanos. Os resultados dessa observação são apresentados na Tabela 36.

Os instrumentos indutores do cumprimento da função social da propriedade urbana – Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios; IPTU Progressivo no Tempo; e Desapropriação com Pagamento em Títulos –, estão presentes nos planos diretores. No entanto, a não regulamentação e a não aplicação desses instrumentos é generalizada. Nenhuma gestão municipal, dos oito municípios analisados, colocou em prática

algum desses instrumentos. Essa situação demonstra que há uma resistência, por parte das gestões municipais – influenciada por agentes produtores do espaço urbano – em utilizar os instrumentos capazes de conter a retenção especulativa da terra urbana.

Tabela 36 – Aplicação dos instrumentos de estímulo ao cumprimento da função social da propriedade urbana nos municípios do Vale do Rio Tijuca.

	Aplicação do Parcelamento, edificação e utilização compulsórios	Aplicação do IPTU Progressivo no Tempo	Aplicação da Desapropriação com pagamento em títulos	Dellimitação de AEIS no zoneamento			Distância das AEIS ao núcleo central	
				Já ocupada	Sem ocupação	Parcialmente ocupada	Maior que 1,5km	Menor que 1,5km
Rancho Queimado	não	não	não	2	1	1	2	2
Angelina	não	não	Não	-	2	1	1	2
Major Gercino	não	não	não	-	-	1	1	-
Leoberto Leal	não	não	não	-	1	-	1	-
Nova Trento	não	não	não	3	-	-	3	-
São João Batista	não	não	não	3	4	6	10	3
Canelinha	não	não	não	5	-	3	7	1
Tijuca	não	não	não	1	-	2	3	-

Fonte: Elaborada pela autora.

Quanto às Áreas Especiais de Interesse Social, todos os perímetros urbanos possuem delimitação das mesmas nos seus respectivos zoneamentos, no entanto, nem sempre essas áreas destinadas à habitação da população de baixa renda encontram-se bem localizadas. Nos municípios do médio e baixo vale, os quais possuem perímetros urbanos com no mínimo 4km de raio, apenas cinco das 27 Áreas Especiais de Interesse Social existentes estão implantadas a menos de 1,5km do centro. Considerando que esses municípios não possuem transporte público e vias seguras para o uso da bicicleta como meio de transporte, pode-se dizer que a maior parte das AEIS estão implantadas em áreas distantes do centro.

Os municípios analisados possuem diferentes graus de efetividade na utilização das AEIS. Porém, de um modo geral, pode-se perceber uma resistência em implantar AEIS perto de áreas centrais e em novas localizações, de modo a intervir na regulação dos preços dos imóveis. Nem todos os municípios estão disponibilizando novas áreas para a população de baixa renda. No médio e baixo vale, apenas São João Batista tem delimitadas, em seu zoneamento, AEIS em locais ainda não ocupados, constituindo novas localizações para a habitação popular. Canelinha delimita três áreas que possuem cerca de 50% de terrenos desocupados, e Tijucas delimita uma área com cerca de 50% de terrenos desocupados e uma com cerca de 80%. Em Nova Trento, não há nenhuma Área Especial de Interesse Social delimitada em local com significativa quantidade de terrenos livres. Pode-se perceber, com o estudo da aplicação dos instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana, que existe uma lacuna na atuação do poder público em promover a efetiva realização da função social da propriedade urbana, protegendo as áreas ambientalmente frágeis e promovendo o direito à cidade a todas as camadas da população.

Uma outra ação analisada no estudo foi a realização da recuperação da mata ciliar nos perímetros urbanos. Como já comentado anteriormente, existe um grande potencial para a recuperação da mata ciliar nos perímetros urbanos do Vale do Rio Tijucas. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas conta com um Programa de Restauração da Mata Ciliar. As mudas para o plantio de espécies nativas são doadas para o proprietário de terras interessado em realizar a recomposição florestal. A

análise dos perímetros urbanos das sedes dos municípios mostrou, no entanto, que essa recuperação não foi iniciada efetivamente dentro dos perímetros urbanos das sedes dos municípios. Não houve significativo aumento da cobertura florestal nas áreas analisadas, mesmo sendo possível obter gratuitamente as mudas. Essa situação demonstra que existe uma lacuna, tanto do poder público, quanto da sociedade, em se mobilizar no sentido de realizar a recuperação ambiental necessária.

Quanto à implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituída em 2012, a formulação dos mapeamentos necessários para a prevenção dos riscos apresenta baixa efetividade, embora cinco⁹⁷ dois oito municípios analisados tenham implantado Defesa Civil Municipal e tiveram um mapeamento de algumas áreas de risco realizado pelo CPRM. Entretanto, apenas Nova Trento possui Carta de suscetibilidade a deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos correlatos. E apenas para o município de Nova Trento está sendo realizada a Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização, por meio de recursos federais. Os resultados dessa observação são apresentados na Tabela 37.

Em sete municípios, excetuando-se Nova Trento, embora apresentem registros de inundações e deslizamentos, não foram iniciados os mapeamentos necessários e não há previsão de quando e como serão realizados. Sem as cartas geotécnicas, que identifiquem os locais que não são passíveis de receberem edificações por estarem sujeitos a inundações ou deslizamentos, não é possível realizar a necessária prevenção. Tendo em vista os recorrentes eventos associados ao incremento das precipitações hídricas que assolam esses municípios (demonstrados na Tabela 34 e nas imagens de inundação ao longo das análises dos perímetros urbanos), uma lacuna é evidenciada na medida em que não estão sendo destinados recursos para a realização desses mapeamentos. E de que, para

⁹⁷ Tijucas, Canelinha, São João Batista, Nova Trento e Rancho Queimado, municípios que implantaram defesa civil, estão presentes no cadastro dos 821 municípios brasileiros com maior incidência de desastres. Angelina, Major Gercino e Leoberto Leal não estão nesse cadastro.

prevenir a construção em áreas suscetíveis a inundações e a movimentos gravitacionais de massa, é necessário que o plano diretor municipal contenha as áreas suscetíveis e de risco, e que a aprovação de novos projetos de parcelamento de solo esteja vinculada ao atendimento dos requisitos contidos na carta geotécnica de aptidão à urbanização, conforme visto no item 1.2.4 dessa dissertação.

Tabela 37 – Identificação de áreas de risco e de áreas suscetíveis a inundação.

	Possui mapa de setores de risco	Possui carta de suscetibilidade	Possui carta geotécnica de aptidão à urbanização	Possui identificação de áreas de risco e áreas suscetíveis no plano diretor
Rancho Queimado	sim	não	não	não
Angelina	não	não	não	não
Major Gercino	não	não	não	não
Leoberto Leal	não	não	não	não
Nova Trento	sim	sim	Em andamento	não
São João Batista	sim	não	não	não
Canelinha	sim	não	não	não
Tijucas	sim	não	não	não

Fonte: Elaborado pela autora.

Atualmente, nenhum plano diretor dos municípios analisados apresenta identificação das áreas de risco e das

áreas suscetíveis. Dessa forma, a articulação entre a política de proteção e defesa civil e a política urbana não é realizada.

Para que essa articulação seja efetiva, além da identificação de áreas suscetíveis e de risco nos planos diretores, é necessário que o ordenamento do uso e ocupação do solo garanta oferta de moradia segura e bem localizada para todas as camadas da população e que a fiscalização impeça a ocupação de áreas ambientalmente frágeis. A análise realizada mostrou que essas três ações necessárias não apresentam efetividade nos municípios do Vale do Rio Tijucas.

A análise evidenciou, ainda, a necessidade de haver maior articulação entre as gestões municipais para a prevenção de inundações e recuperação da qualidade dos recursos hídricos.

Cada município está realizando a sua proposta de uso e ocupação do solo separadamente. Não está havendo controle de carregamento de água, de sedimentos e de poluição para os rios, havendo transferência de impactos de um município para outro.

Quanto ao carregamento de sedimentos, não é percebido um controle para que não sejam deixados solos expostos, nem mesmo quando se tratam de encostas nas quais foram realizados grandes cortes sem obras de contenção.

Com relação ao lançamento de poluição nos rios, com exceção do município de Rancho Queimado, o qual implantou Estação de Tratamento de Esgoto na área urbana, os demais municípios carecem de soluções para o tratamento dos efluentes.

Com relação à quantidade de água carregada para os rios, duas questões são evidenciadas: a necessidade de preservar a área inundada pelos rios e de prevenir a excessiva impermeabilização das áreas de contribuição.

As áreas inundadas pelos rios não estão abrangidas, em sua totalidade, pelas áreas de preservação permanente. E, como exemplificado ao longo das análises dos perímetros urbanos dos municípios do Vale do Rio Tijucas, vem ocorrendo aumento da ocupação nessas áreas.

Existe a possibilidade, presente no Código Florestal, de o Chefe do Poder Executivo declarar a instituição de APPs em áreas destinadas a mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra, e a de proteger várzeas. No entanto, nos perímetros urbanos analisados, dos oitos municípios que compõem o Vale

do Rio Tijucas, não houve a instituição de nenhuma área inundada pelo leito maior dos rios como Área de Preservação Permanente por ato declaratório. Além disso, sem a identificação das áreas suscetíveis à inundação nos planos diretores, a ocupação avança de modo inadequado em direção a essas áreas.

Com relação à prevenção da excessiva impermeabilização das áreas de contribuição, ela é necessária para assegurar um bom tempo de retenção das águas pluviais, de modo a diminuir a vazão e cota máximas atingidas pelos rios. Nesse sentido, cada município apresenta a exigência de que seja mantida uma taxa de permeabilidade nos lotes.

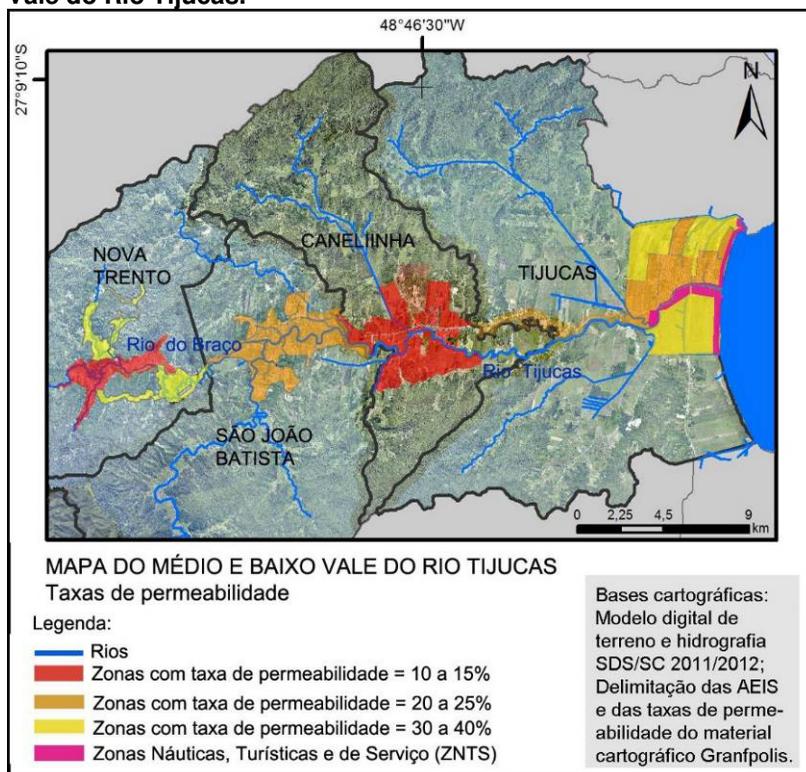
No vale do Rio Tijucas, como o grau de urbanização ainda não é alto, ainda existem muitos terrenos e áreas desocupadas, com solo permeável, conforme visto ao longo das análises do perímetro urbano. A exigência de manutenção de taxas de permeabilidade nos lotes adquire maior relevância nos municípios do médio e baixo vale, os quais apresentam áreas urbanas de tamanho significativo, ocupando uma extensão contínua de mais de 50km dos Rio Tijucas e Rio do Braço. Na Figura 78, é possível visualizar as taxas de permeabilidade que estão sendo exigidas nas áreas urbanas desses municípios, e a delimitação de zonas de adensamento próximas ao Rio Tijucas na cidade de Tijucas.

Da observação desse mapa, percebe-se que a maior parte das áreas urbanas definem taxas de permeabilidade para os lotes entre 10 a 25%. Tendo em vista que não são exigidos outros parâmetros construtivos para a retenção da água das chuvas, pode-se dizer que existe uma tendência de diminuição significativa da permeabilidade do solo e do aumento da quantidade de água que chega aos rios, com o aumento da ocupação urbana. O que gera aumento dos riscos de inundação para as áreas a jusante.

Em Tijucas, uma situação de previsão de adensamento na zona ripária chama a atenção. Em 2014, foram realizadas alterações no zoneamento do plano diretor municipal, as quais passam a considerar como Zonas Náuticas Turísticas e de Serviço, áreas que são inundadas pelo Rio Tijucas (indicadas no mapa da Figura 78). Passa a ser previsto adensamento urbano dessas áreas. Essa situação é preocupante, tendo em vista a geração e o agravamento dos riscos de inundação na cidade.

Não foi identificada, na proposição dessas áreas, previsão de espaços a serem ocupados pelas águas nos dias de cheia.

Figura 78 – Mapa com taxas de permeabilidade no Médio e Baixo Vale do Rio Tijucas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Disponível em escala aumentada no Apêndice M.

Dentro do quadro legislativo-institucional existente, os municípios apresentam autonomia no tratamento de questões que repercutem em nível regional, o que gera insegurança quanto à realização da necessária preservação e recuperação das margens dos rios. Atribuir responsabilidades aos municípios pode conferir maior eficiência no tratamento de questões locais, no entanto, dentro da correlação de forças dos municípios existem interesses diversos, e estes, muitas vezes, sobrepõem-se aos requisitos necessários para a promoção do equilíbrio

socioambiental. As gestões municipais estão mais sujeitas a ceder a pressões de agentes produtores do espaço urbano que possuam maior poder de atuação econômica e política, o que pode favorecer a obtenção de maiores facilidades com relação ao prevalecimento de interesses particulares na ocupação de áreas com importantes funções ambientais que deveriam ser preservadas, e na continuidade de processos especulativos de retenção de terras que podem receber ocupação urbana. Dessa forma, o necessário ordenamento do uso e ocupação do solo fica dificultado.

Na análise dos perímetros urbanos do Vale do Rio Tijuca foi evidenciada a ocorrência de intervenções no relevo e nas margens dos rios que estão degradando os rios e aumentando os riscos de inundação, transferindo impactos de um município para outro. E foi evidenciada a falta de ações efetivas por parte dos poderes públicos locais para promover a necessária mitigação e prevenção da degradação ambiental dos rios e dos riscos de inundação.

Nesse contexto, reforça-se a necessidade de haver articulação conjunta entre os municípios. Faltam dispositivos de articulação e estruturas de cooperação mais abrangentes, ou falta fazer uso dos já existentes. Os planos, leis, instrumentos, instituições estão aí. Falta utilizá-los de forma adequada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo de estudos teóricos que evidenciaram a necessidade de haver articulação entre o processo de ocupação urbana e os requisitos socioambientais que incidem sobre o território da bacia hidrográfica, a presente pesquisa evidenciou como está a relação entre os rios e as áreas urbanas no Vale do Rio Tijucas, e a necessidade de haver ações mais efetivas para mitigar e prevenir a degradação ambiental dos rios e os riscos de inundação, havendo maior equilíbrio socioambiental.

A partir da revisão bibliográfica foi possível conhecer estudos existentes sobre o tema, definir alguns dos marcos teóricos que fundamentam a presente pesquisa e as variáveis utilizadas nas análises desenvolvidas. Para tanto, fez-se necessário elucidar os diversos fatores que contribuem para a degradação da relação entre cidades e rios e estudar as políticas públicas relacionadas com o tratamento da interface entre rios urbanos e cidades, identificando o papel do poder público local na prevenção e mitigação de danos socioambientais, e as possibilidades de gestão integrada entre os municípios.

Na análise da relação entre a urbanização e os rios do Vale do Rio Tijucas, verificou-se que a proximidade com os rios foi determinante para a localização dos núcleos urbanos e que o traçado dos cursos de água influenciou na configuração da malha urbana nas oito cidades analisadas. Essa situação, no entanto, não se refletiu na valorização desses corpos de água no contexto das cidades. Os rios, atualmente, apresentam-se poluídos, estão escondidos dentro da paisagem urbana e apresentam a maior parte de suas margens desmatadas.

Evidenciou-se a falta de conexão entre as cidades e os rios a partir do estudo das seguintes variáveis: quantidade de margens que estão acessíveis a partir de vias públicas e quantidade de margens que estão sendo utilizadas como áreas públicas de lazer. Não foram encontradas quantidades significativas de margens nas quais o contato com os rios esteja acessível para os cidadãos e/ou com utilização qualificada. Ficou evidente o predomínio de lotes com os fundos ou laterais voltados para os rios ou de pastagens cercadas ao longo das margens.

Por outro lado, foi possível perceber, por meio da variável de análise *margens com ocupação urbana*, que a maior parte delas ainda não está ocupada, o que garante um grande potencial para recuperar o contato com os rios e desenvolver a conexão das áreas urbanas com as margens por meio da implantação de áreas verdes de uso público.

Além disso, por meio do diagnóstico do uso do solo nas APPs dos principais rios, evidenciou-se um grande potencial para recuperação das funções ambientais com restauração florestal. Em alguns casos, como no Rio de Braço, em Nova Trento, e nos Rio Tijucas e Rio do Braço, em São João Batista, é possível obter mais de 90% das APPs restauradas⁹⁸.

Além disso, por meio de imagens aéreas de inundações e do mapa de suscetibilidade de Nova Trento, foi possível perceber que, nos municípios do Médio e do Baixo Vale, ainda que existam extensas áreas inundadas pelos rios, grande parte delas ainda estão desocupadas dentro das áreas urbanas. Essa situação favorece o controle de inundações a partir de medidas preventivas de identificação das áreas suscetíveis e de ordenamento urbano que impeça a ocupação das mesmas.

As análises dos perímetros urbanos mostraram que, a despeito dessas potencialidades, está havendo aumento da ocupação de APPs nas margens dos rios e de áreas com risco de inundação e de movimentações gravitacionais de terra. Essa situação ocorre, não por falta de terrenos adequados para ocupar, mas pela existência de processos de retenção de terra, evidenciados a partir da identificação, em todos os perímetros urbanos, de terrenos e glebas passíveis de receberem ocupação que se encontram vazios.

O aumento da ocupação de áreas ambientalmente frágeis evidenciou a atuação de agentes produtores do espaço (loteadores, donos de terrenos, construtoras, indústrias e

⁹⁸ No estudo do uso do solo nas APPs foi verificado apenas se elas possuem ocupação urbana (edificações e vias) ou se possuem cobertura florestal. Recomenda-se um estudo mais detalhado, que identifique, dentre as APPs que não possuem ocupação urbana nem cobertura florestal, quais estão sendo utilizadas por atividades agrossilvipastoris. Tal estudo se faz necessário para definir quais ações são necessárias para a realização da recuperação da cobertura florestal nessas APPs.

comércio) por meio da identificação de diferentes usos nas edificações implantadas em APPs, tanto no Alto como no Médio e Baixo Vale. A ocupação de áreas ambientalmente frágeis pela população de mais baixa renda foi evidenciada nos quatro municípios do Médio e Baixo Vale, os quais apresentaram crescimento populacional e de atividades industriais nas últimas décadas.

Todas essas situações demonstram a necessidade de haver ordenamento urbano por parte do poder público local, havendo articulação entre a política urbana, ambiental e de proteção e defesa civil, de modo a proteger as áreas com relevância ambiental e de direcionar a ocupação para terrenos urbanizáveis, racionalizando os gastos com infraestrutura e promovendo a realização das funções social e ambiental das propriedades. Recomenda-se que sejam realizados estudos de demanda, verificando as taxas de crescimento populacional. Estes estudos são necessários para analisar os tamanhos adequados para os perímetros urbanos, áreas adequadas a serem adensadas e a receberem aplicação dos instrumentos para controle da especulação. A falta de tais estudos pode estar contribuindo para a existência dos vazios especulativos e de crescimento disperso nas áreas urbanas com maiores áreas planas.

Por meio de diversos exemplos encontrados ao longo das análises, evidenciou-se que a população que está sendo direcionada a morar nas áreas de maior risco é a que possui poucos recursos para arcar com a moradia em terrenos seguros e bem localizados, e com os custos de obras que mitiguem os riscos. Essa situação apareceu no aumento da ocupação informal de áreas sujeitas a risco de movimentação gravitacional de terra em Nova Trento, São João Batista e Canelinha; e na ocupação de áreas sujeitas a risco de inundação por habitações de baixa renda em São João Batista, Canelinha e Tijucas, dentro dos perímetros urbanos e/ou em áreas periféricas a eles.

Uma contradição se acentua: enquanto as camadas da população com maior poder aquisitivo retêm terras urbanizáveis de forma especulativa e, ao ocuparem terrenos alagáveis ou de inundação dos rios, realizam aterros e obras de drenagem que transferem a água e os riscos para as áreas seguintes da bacia hidrográfica; resta às camadas da população com menor poder aquisitivo ocuparem áreas sujeitas a risco de inundação ou

movimentação de terra, sem obras de mitigação, devido aos altos preços que os imóveis urbanos bem localizados alcançam com os processos de especulação.

Essa contradição demonstra a necessidade de as políticas urbanas voltarem-se para a promoção de um modelo socialmente equitativo, como um caminho para conter a degradação ambiental. Impedir a transferência de impacto de camadas sociais mais favorecidas para camadas sociais menos favorecidas é fundamental para que sejam desestimuladas as ações geradoras de degradação ambiental e de riscos.

Outra questão evidenciada nas análises é a ocorrência de transferência de impacto do território de um município para outro com o carregamento de água, sedimentos e poluição pelos rios. Foram encontradas situações que potencializam esses impactos: aterramento da zona ripária, solo exposto desprotegido, lançamento de efluentes sem tratamento adequado. O que demonstra a necessidade de haver articulação das políticas em nível regional de bacia hidrográfica.

Tendo em vista as situações encontradas, foram analisadas a atuação dos poderes públicos locais, bem como a atuação integrada entre as cidades.

Essas análises evidenciaram que, embora os municípios contem com planos diretores que preveem ações de proteção e recuperação dos rios, essas ações não foram implementadas. O mesmo acontece com os instrumentos, presentes nos planos diretores, capazes de conter a retenção especulativa de terra urbana, os quais não foram utilizados por nenhuma gestão municipal. Com relação à definição de Áreas Especiais de Interesse Social nos zoneamentos, verificou-se que, embora estejam previstas nos oito perímetros urbanos analisados, a maior parte delas encontra-se distante dos núcleos centrais e em terrenos já ocupados pela população de baixa renda. Ocorre delimitação de AEIS em terrenos ainda não ocupados nos perímetros urbanos de São João Batista e dos quatro municípios do Alto Vale. Porém, de um modo geral, percebeu-se uma resistência em utilizar esse instrumento como forma de modificar os padrões de distribuição socioespacial existentes.

Quanto à implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, verificou-se formação de Defesa Civil nos cinco municípios do vale que estão cadastrados entre os 821 municípios brasileiros com maior incidência de desastres.

Porém, apenas para um município foi realizada a carta de suscetibilidade e está prevista a realização da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização, necessárias para a prevenção da ocupação de áreas suscetíveis. Essa situação dificulta a integração entre a política de proteção e defesa civil e a política urbana.

A falta de integração entre a política de recursos hídricos e a política urbana também ficou evidente, por não haver um controle do carregamento de sedimentos e de água de um município para outro, além de não haver o adequado tratamento de esgoto, transferindo poluição de uma área do território para outra.

Cada município regulamenta os parâmetros de ocupação e uso do solo separadamente, sem a previsão de medidas de retenção de água ou de altas taxas de permeabilidade nos lotes. Essa situação apresenta relevância no Médio e Baixo Vale, onde os perímetros urbanos estão implantados em sequência, de modo que o aumento da impermeabilização dos terrenos gera maior quantidade de água carregada para os rios e, conseqüentemente, para a cidade que se encontra na sequência do curso de água.

Quanto à gestão ambiental, a falta de fiscalização ficou evidenciada com o aumento da ocupação em Áreas de Preservação Permanente nos oito perímetros urbanos analisados. Além disso, evidenciou-se a necessidade de ações mais efetivas para a recuperação ambiental das margens, visto que a restauração da mata ciliar não foi efetivamente iniciada nas áreas urbanas analisadas, apesar de haver um abrangente programa sendo desenvolvido pelo Comitê da Bacia Hidrográfica.

Analisando a atuação integrada entre as cidades, ficou evidente a necessidade de haver maior articulação em nível regional quanto às políticas públicas relacionadas com a interface entre rios e cidades, as quais causam repercussões no território: urbana, ambiental, de recursos hídricos e de proteção e defesa civil. Falta um tratamento articulado para essas políticas que interagem entre si, mas, sobretudo, falta cumprimento das ações e planos, pelos poderes públicos locais, necessários para que essa articulação seja desenvolvida, tais como efetivamente realizar a restauração florestal e a fiscalização do cumprimento das normas ambientais, utilizar os instrumentos de reforma

urbana, e realizar os mapeamentos de suscetibilidade necessários, incorporando-os aos planos diretores.

As estruturas de cooperação entre as gestões locais – o Comitê de Bacia Hidrográfica e a Associação de Municípios –, representam possibilidades de integração. O comitê já atua como um ente deliberativo para tratar das questões relativas à qualidade dos recursos hídricos, no entanto apresenta poder de atuação limitado. A Associação de Municípios tem contribuído com a disponibilização de equipe técnica qualificada. Além disso, as possibilidades de realização de ações conjuntas entre municípios foram ampliadas com a instituição da Lei de Consórcios Públicos. O que demonstra que, embora existam dificuldades para a realização das ações necessárias devido ao limite orçamentário dos pequenos municípios, existem possibilidades que ampliam o seu poder de atuação quando se considera a cooperação entre as cidades.

O caso analisado do Vale do Rio Tijucas reflete o caso de diversas bacias hidrográficas de Santa Catarina, situadas na vertente atlântica do estado e formadas por municípios de pequeno porte interligados pelo sistema hídrico. Os desafios encontrados no Vale do Rio Tijucas repetem-se nas outras redes de cidades de pequeno e médio porte.

É preciso realizar ações enquanto ainda é possível reverter o quadro de degradação, para que os problemas relacionados aos riscos e à degradação socioambiental não tomem as proporções que ocorrem em bacias hidrográficas mais urbanizadas – tais como na Região Metropolitana de São Paulo e nas cidades do Vale do Rio Itajaí que já ocuparam parte considerável das zonas ripárias com urbanização –, nas quais não é mais possível retornar às funções ambientais das margens dos rios de maneira qualificada e sem o investimento em vultosos gastos com obras de engenharia e desapropriações. Para prevenir e mitigar os problemas enquanto ainda é possível, é preciso realizar uma gestão pública eficaz, que utilize os instrumentos, planos e leis disponíveis para promover o cumprimento da função social da propriedade urbana e o prevalecimento do direito coletivo ao meio ambiente equilibrado, e direcione corretamente os recursos disponíveis.

A necessária articulação entre os requisitos sociais e ambientais que incidem sobre o território de uma bacia hidrográfica, impõe desafios para as gestões municipais.

Algumas possibilidades são evidenciadas a partir da realização desse trabalho, as quais surgem como propostas para que se alcance uma relação mais harmônica entre os rios e as cidades:

- Evitar transferência de impactos de um município a outro, por meio de: restauração da mata ciliar; implantação de Estações de Tratamento de Esgoto; adequação dos planos diretores quanto à delimitação de áreas suscetíveis a inundação e à definição de parâmetros construtivos que retenham água das chuvas⁹⁹; proteção dos solos expostos por meio de restauração da cobertura vegetal;
- Manter a permeabilidade e a capacidade de recebimento de água das áreas inundadas pelos rios que estiverem fora das faixas de APPs, por meio da incorporação dessas áreas às APPs; ou por meio da utilização delas como áreas de uso especial, destinadas a lagos recreativos de contenção de inundações e edificações implantadas sobre pilotis, ficando o térreo livre de ocupação para receber as águas das cheias;
- Utilizar as APPs como áreas verdes públicas de lazer¹⁰⁰, implantando equipamentos de lazer para a população, de modo a qualificar a vida urbana, gerar vitalidade de uso

⁹⁹ Com o intuito de evitar a sobrecarga dos rios e o aumento dos riscos de inundação, é necessária a implantação de soluções que aumentem o tempo de retenção da água das chuvas nos lotes urbanos, no sistema viário e nas áreas públicas. Exemplos são o incentivo a realização de maiores taxas de permeabilidade nos lotes edificados por meio da utilização de pavimentos permeáveis, jardins de infiltração, reservatórios de água das chuvas, tetos-jardim. Para as áreas públicas, podem ser adotadas maiores taxas de permeabilidade. E nas vias há a possibilidade de integrar ao desenho urbano a utilização de valetas de drenagem. São soluções que precisam ser melhor difundidas entre as práticas construtivas de edifícios, ruas e espaços abertos.

¹⁰⁰ Em pequenos municípios, onde o grau de urbanização ainda é baixo, esse tipo de solução pode ser colocado em prática sem a necessidade de grandes gastos com desapropriações. Além dos instrumentos capazes de estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana, o poder público municipal possui instrumentos que podem ser utilizados para a realização de operações de melhoramento urbano, entre eles a Transferência do Direito de Construir e Operações Urbanas Consorciadas.

para essas áreas, valorizando os rios e contribuindo para a preservação das funções ambientais das margens.

- Implantar passeios e ciclovias¹⁰¹ ao longo de parques lineares em fundo de vale, interligando os diversos bairros do perímetro urbano e os municípios, trazendo soluções para a mobilidade das cidades, ao mesmo tempo em que preserva as funções dessas áreas;
- Aplicar os instrumentos da reforma urbana previstos no Estatuto da Cidade em áreas de ocupação prioritária, tendo em vista que somente com o cumprimento da função social da propriedade e universalização do acesso à moradia é possível impedir a ocupação de áreas ambientalmente frágeis;
- Ampliar a definição de Áreas Especiais de Interesse Social para localizações centrais, contribuindo para a regulação dos preços dos imóveis urbanos;
- Mitigar as situações de risco existentes, por meio de obras corretivas ou de relocação da população para áreas bem localizadas dentro do contexto urbano, quando não houver alternativa de solução e/ou convivência com o risco;
- Criar e/ou fortalecer e expandir a atuação de estruturas cooperativas entre os municípios da bacia hidrográfica (Comitê de Bacia Hidrográfica e Associação de Municípios), de modo a gerar um espaço de interação entre os gestores municipais, e de realização de deliberações conjuntas entre os municípios no que envolve as políticas públicas que geram impacto no território regional (ambiental, urbana, de recursos hídricos e de proteção e defesa civil);
- Criar e/ou fortalecer e expandir a atuação de estruturas cooperativas entre os municípios da bacia hidrográfica (Comitê de Bacia Hidrográfica e Associação de Municípios), de modo a utilizar uma estrutura técnica multidisciplinar e qualificada como pré-requisito para a tomada de decisões que envolvam a integração entre as

¹⁰¹ É necessário encontrar soluções mais adequadas para os deslocamentos urbanos, visto que não existe transporte interurbano público nesses municípios. Visto que são municípios com pequenas distâncias a serem percorridas dentro dos perímetros urbanos, grande parte dos deslocamentos podem ser feitos a pé ou de bicicleta.

questões urbanas, ambientais, de recursos hídricos e de proteção e defesa civil; tendo em vista a limitada capacidade individual de recursos técnicos e financeiros dos pequenos e médios municípios, e a maior vulnerabilidade dos contextos locais às pressões de interesses individuais;

- Realizar alianças entre os municípios da bacia hidrográfica¹⁰², por meio dos consórcios públicos, para a concretização de ações que repercutem no contexto regional e que exigem investimentos maiores do que a capacidade individual de cada município, tais como a recuperação da mata ciliar em seu conjunto, a canalização de esgotos e implantação de ETEs;
- Formar equipe de fiscalização conjunta, como forma de dificultar a ação de interesses locais diversos das necessidades de preservação e recuperação ambiental;
- Direcionar a atuação das Defesas Civas para a prevenção (além da resposta), direcionando recursos para a realização das Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização e possibilitando a integração delas com a gestão urbana;
- Investir na educação socioambiental da população. Somente o conhecimento da realidade social e dos requisitos ambientais pode provocar ações populares e participação da população em processos de planejamento que visem obter maior equilíbrio socioambiental.

As possibilidades evidenciadas existem sob a forma de leis, planos, instituições públicas e instrumentos jurídicos. Ainda é necessário ampliar a articulação entre as políticas públicas que interagem entre si, havendo maior abrangência das questões relativas à proteção e defesa civil e à qualidade e quantidade dos recursos hídricos dentro das normas estabelecidas pelos planos diretores, e havendo fiscalização integrada. É necessário, ainda, ampliar as possibilidades de interação entre as gestões

¹⁰² A Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº11.107/05) abriu possibilidades para a formação de parcerias entre dois ou mais entes da federação, para a realização de objetivos de interesse comum. Uma possibilidade é a realização de alianças entre municípios que formam uma mesma bacia hidrográfica para a realização conjunta de programas ambientais.

municipais, de modo a haver maior controle dos impactos transferidos de um município para outro – como o carregamento de sedimentos e de água pelos rios –, visto que essas questões ainda não possuem um tratamento regional, havendo, atualmente, tratamento em nível de bacia hidrográfica somente para as questões relativas à qualidade dos recursos hídricos.

Mas, sobretudo, a promoção de políticas públicas mais eficazes para a mitigação e prevenção da degradação ambiental dos rios em áreas urbanas depende da utilização adequada dos instrumentos e regulamentações das políticas urbana, ambiental, de recursos hídricos e de proteção e defesa civil, e das instituições associativas existentes. E depende também da efetivação das ações que precisam ser realizadas pelas gestões locais, mas que estão ficando apenas em planos e objetivos não cumpridos, os quais foram evidenciados ao longo das análises.

Não é por falta de planos e instrumentos para a realização das ações necessárias que a degradação ambiental e a geração de riscos continuam aumentando e a recuperação ambiental não é iniciada. A promoção da função social e da função ambiental das propriedades é um desafio para todas as gestões municipais, visto que a terra possui valor econômico e, portanto, é alvo de interesses particulares. Existem grupos sociais que atuam sobre a produção do espaço urbano, dentre os quais, existe, por parte de setores com maior poder de atuação econômico e político, a busca por vantagens pela obtenção de lucro com a edificação em terras que deveriam ser preservadas, e com a retenção especulativa de terras que deveriam ser ocupadas, agindo no sentido de garantir benefícios individuais. Vinculado a interesses políticos e econômicos, o poder público local acaba cedendo a pressões e/ou não realizando o seu papel de promover equilíbrio socioambiental.

Os diversos atores que articulam interesses formam uma correlação de forças dentro dos municípios, ocorrendo disputas por ações que favoreçam interesses particulares em detrimento de interesses coletivos de equilíbrio socioambiental. Nessa correlação de forças, para que prevaleçam os benefícios coletivos, é necessário haver poder público local atuante e socialmente comprometido, que dirija os recursos e esforços em prol da efetivação dos direitos da coletividade, destacando-se o direito ao meio ambiente equilibrado e o direito à cidade. Mais do que isso, é necessário haver maior atuação dos setores

populares que, conscientizados dos seus direitos e da necessidade de mudança para haver equilíbrio socioambiental, exijam a preservação e recuperação dos rios e suas margens, e exijam que todos tenham alternativa habitacional segura, havendo redução das desigualdades.

A presente pesquisa não esgota o assunto, tendo em vista a complexidade e quantidade de variáveis que estão envolvidas com o tema. Ela contribui para o entendimento da relação entre os rios urbanos e as cidades de uma mesma bacia hidrográfica, por meio de uma visão integradora, que considere a necessidade de promover integração social e ambiental. As análises desenvolvidas no presente trabalho podem ser reproduzidas em outras bacias hidrográficas, tendo em vista que a Bacia Hidrográfica do Vale do Rio Tijucas é um caso representativo de inúmeras bacias que se encontram na vertente atlântica do estado de Santa Catarina, ou mesmo de bacias hidrográficas dos outros estados brasileiros, as quais são formadas, em sua maioria, por municípios de pequeno e médio porte. As características, impasses e potencialidades levantados no caso analisado podem vir a contribuir para a prevenção e mitigação da degradação ambiental dos rios e dos riscos de inundação, bem como para a construção e aperfeiçoamento de políticas públicas inclusivas, eficazes, integradas e justas.

REFERÊNCIAS

AB´SABER, Aziz Nacib; MÜLLER-PLANTENBERG, Clarita (org.). *Previsão de impactos: o estudo do impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

AB´SABER, Aziz Nacib. *Bases Conceptuais e Papel do Conhecimento da previsão de Impactos*. In: AB´SABER, Aziz Nacib; MÜLLER-PLANTENBERG, Clarita (org.). *Previsão de impactos: o estudo do impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

ACSELRAD, Henri. *Discursos da sustentabilidade urbana*. R.B. Estudos Urbanos e Regionais, n.1, maio 1999.

ACSELRAD, Henri (org.). *A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecilia Campello do A.; BEZERRA, Gustavo das Neves. *O que é justiça ambiental*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

AGÊNCIA BRASIL. *Pesquisa com 111 rios brasileiros mostra que 23% têm água ruim ou péssima*. Portal EcoDebate, 19 mar. 2015. Disponível em <<http://www.ecodebate.com.br/2015/03/19/pesquisa-com-111-rios-brasileiros-mostra-que-23-tem-agua-ruim-ou-pessima/>>. Acesso em 30 mar. 2015.

ALCOFORADO, Maria João; ANDRADE, Henrique; OLIVEIRA, Sandra. *Alterações climáticas e desenvolvimento urbano*. Lisboa: Direção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, 2009.

ALMEIDA FILHO, Gerson Salviano de. *Processos erosivos lineares urbanos*. In: TELLES, Dirceu D´Alkmin (coord.). Colaboração de José Souza de Góis. *Ciclo ambiental da água: da chuva à gestão*. São Paulo: Blucher, 2013. p. 337-346

BALDISSERA, Adriana Diniz; REIS, Almir Francisco. *A cidade e as águas - Chapecó e a Microbacia do Lajeado São José*. In: SEMINÁRIO APPs URBANAS, 3, 2014, Belém. *Anais...* Belém: ANPUR, 2014, p. 1-16.

BATISTA, Sinoel. *O papel dos dirigentes municipais e regionais na criação e gestão dos consórcios públicos*. Brasília, DF: Caixa Econômica Federal, 2011.

BITAR, Omar Yazbek. *Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: 1:25.000: nota técnica explicativa*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Brasília, DF: CPRM, Serviço Geológico do Brasil, 2014.

BOBBIO, Norberto; MATTEUCI, Nicolas; PASQUINO, Gianfranco. *Dicionário de política*. 12. ed. Brasília: UNB, 2004.

BOHN, Noemia; MORASTONI, Eliana Pacheco; MATTEDI, Marcos Antônio. *Áreas de Preservação Permanente e a prevenção aos riscos de desastres*. In: SCHULT, Sandra Irene Momm; BOHN, Noemia (org.). *As múltiplas dimensões das Áreas de Preservação Permanente*. Blumenau: Edifurb, 2014.

BUENO, Laura Machado de Mello. *Reflexões sobre o futuro da sustentabilidade urbana a partir de um enfoque socioambiental*. Cadernos Metrópole (PUCSP), v. 19, p. 99-122, 2008.

CADORIN, Jonas. *“Nova Trento outra vez...”*. Nova Trento: Prefeitura Municipal, 1992.

CALDEIRA, Teresa Pires do Rio. *Cidade de muros: crime, segregação e cidadania*. São Paulo, EDUSP, 2000.

CAMPAGNOLO, Karla. *Áreas de Preservação Permanente de um rio e análise do Código Florestal Brasileiro*. 2013, 97 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

CAMPOS, Maria Luiza. *11 fatos que você precisa saber sobre a crise hídrica no Brasil*. Portal EcoDebate, 25 mar. 2015. Disponível em <<http://www.ecodebate.com.br/2015/03/25/11-fatos-que-voce-precisa-saber-sobre-a-crise-hidrica-no-brasil/>>. Acesso em 30 mar. 2015.

CARNEIRO, Paulo Roberto Ferreira. *Controle de inundações em bacias metropolitanas, considerando a integração do planejamento do uso do solo à gestão dos recursos hídricos. Estudo de caso: Bacias dos Rios Iguaçu/Sarapuí na Região Metropolitana do Rio de Janeiro*. 2008, 296 p. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

CARNEIRO, Paulo Roberto Ferreira; CARDOSO, Adauto Lucio; ZAMPRONIO, Gustavo Bezerra; MARTINGIL, Melissa de Carvalho. *A gestão integrada de recursos hídricos e do uso do solo em bacias urbano-metropolitanas: o controle de inundações na Bacia dos Rios Iguaçu-Sarapuí, na Baixada Fluminense*. Revista Ambiente & Sociedade, Campinas, v.13, n.1, p.29-49, jan/jun. 2010.

CARVALHO, Giselle; OLIVEIRA, Josildete Pereira de. *Arquitetura da paisagem de parques urbanos: um estudo do Parque Barigui em Curitiba/PR*. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8, 2009, Itajaí. Livro de Resumos, v.1, 2009, p. 23-202.

CARVALHO, Giselle. *Cidade informal e vulnerabilidade socioeconômica e civil: estudo de caso do Jardim Progresso de Tijucas/ SC*. 2014, 162 p. Dissertação (Mestrado em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade) – Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

CASSETI, Valter. *Ambiente e apropriação do relevo*. São Paulo: Contexto, 1991.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. *Manual de desastres – Desastres naturais*. Brasília: Minitério da Integração Nacional, 2003.

COELHO, Maria Cecília Nunes. *Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa*. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista (org.). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

CORRÊA, Roberto Lobato. *O espaço urbano*. 3. ed. São Paulo: Ática, 1995.

CPRM. *Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massas e enchentes em Canelinha/SC*. Canelinha, 2013.

CPRM. *Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massas e enchentes em São João Batista/SC*. São João Batista, 2014.

CPRM. *Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massas e enchentes em Tijucas/SC*. Tijucas, 2014.

ESPÍNDOLA, Marcos Aurélio; LOPES, Alfredo Ricardo Silva; NODARI, Eunice Sueli. *Vale do Rio Itajaí, Santa Catarina - Desastres ambientais anunciados*. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DO AMBIENTE: DESASTRES AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE & GISDAY, 2, 2011, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: GCEPED, 2011.

FACHIN, Patricia. *Crise hídrica de São Paulo foi negligenciada. Entrevista com Marzeni Pereira*. Portal EcoDebate, 8 set. 2015. Disponível em <<https://www.ecodebate.com.br/2015/09/08/crise-hidrica-de-sao-paulo-foi-negligenciada-entrevista-com-marzeni-pereira/>>. Acesso em 10 out. 2015.

FERNANDES, Edésio. *O Estatuto da Cidade e a ordem jurídico-urbanística*. In: CARVALHO, Celso Santos; ROSSBACH, Anacláudia. *O Estatuto da Cidade: comentado*. São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010.

GIUDICE, Silvio Luiz; MENDES, José Augusto Rocha. *Ações antrópicas e seus impactos nos cursos de água*. in TELLES, Dirceu D'Alkmin (coord.). Colaboração de José Souza de Góis. *Ciclo ambiental da água: da chuva à gestão*. São Paulo: Blucher, 2013. p. 391-414

GÓIS, José Souza de; MENDES, Luiz Eduardo. *Hidrologia e hidrometria*. In: TELLES, Dirceu D'Alkmin (coord.). Colaboração de José Souza de Góis. *Ciclo ambiental da água: da chuva à gestão*. São Paulo: Blucher, 2013. p. 55-76

HARVEY, David. *A justiça social e a cidade*. São Paulo: Hucitec, 1980.

HERRMANN, Maria Lúcia de Paula; KOBAYAMA, Masato; MARCELINO, Emerson Vieira. *Inundação gradual*. In: HERRMANN, Maria Lúcia de Paula (org.). *Atlas de desastres naturais do Estado de Santa Catarina: Período de 1980 a 2010*. 2. ed. Florianópolis: IHGSC/ Cadernos Geográficos, 2014.

HERRMANN, Maria Lúcia de Paula. *Introdução*. In: HERRMANN, Maria Lúcia de Paula (org.). *Atlas de desastres naturais do Estado de Santa Catarina: Período de 1980 a 2010*. 2. ed. Florianópolis: IHGSC/ Cadernos Geográficos, 2014.

IBGE. *Perfil dos municípios brasileiros 2013*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IPT/CPRM. *Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações do município de Nova Trento-SC*. Nova Trento, 2014.

KOBAYAMA, Masato; MOTA, Aline de A.; CORSEUIL, Cláudia W. *Recursos hídricos e saneamento*. Curitiba: Organic Trading, 2008.

LEFEBVRE, Henry. *O direito à cidade*. São Paulo: Moraes, 1991.

MAIA, Janaina Sant'Ana; ARNESEN, Allan Saddi. *Análise de vulnerabilidade natural à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas através de técnicas de geoprocessamento: um subsídio à governança territorial*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15, 2011, Curitiba. *Anais...* Curitiba: INPE, 2011, p. 1113-1120.

MARCELINO, E. V.; GOERL, R. F.; PARIZOTO, D. G. V.; OLIVEIRA, C. A. F.; MURARA, P. G. *Inundação brusca*. In: HERRMANN, Maria Lúcia de Paula (org.). *Atlas de desastres naturais do Estado de Santa Catarina: período de 1980 a 2010*. 2. ed. Florianópolis: IHGSC/ Cadernos Geográficos, 2014.

MARICATO, Ermínia. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias. In: ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. *A cidade do pensamento único*. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 121-192

MARICATO, Ermínia. *O Estatuto da cidade periférica*. In: CARVALHO, Celso Santos; ROSSBACH, Anaclaudia. *O Estatuto da Cidade: comentado*. São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010.

MARQUES, Valesca Menezes. *As Associações de municípios e a regionalização do estado de Santa Catarina*. 2003, 185 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MARQUES, Valesca (org.). *Relatório de leitura técnica. Processo de elaboração do Plano Diretor Participativo do município de Rancho Queimado – SC*. Rancho Queimado, 2007. Relatório técnico.

MARQUES, Valesca; SANTOS, Romeu José dos (orgs.). *Relatório de leitura da realidade municipal. Processo de elaboração do Plano Diretor Participativo do município de Tijucas – Santa Catarina*. Tijucas, 2008. Relatório técnico.

MARQUES, Valesca (org.). *Relatório de leitura técnica. Processo de elaboração do Plano Diretor Participativo do município de São João Batista – SC*. São João Batista, 2008. Relatório técnico.

MARQUES, Valesca (org.). *Relatório de leitura da realidade municipal. Processo de elaboração do Plano Diretor Participativo do município de Canelinha – Santa Catarina*. Canelinha, 2008. Relatório técnico.

MARTINS, Maria Lucia Refinetti. *Moradia e mananciais: tensão e diálogo na metrópole*. São Paulo: FAUUSP-FAPESP, 2006.

MCHARG, Ian L. *Projectar com la naturaleza*. Barcelona: Gustavo Gili, 1967.

MELLO, Sandra Soares de. *Rios e lagos urbanos: urbanidade e valorização*. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 13, 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ANPUR, 2009, p. 1-20.

NAME, Leonardo; BUENO, Laura Machado de Mello. *Contradições nas cidades brasileiras: "ambientalização" do discurso do planejamento com permanência dos riscos*. In: LOURENÇO, Luciano Fernandes; MATEUS, Manuel Alberto (Org.). *Riscos naturais, antrópicos e mistos: homenagem ao professor doutor Fernando Rebelo*. Coimbra: Departamento de Geografia da Universidade de Coimbra, 2013. v.1, p. 727-139.

OLIVEIRA, Antonio Manoel dos Santos. *Assoreamento*. In: TELLES, Dirceu D´Alkmin (coord.). *Coordenação de José Souza de Góis. Ciclo ambiental da água: da chuva à gestão*. São Paulo: Blucher, 2013.

OLIVEIRA, Isabel Cristina Eiras de. *Estatuto da cidade; para compreender...* Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.

OLIVEIRA, Ricardo Castro Nunes de. *Caracterização das áreas de domínio da União e da faixa marginal de proteção em rios federais apoiado por modelação matemática. Estudo de caso: Médio Rio Paraíba do Sul*. 2011, 237 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental) – Programa de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

RUEDA, Salvador. *El urbanismo ecológico*. Revista digital – Territorio, Urbanismo, Sostenibilidad, Paisaje, Diseño urbano, 2011. Disponível em < http://urban-e.aq.upm.es/pdf/El_Urbanismo_Ecologico.pdf>. Acesso em 30 mar. 2014.

PIAZZA, Walter. *Nova Trento*. Florianópolis, SC, 1950.

REIS, Ronaldo Ferreira; ZEILHOFER, Peter. *Os fundos de vale sob a ótica do Estatuto da Cidade: constatações prementes e o resgate possível*. Revista Geografia, Londrina, v.14, n.2, p.157-171, jul./dez. 2005.

ROCHA, Isa de Oliveira; MARIMON, Maria Paula Casagrande (org.). *Diagnóstico socioambiental do Alto Vale do Rio Tijucas (Santa Catarina): algumas proposições de planejamento territorial*. Florianópolis: Ed. da UDESC, 2011.

RODRIGUES, Arlete Moysés. *Problemática ambiental = Agenda política – Espaço, território, classes sociais*. Boletim Paulista de Geografia – “Perspectiva Crítica”, n.83, p.91-100, dez. 2005.

RODRIGUES, Arlete Moysés. *A Matriz discursiva sobre o “meio ambiente”: produção do espaço urbano – Agentes, escalas, conflitos*. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri; SOUZA, Marcelo Lopez de; SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (org.). *A produção do espaço urbano. Agentes e processos, escalas e desafios*. São Paulo: Contexto, 2011. p. 207-230

ROLNIK, Raquel. *A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo*. 3. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2007.

RIBEIRO, Wladimir Antônio. *Cooperação federativa e a Lei dos Consórcios Públicos*. Brasília, DF: CNM, 2007.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural. *Panorama dos recursos hídricos em Santa Catarina*. 2006.

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável/ FAPESC. *Plano integrado de prevenção e mitigação de desastres naturais na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí*. 2009.

SANTOS, Janaina Sant'Ana Maia; MEURER, Catarina Cristina Barbara de Siqueia; ATANAZIO, Zenir Dionei. *Diagnóstico participativo dos recursos hídricos e seus usos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tijucas, Perequê, Bela Cruz, Santa Luzia e Inferninho*. Tijucas: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, 2006.

SANTOS, Janaina Sant'Ana Maia. *Governança da água e tecnologias de sensoriamento remoto e geoprocessamento para a construção de cenários ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, Santa Catarina, Brasil*. 2009, 236 p. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

SANTOS, Roberto Marquetti dos. *Legislação e localização: as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) no município de Itajaí, SC*. 2010, 178 p. Dissertação (Mestrado em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade) – Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SCHULT, Sandra Irene Momm; BOHN, Noemia. *Áreas protegidas no entorno de corpos de água em municípios de menor porte: desafios para gestão territorial, de recursos hídricos e de riscos*. In: SCHULT, Sandra Irene Momm; BOHN, Noemia (org.). *As múltiplas dimensões das Áreas de Preservação Permanente*. Blumenau: Edifurb, 2014.

SCHULT, Sandra Irene Momm; RUDOLPHO, Lucas; GHODDOSI, Sheila Mafra. *Planejamento territorial e gestão ambiental urbana de áreas protegidas no entorno de cursos de água e nascentes na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (SC)*. SEMINÁRIO APPs URBANAS, 2, 2012, Natal. *Anais...* Natal: ANPUR, 2012, p. 01-19.

SEVEGNANI, Lucia; TORRES, Franciele Stano. *A mata ciliar no contexto das paisagens urbanas e rurais: dimensão ecológica*. In: SCHULT, Sandra Irene Momm; BOHN, Noemia (org.). *As múltiplas dimensões das Áreas de Preservação Permanente*. Blumenau: Edifurb, 2014.

SILVA, Roberto Valmir da. *Estimativa da largura de faixa vegetativa para zonas ripárias: uma revisão*. SEMINÁRIO DE HIDROLOGIA FLORESTAL: ZONAS RIPÁRIAS, 1, 2003, Alfredo Wagner. *Anais...* Alfredo Wagner: UFSC/PPGEA, 2003. p. 74-87.

TESSER, Daniel Poletto; ROSSETTO, Adriana Marques; SELIG, Paulo Maurício; RAMOS, Paulo Roberto. *Gestão das Águas: a sobreposição de instrumentos de gestão pública*. In: ROSSETTO, Adriana Marques; REIS, Maria José; BLOEMER, Neusa Maria Sens. *Gestão, usos e significados das águas: conflitos e convergências*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2015.

TUCCI, Carlos E. M. *Águas Urbanas*. Revista Estudos Avançados, São Paulo, v.22, n.63, p. 97-112, 2008.

UEDA, Poliana R. S.; SALVADOR, Nemésio N. B. *Fatores de Influência na Urbanização de APPs Marginais a Corpos D'água*. SEMINÁRIO APPs URBANAS, 2, 2012, Natal. *Anais...* Natal: ANPUR, 2012, p. 01-18.

VALENÇA, Márcio Moraes. *Habitação: notas sobre a natureza de uma mercadoria peculiar*. Cadernos Metrópole, São Paulo, n. 9, p. 165-171, 1ºsem. 2003.

VIEIRA, Viviane Torres; CUNHA, Sandra Baptista da. *Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro)*. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (org.). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

VILLAÇA, Flávio. *Espaço intra-urbano no Brasil*. São Paulo: Fapesp, 1998.

VILLAÇA, Flávio. *Reflexões sobre as cidades brasileiras*. São Paulo: Studio Nobel, 2012.

Leis federais, estaduais e municipais:

ANGELINA. Lei Complementar n.º 1076, de 16 de dezembro de 2008. *Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Angelina e dá outras providências.* Angelina, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988.* Brasília, 1988.

BRASIL. Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934. *Decreta o Código de Águas.* Rio de Janeiro, 1934.

BRASIL. Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965. *Institui o novo Código Florestal.* Brasília, 1965.

BRASIL. Lei n.º 7.803, de 18 de julho de 1989. *Altera a redação da Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis n.ºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.* Brasília, 1989.

BRASIL. Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989.* Brasília, 1997.

BRASIL. Lei n.º 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.* Brasília, 2001.

BRASIL. Lei n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979. *Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.* Brasília, 2001.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. *Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.* Brasília, 2001.

BRASIL. Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005. *Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.* Brasília, 2005.

BRASIL. Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. *Altera os arts. 1o, 4o, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.* Brasília, 2005.

BRASIL. Resolução Conama n.º 369, de 28 de março de 2006. *Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilita a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.* Brasília, 2006.

BRASIL. Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007. *Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.* Brasília, 2007.

BRASIL. Lei n.º 11.977, de 7 de julho de 2009. *Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nos 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória no 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.* Brasília, 2009.

BRASIL. Decreto n.º 12.608, de 10 de abril de 2012. *Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1o de dezembro de*

2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, 2012.

CANELINHA. Lei Complementar n.º 4, de 11 de novembro de 2009. *Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Canelinha e dá outras providências.* Canelinha, 2009.

LEOBERTO LEAL. Lei Complementar n.º 615, de 31 de dezembro de 2008. *Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Leoberto Leal.* Leoberto Leal, 2008.

MAJOR GERCINO. Lei Complementar n.º 1007, de 17 de dezembro de 2008. *Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Major Gercino e dá outras providências.* Major Gercino, 2008.

NOVA TRENTO. Lei Complementar n.º 266, de 02 de janeiro de 2009. *Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Nova Trento e dá outras providências.* Nova Trento, 2009.

RANCHO QUEIMADO. Lei Complementar n.º 002, de 24 de junho de 2008. *Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Rancho Queimado e dá outras providências.* Rancho Queimado, 2008.

SANTA CATARINA. Lei n.º 14.675, de 13 de abril de 2009. *Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.* Florianópolis, 2009.

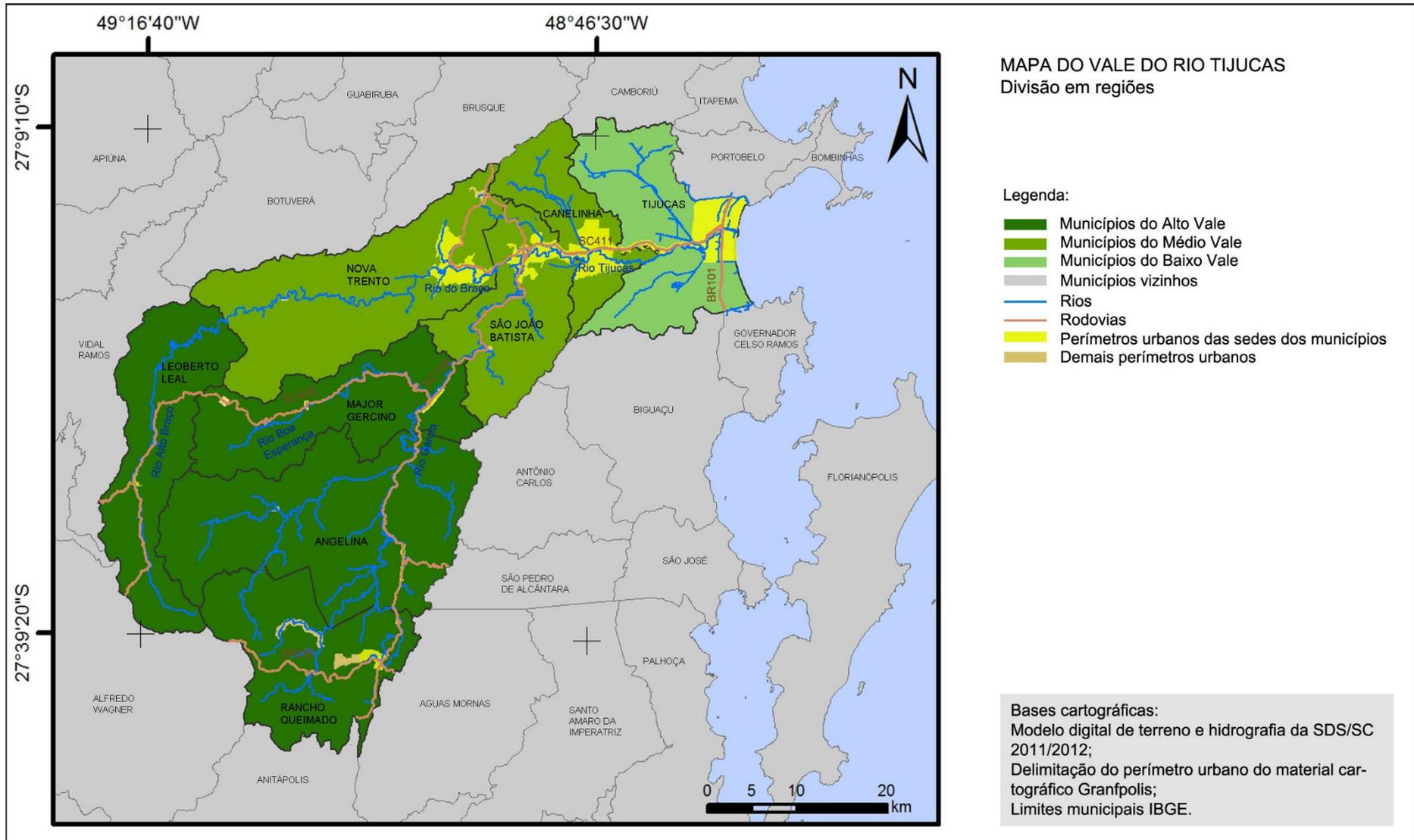
SANTA CATARINA. Lei n.º 16.643, de 21 de janeiro de 2014. *Altera a Lei n.º 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.* Florianópolis, 2014.

SÃO JOÃO BATISTA. Lei Complementar n.º 37, de 25 de agosto de 2011. *Estabelece o Plano Diretor do município de São João Batista, e dá outras providências.* São João Batista, 2011.

TIJUCAS. Lei Complementar n.º 5, de 26 de novembro de 2010. *Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Tijucas e dá outras providências.* Tijucas, 2010.

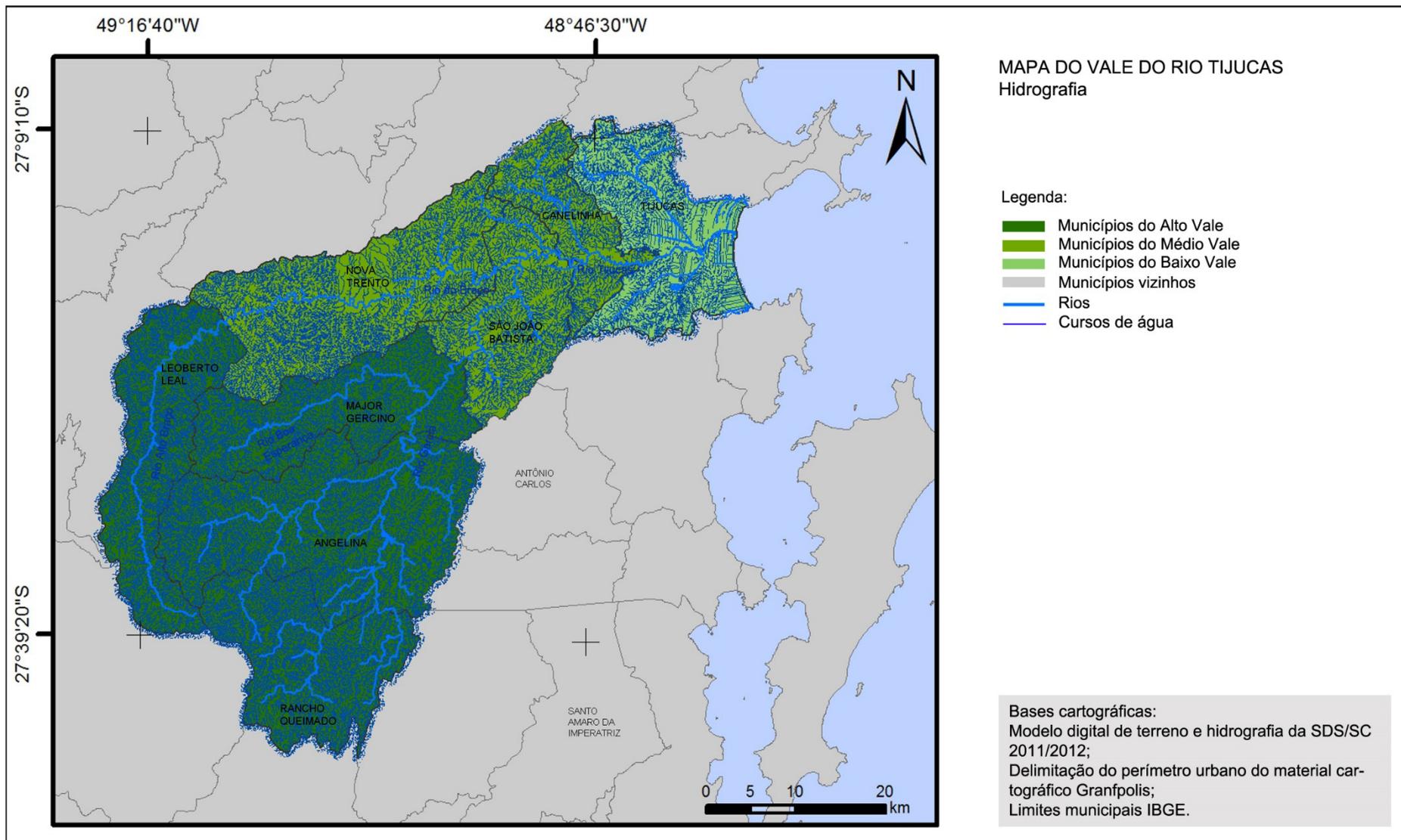
TIJUCAS. Lei Complementar n.º 22, de 16 de dezembro de 2013. *Altera, acresce e revoga disposições da lei complementar nº5/10.* Tijucas, 2013

APÊNDICE A – Mapa do Vale do Rio Tijucas com divisão em regiões, principais rios e principais ligações viárias

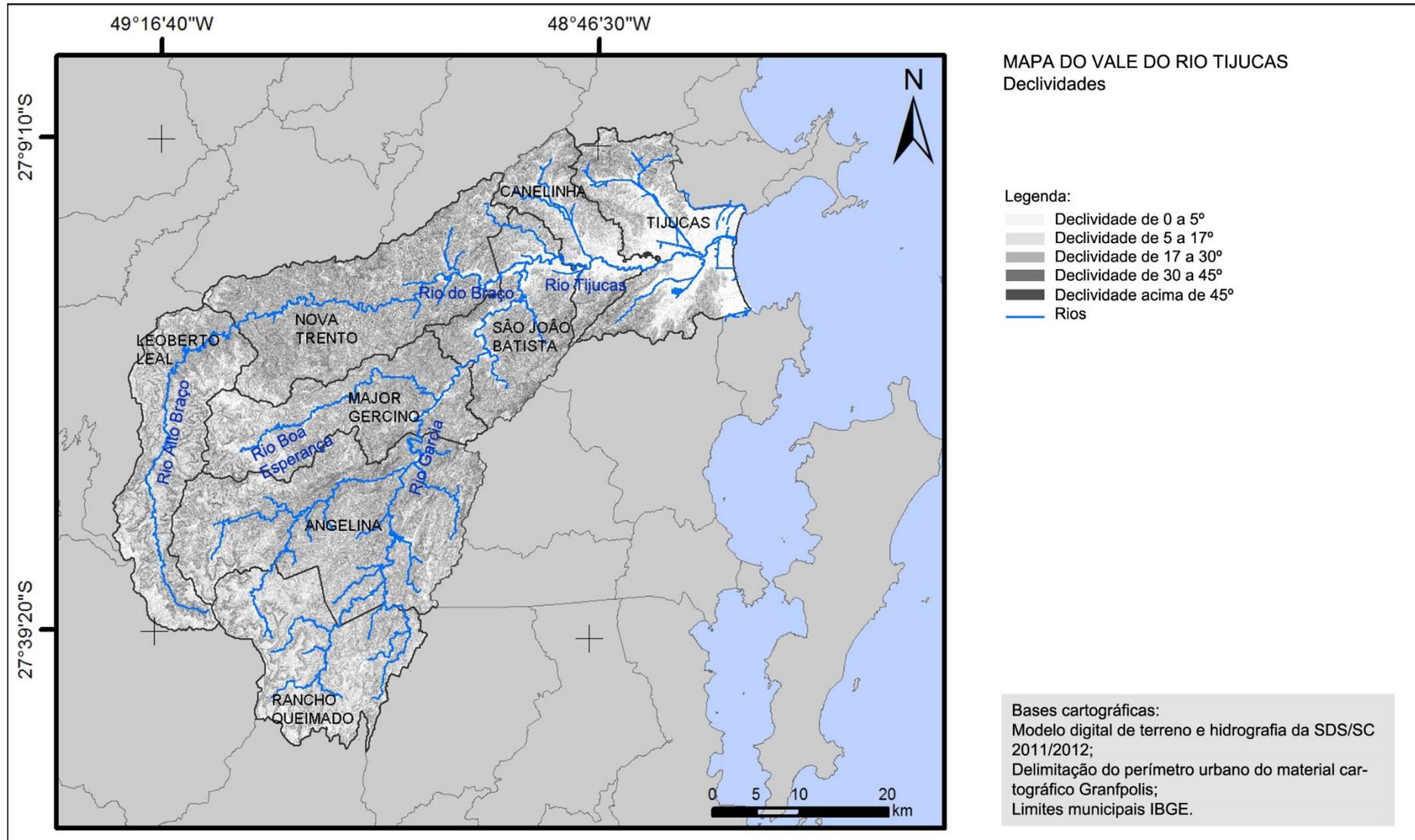


Fonte: Elaborado pela autora.

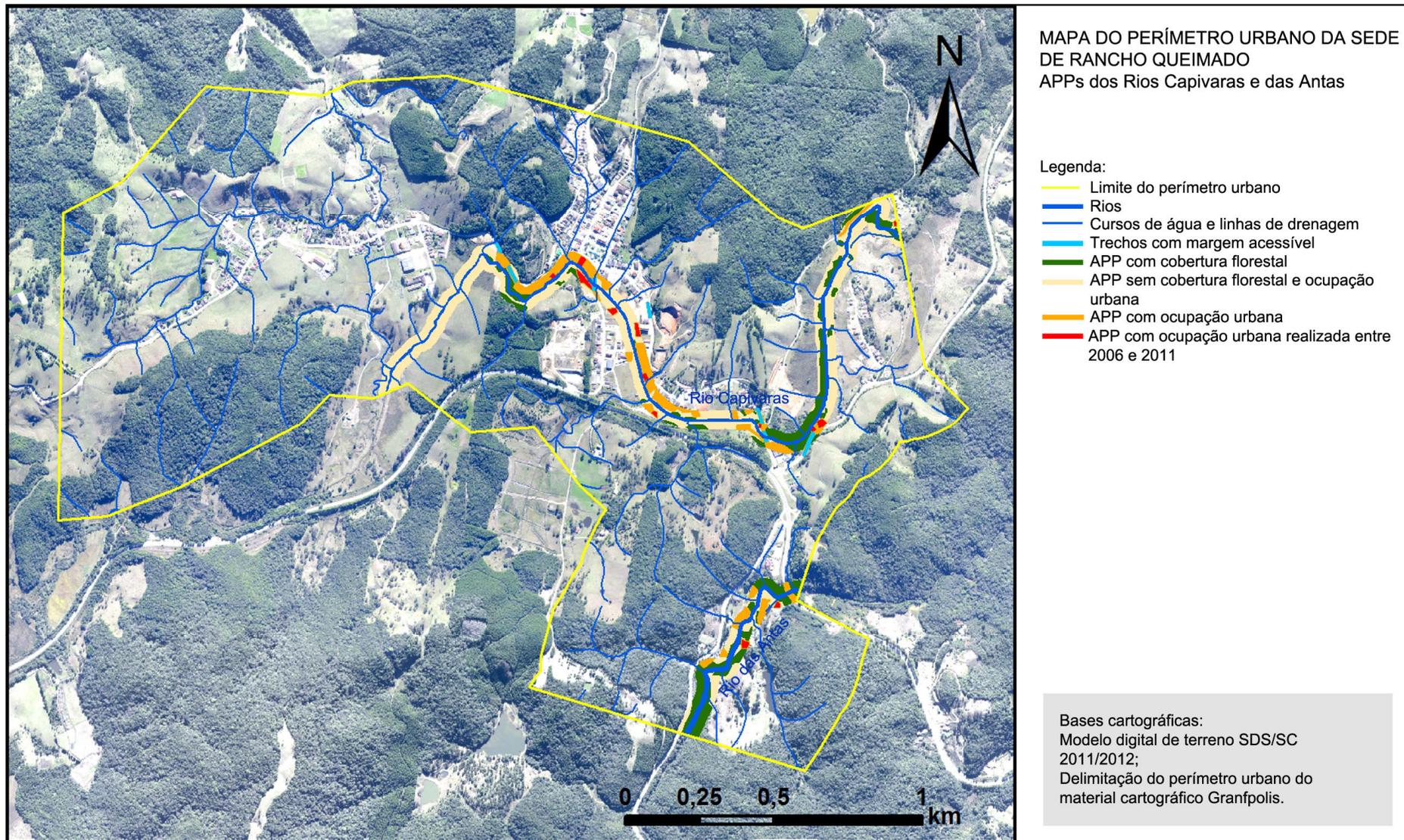
APÊNDICE B – Mapa da hidrografia do Vale do Rio Tijucas



APÊNDICE C – Mapa de declividades do Vale do Rio Tijucas

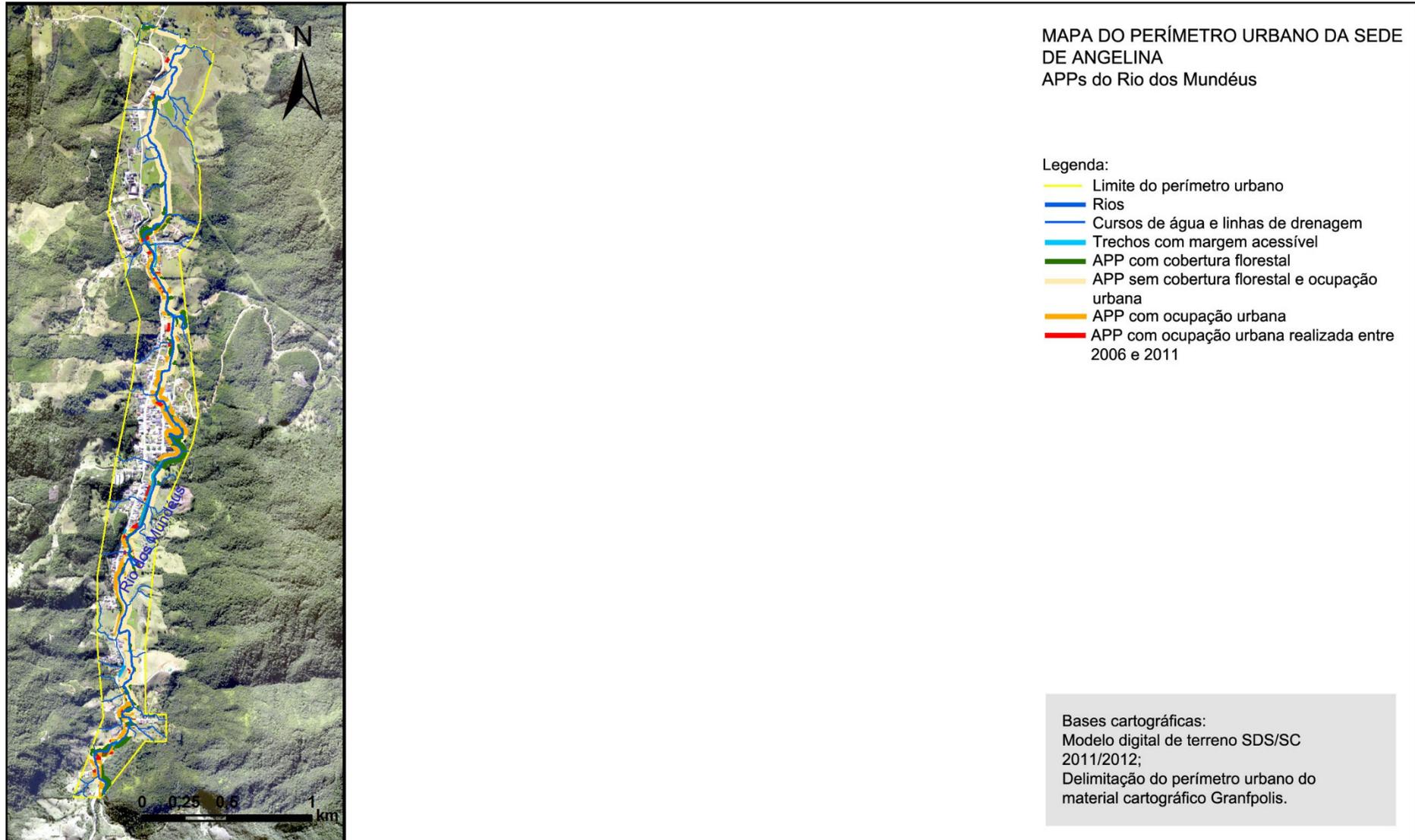


Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE D – APPs dos Rios Capivaras e das Antas no perímetro urbano da sede de Rancho Queimado

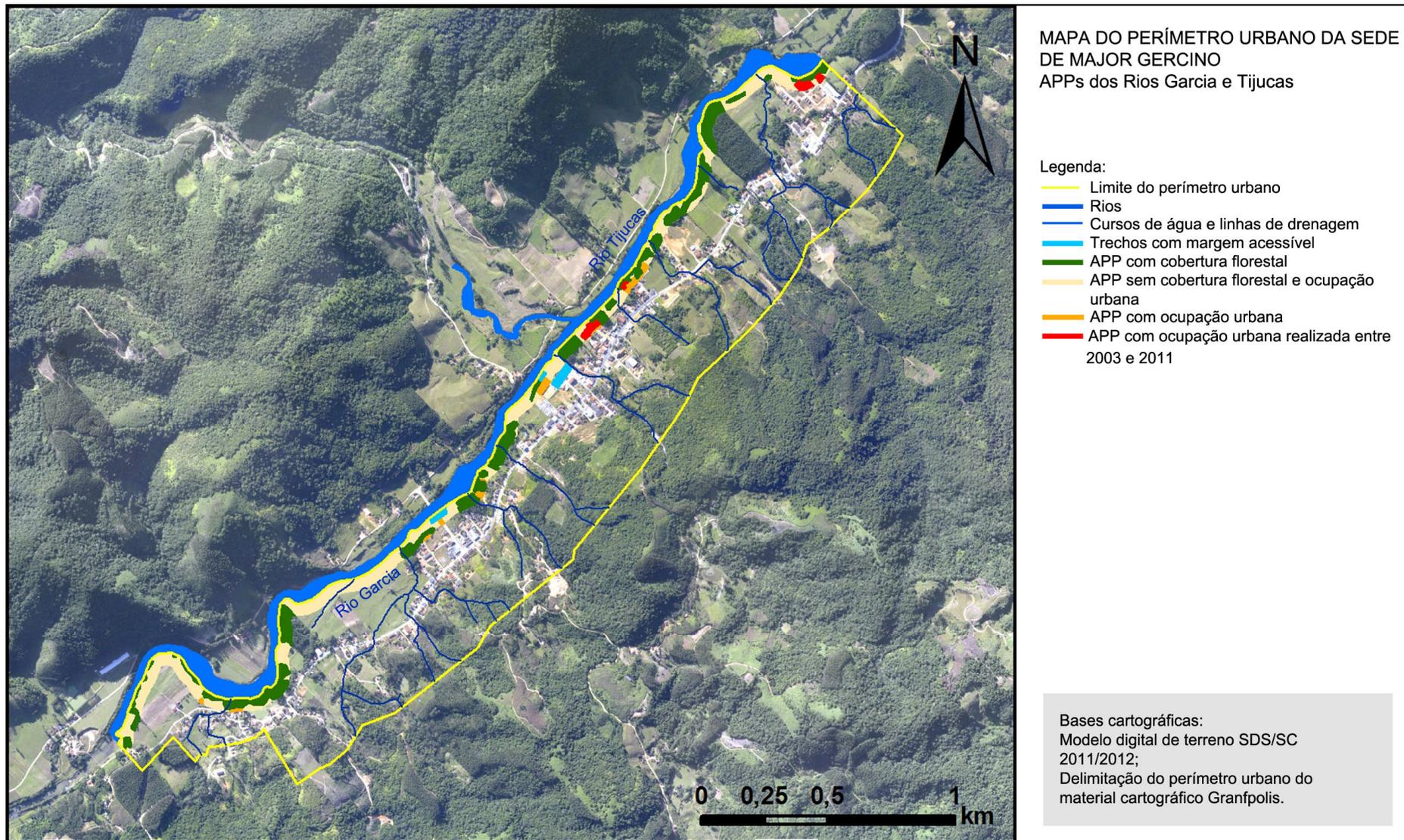
Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE E – Áreas de Preservação Permanentes do Rio dos Mundéus no perímetro urbano da sede de Angelina



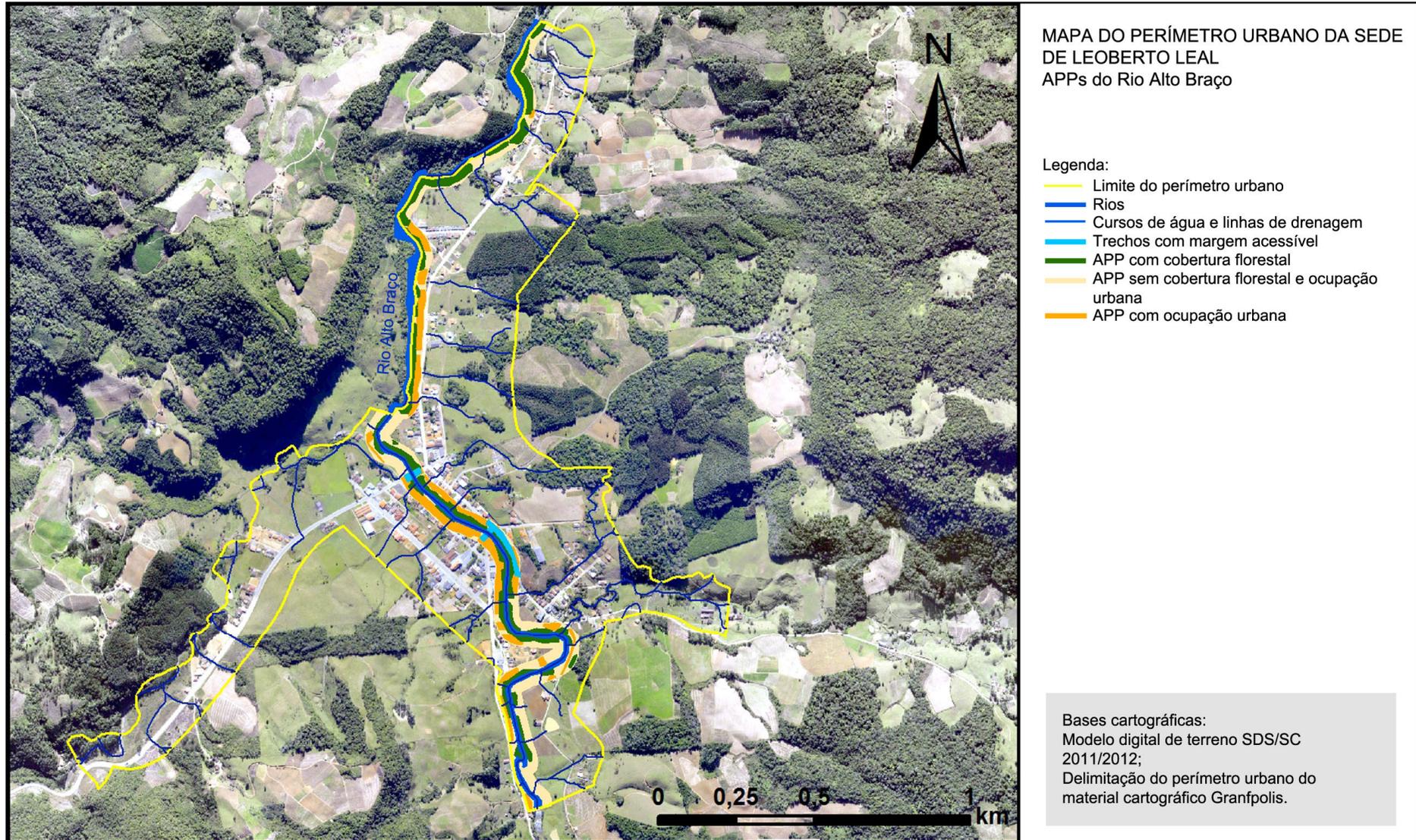
Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE F – APPs dos Rios Garcia e Tijucas no perímetro urbano da sede de Major Gercino

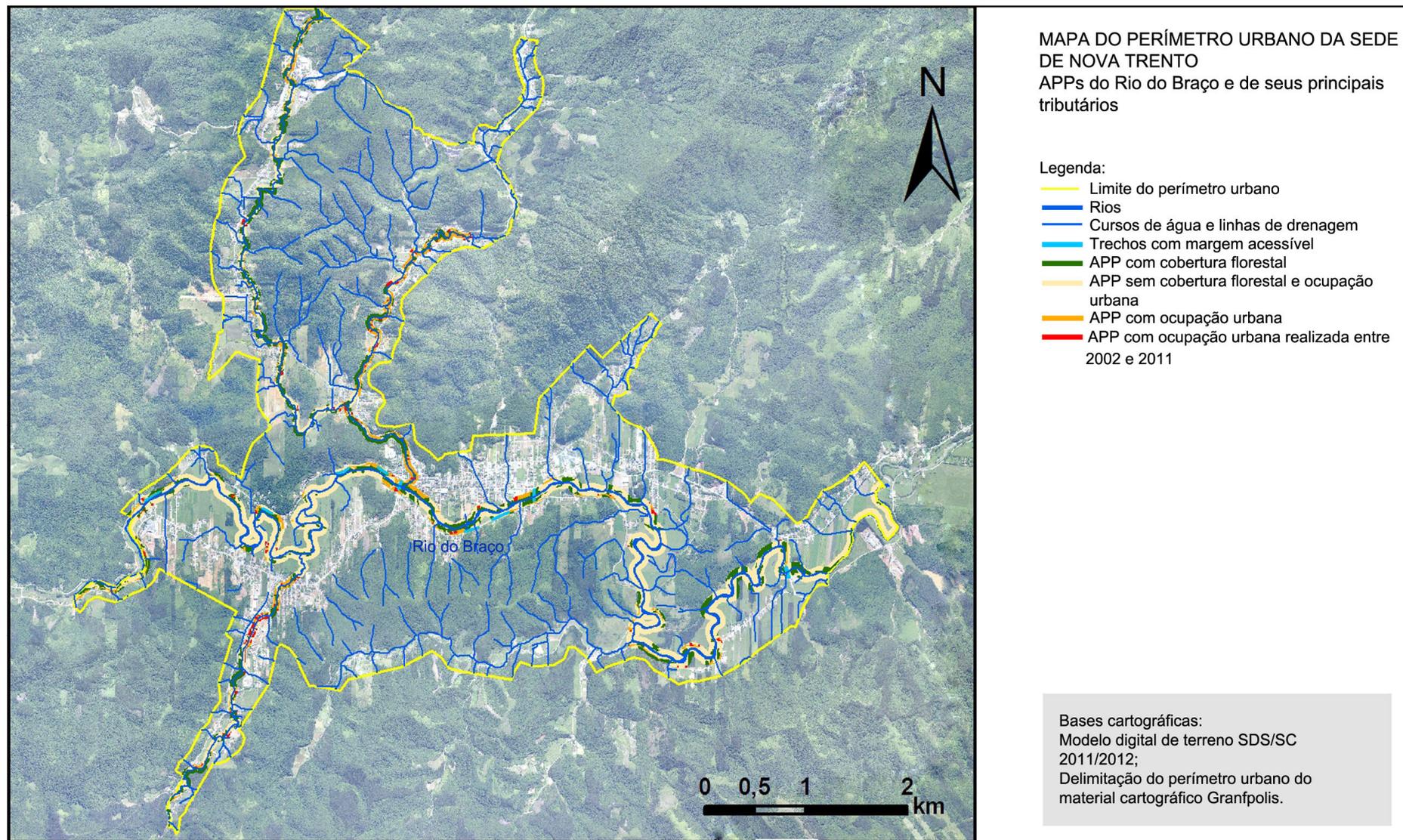


Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE G – APPs do Rio Alto Braço no perímetro urbano da sede de Leoberto Leal

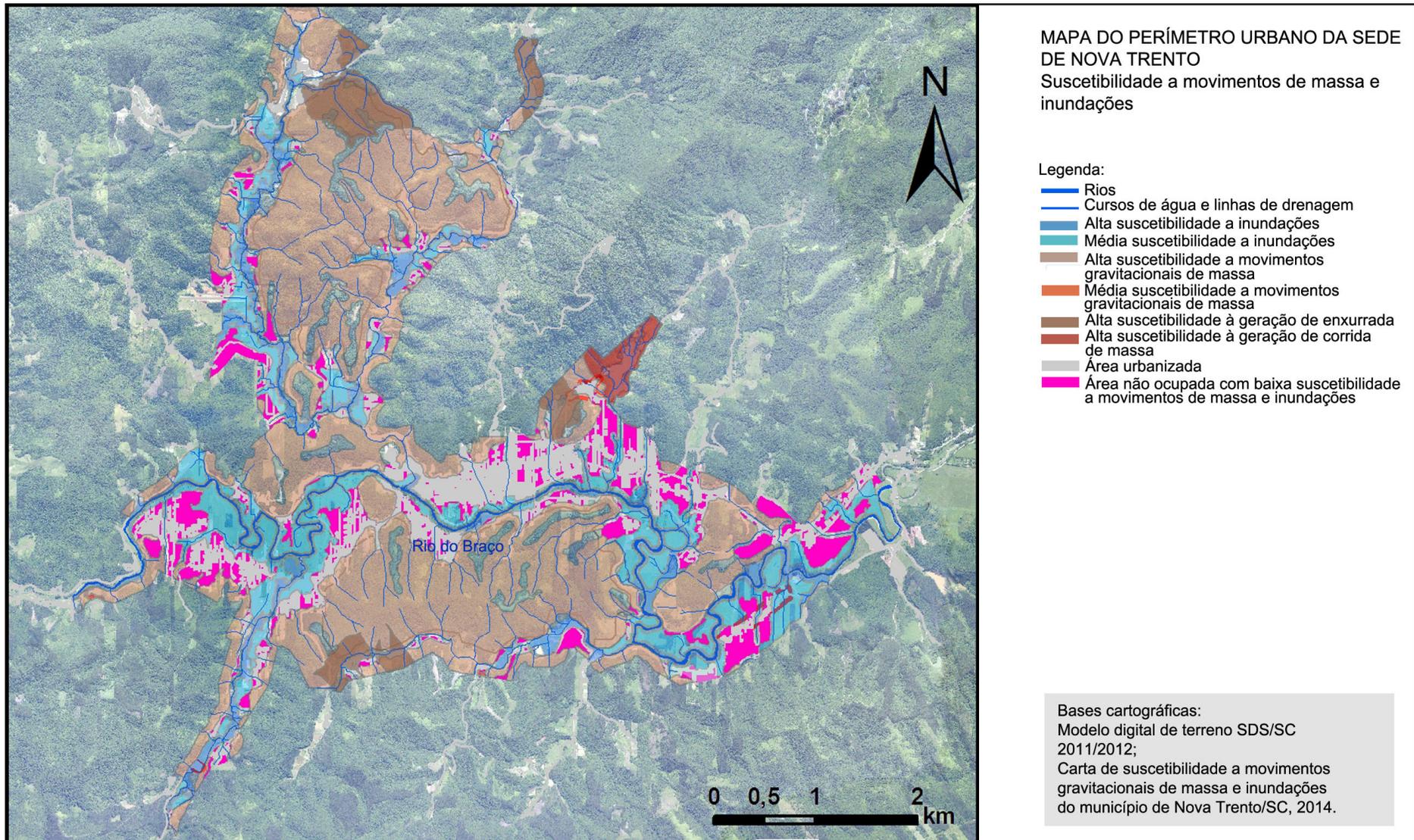


Fonte: Elaborado pela autora.

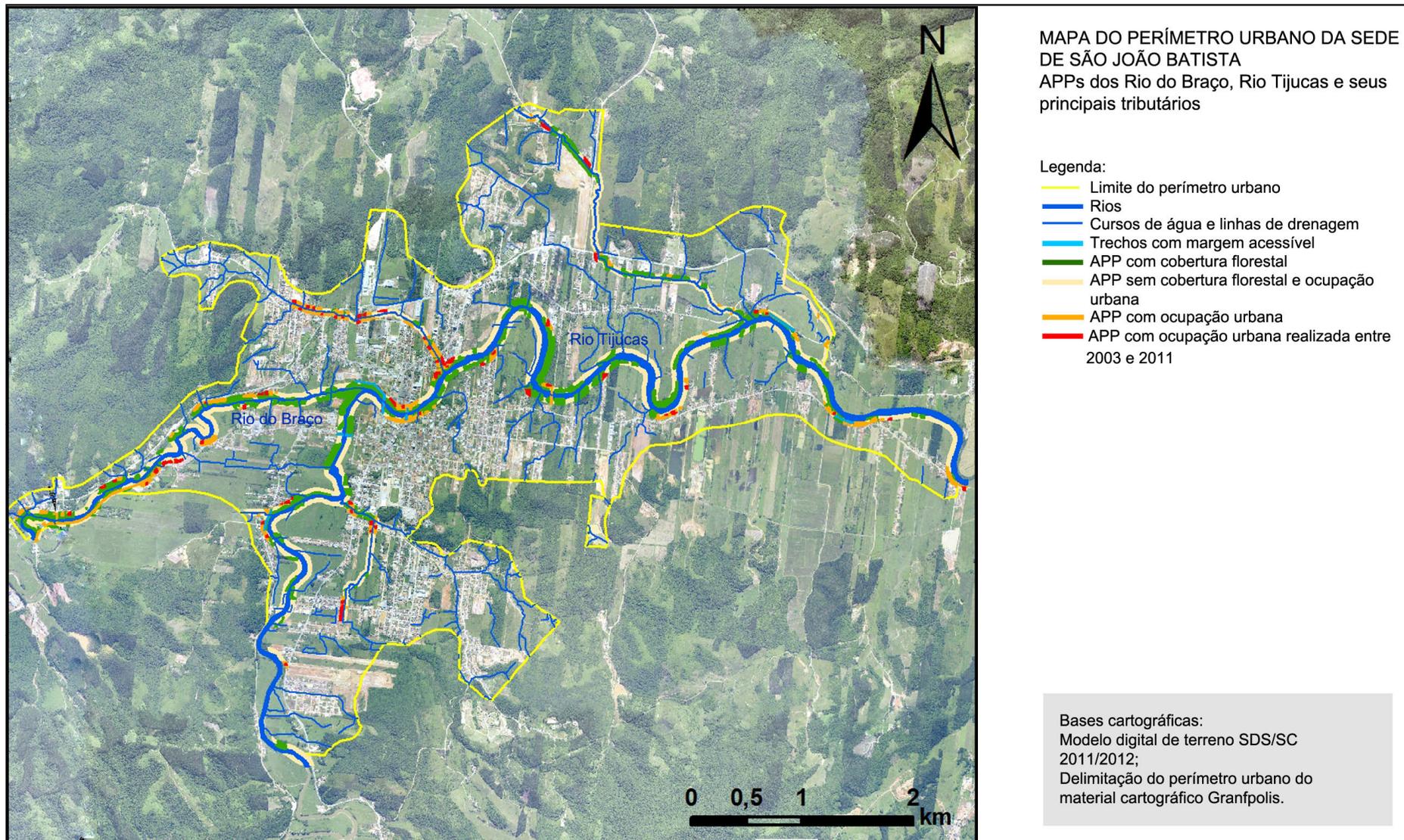
APÊNDICE H – APPs do Rio do Braço e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Nova Trento

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE I – Mapa do perímetro urbano da sede de Nova Trento com áreas com suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações

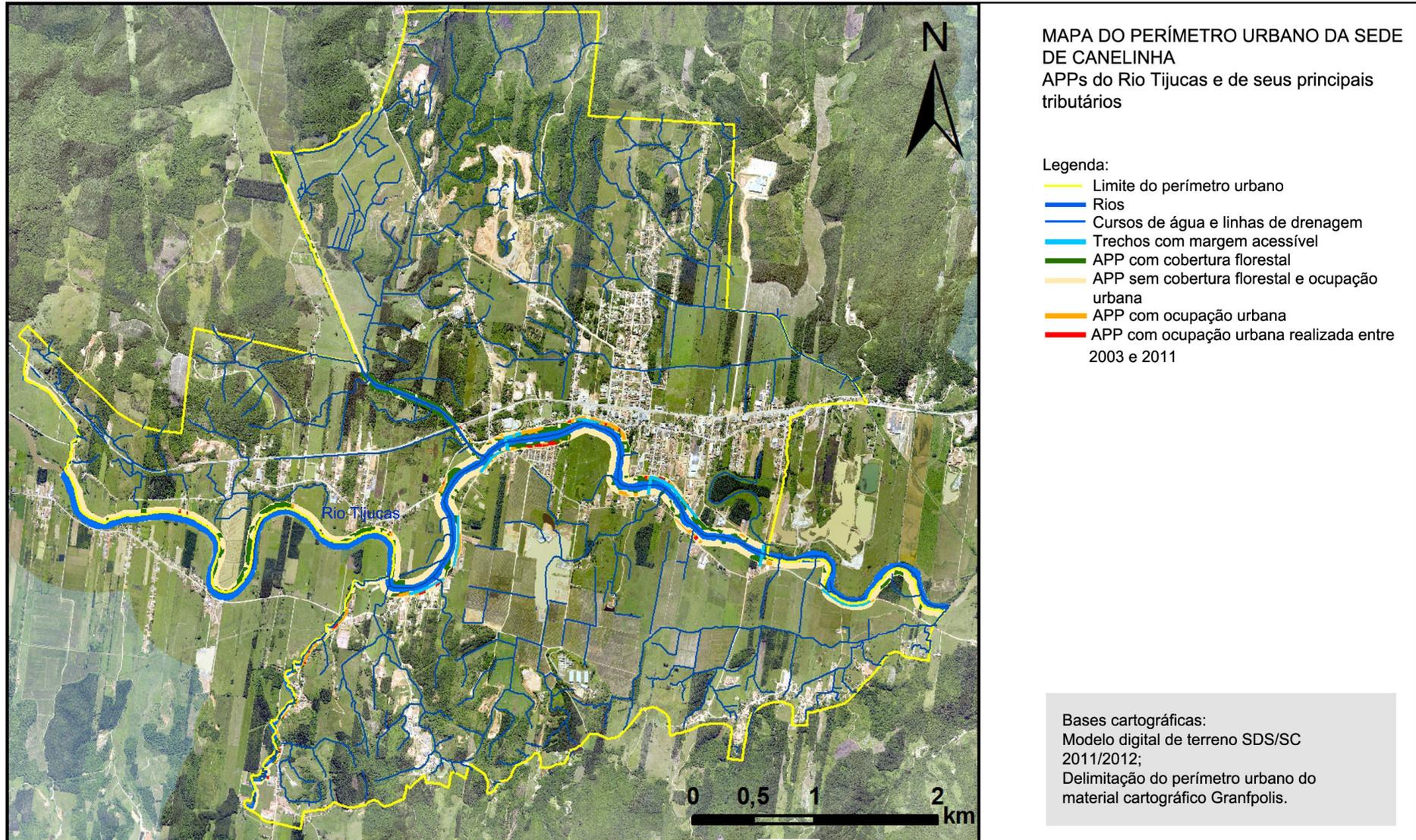


Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE J – APPs dos Rio do Braço, Rio Tijucas e seus principais tributários no perímetro urbano da sede de São João Batista

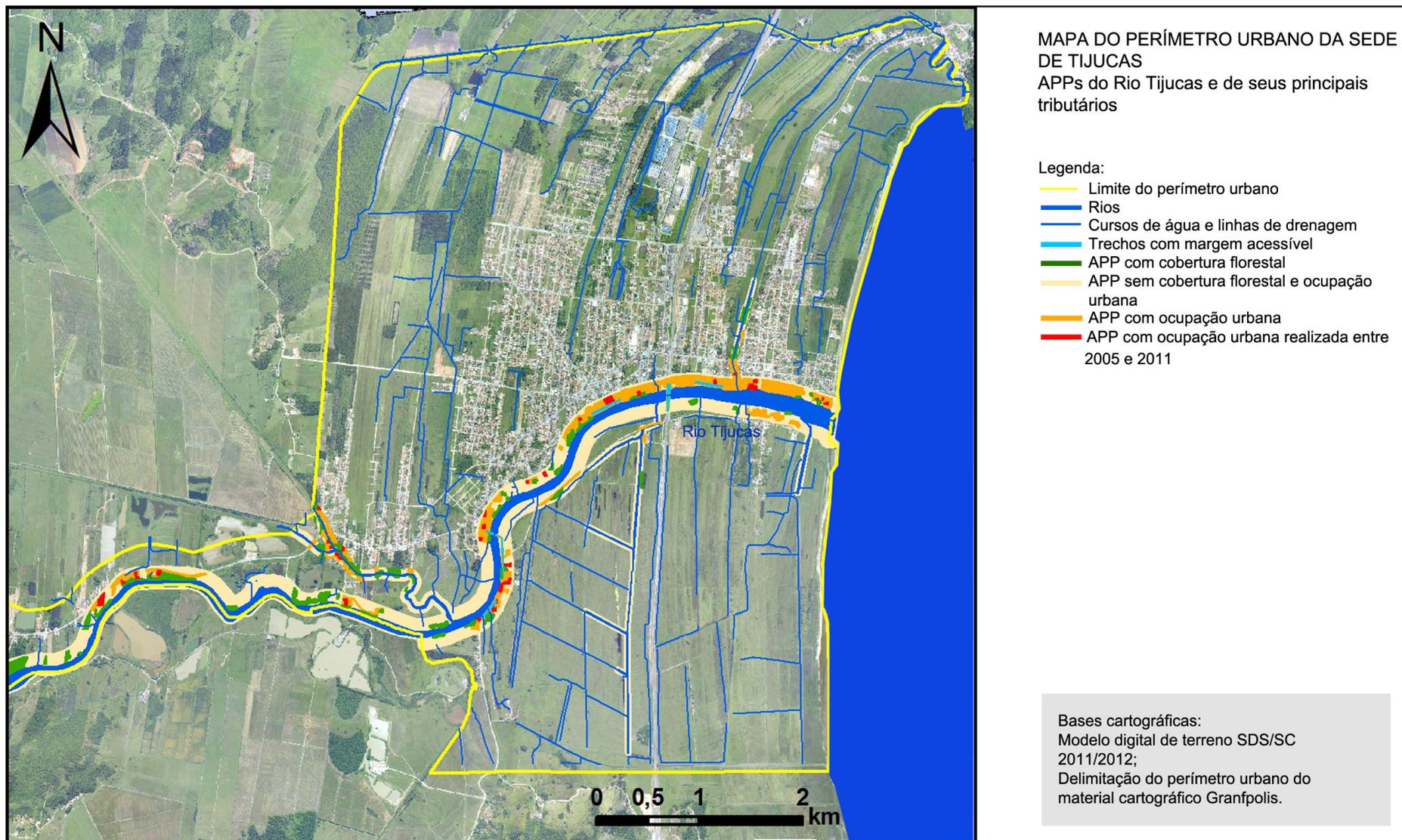
Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE K – APPs do Rio Tijucas e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Canelinha



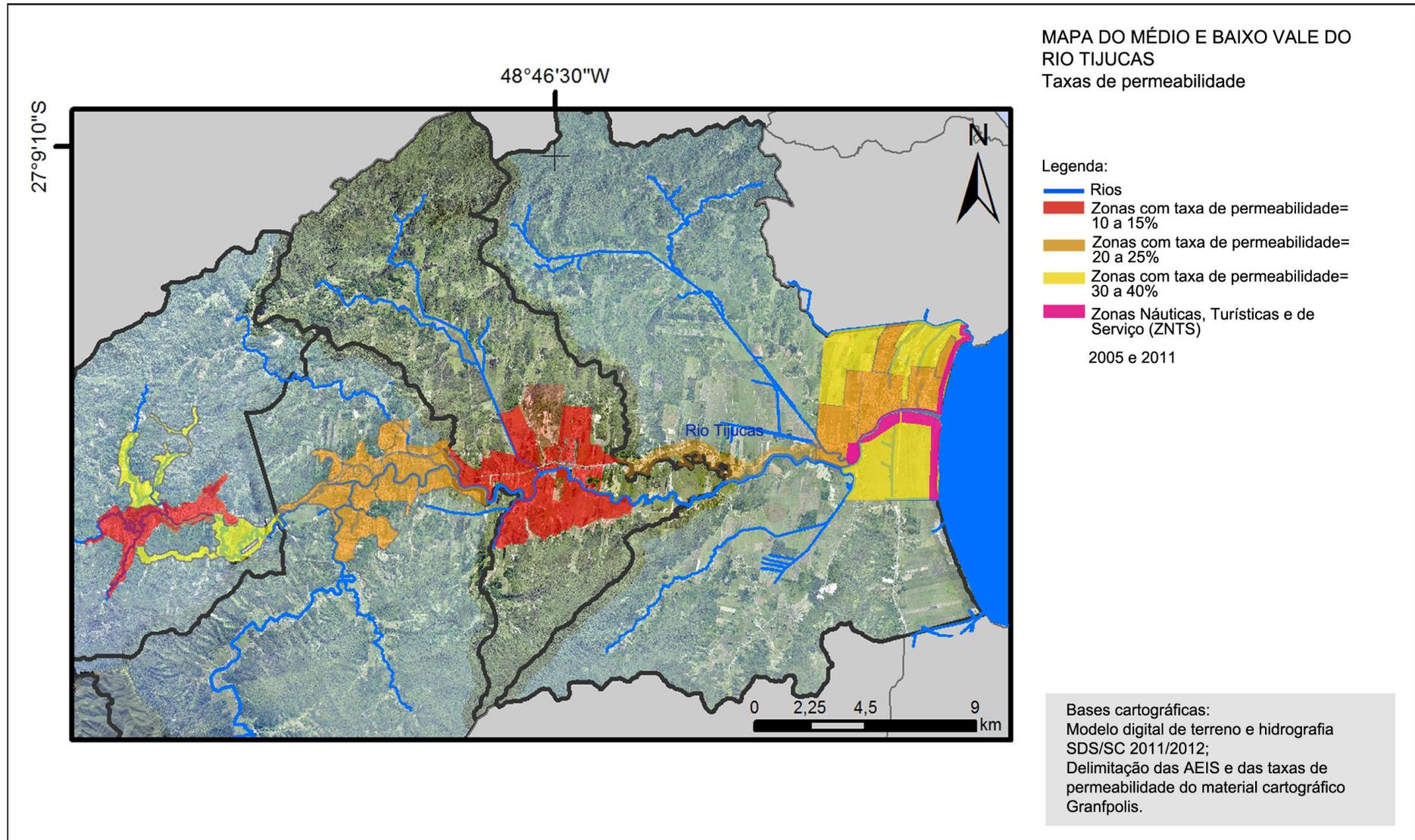
Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE L – APPs do Rio Tijucas e de seus principais tributários no perímetro urbano da sede de Tijucas



Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE M – Mapa com taxas de permeabilidade no Médio e Baixo Vale do Rio Tijucas



Fonte: Elaborado pela autora.

