

Adriana Diniz Baldissera

**A CIDADE E AS ÁGUAS:  
CHAPECÓ E A MICROBACIA DO LAJEADO SÃO JOSÉ**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade.  
Orientador: Prof. Dr. Almir Francisco Reis

Florianópolis – SC  
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Baldissera, Adriana Diniz

A cidade e as águas : Chapecó e a microbacia do lajeado  
São José / Adriana Diniz Baldissera ; orientador, Almir  
Francisco Reis - Florianópolis, SC, 2013.  
226 p.

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

Inclui referências

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Evolução urbana e  
recursos hídricos. 3. Cidade e meio ambiente. 4. Lajeado  
São José - Chapecó -SC. I. Reis, Almir Francisco . II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-  
Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Adriana Diniz Baldissera

**A CIDADE E AS ÁGUAS:  
CHAPECÓ E A MICROBACIA DO LAJEADO SÃO JOSÉ**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade”, e aprovada em sua forma final.

Florianópolis, 15 de julho de 2013.

---

Prof. Dr. Sergio Torres de Moraes  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Almir Francisco Reis  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Sandra Soares de Mello  
Universidade de Brasília – UnB

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Inês Sugai  
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

---

Prof. Dr. Ayrton Portilho Bueno  
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

À minha família...  
de sangue, de afeto, a encarnada e a desencarnada,  
aos que vieram antes de mim, e aos que ainda virão.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à vida, por dar tantas voltas e criar a possibilidade de retomar um sonho do qual me distanciei após minha graduação. Na tarde em que pisei novamente no campus da UFSC, após 20 anos, fui tomada de uma grande emoção, pois estava iniciando um período de transição: eu deixaria um pouco meu escritório, o mercado de trabalho, e estaria novamente em contato com o urbanismo que tanto me fascina.

Agradeço ao lajeado São José pela possibilidade de mergulhar em suas águas, que se mostraram mais profundas do que eu imaginava, uma vez que elas tanto me ensinaram. Foram dois anos de convívio e tantas vezes interrompidos pelas minhas muitas atividades e afazeres.

Agradeço às pessoas que conheci neste mestrado, colegas e professores. Tive a oportunidade de reencontrar os professores da graduação e pelos quais tenho grande respeito e admiração. Fiz amizades que certamente guardarei em meu coração. Foram bate-papos, discussões, concordâncias e discordâncias e, no fim, tudo se transformou em crescimento. Sentirei saudades.

Em especial, agradeço ao meu orientador Almir, pela sua amizade, atenção, palavras firmes e clareza nas ponderações, sua paciência com meus limites e dificuldades, sua tolerância com os horários absurdos de orientação, invadindo, inclusive, seu fim de semana.

Agradeço à professora Maria Ines e ao professor Ayrton, pelas contribuições em minha banca de qualificação, as quais fizeram a diferença no encaminhamento desta pesquisa, assim como agradeço à Sandra Mello, pelo suporte que sua pesquisa me proporcionou e por sua presença em minha banca final.

Aos colegas Felipe, Fernanda e Raquel, pelo suporte que me propiciaram, e pelo quanto facilitaram minha vida com os encaminhamentos que fizeram em consequência da minha distância física; por todas as nossas conversas e as filosofias que construímos juntos, sem esquecer as noites na academia da cerveja, grata pela amizade.

Agradeço a minha família, em especial ao meu filho Bruno, quem mais sentiu minha ausência nestes dois anos, pela compreensão e carinho, aos meus pais, pelo apoio incondicional em todos os momentos; aos meus irmãos Adriano e Marcio, por acreditarem em mim, à Orilde, minha grande incentivadora, a minha avó Helena, pois suas preces me acompanharam; aos meus pais emprestados, Claudio e Alda, que me

acolheram como filha em sua casa em Florianópolis; à minha prima Karina, que não mediu esforços para me ajudar e ao Flavinho, que, em tantas manhãs, fez-me companhia.

Aos meus amigos que sentiram minha ausência em muitos programas, em especial, ao amigo e arquiteto Thiago Mello, que foi a pessoa chave para a realização deste mestrado, pois me deu suporte e apoio em todas as horas, aguentou meu bom e meu mau humor, assumiu em muitas horas o escritório sozinho, tocou os projetos, atendeu clientes e ainda ajudou na edição dos mapas, meu muito obrigado.

À direção da UCEFF Faculdades e aos meus colegas de trabalho pela compreensão e pelo apoio no dia a dia.

Agradeço ao amigo Daniel Romanelli, pelos desenhos, à Caroline Minozzo, pelo início dos mapeamentos, à Amanda Mello, pela ajuda com as fotos, e a todos que, de uma forma ou outra, contribuíram para a produção desta pesquisa.

Sou grata a Deus por tudo e por todos e por me iluminar neste projeto.

Muito obrigada.

A água é uma fonte de vida, energia, conforto e prazer, um símbolo universal de purificação e renovação. Como um ímã primordial, atrai uma parte primitiva e bastante profunda da natureza humana. Mais do que qualquer outro elemento além das árvores e dos jardins, tem o potencial de forjar um elo emocional entre o homem e a natureza na cidade. A água é um elemento de qualidades surpreendentes. É um líquido, um gás ou um sólido. Absorve e transforma a energia. Transporta outros elementos em suspensão ou em solução, moldando a paisagem e nutrindo a vida. Permeia o ambiente terrestre-ar, terra e todos os organismos vivos. Pura, no lugar certo e no tempo certo, a água é um recurso essencial; contaminada e no lugar e tempos errados, é uma ameaça à vida (SPIRN, 1995, p. 158).

## RESUMO

Chapecó se caracteriza como polo agroindustrial do Sul do Brasil e centro econômico, político e cultural do oeste do estado de Santa Catarina. Situa-se em sítio geográfico marcado pela abundância de recursos hídricos: localiza-se sobre a área de abrangência do aquífero Guarani, na margem direita do rio Uruguai. A área urbana do município distribui-se por sobre duas microbacias, que apresentam diferentes graus de comprometimento hídrico. A disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, tem sido uma condicionante ao desenvolvimento urbano nos diferentes ciclos econômicos, caracterizando uma relação de exploração, na maioria das vezes, de destruição de seus recursos naturais. Este trabalho evidencia a relação histórica do município de Chapecó com seus cursos d'água, a contribuição na construção do espaço municipal e possibilidades de qualificação dessa relação no presente, especialmente na microbacia do lajeado São José, que ainda apresenta muitas características naturais. O domínio das relações históricas da cidade com seus cursos d'água e o aprofundamento urbano-ambiental da microbacia do lajeado São José permitiram uma visão de conjunto, imprescindível aos processos de planejamento. As sistematizações das análises urbanas e das informações ambientais podem ajudar na identificação e caracterização de áreas de interesse urbano-sócio-ambiental, possibilitando a tomada de decisões baseadas na compreensão dos processos naturais, a partir da avaliação das variáveis do sistema urbano e ambiental. A análise realizada poderá subsidiar governos e sociedade, incorporando informações científicas às atividades práticas, levando a propostas urbanísticas mais consistentes.

**Palavras-chave:** Evolução urbana e recursos hídricos. Cidade e meio ambiente. Lajeado São José, Chapecó-SC.

## ABSTRACT

Chapecó is characterized as the agribusiness hub of southern Brazil as well as the economic, political and cultural center of western Santa Catarina. It is situated in a geographical site marked by abundance of water resources: located on the coverage area of the Guarani aquifer, on the right bank of the Uruguay river. The urban area is spread over two watersheds, which have varying degrees of impaired water. The water availability in quantity and quality, has been a constraint to urban development in different economic cycles, featuring an exploitative relationship, most often, the destruction of their natural resources. This work shows the historical relationship of Chapecó with its waterways, its contribution in the construction of municipal space and possibilities of qualification on this relationship at the current time, especially in the watershed stream São José, which still keeps many natural characteristics. The domain of the historical relations of the city with its waterways and the urban environment deepening on the stream São José watershed allowed an overall view, essential to the planning process. The systematization about urban analysis and environmental information can help in the identification and characterization of the areas, enabling decision-making based on natural processes understanding, from the evaluation on variables of the urban and environment system. The carried analysis can support governments and popular movements, incorporating scientific information to practical activities, leading to more consistent urban proposals.

**Keywords:** Urban evolution and water resources. City and environment. Stream São José, Chapecó-SC.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mudanças biológicas no meio ambiente aquático .....	34
Figura 2 – Ciclo hidrológico .....	39
Figura 3 – Fontes de poluição de águas subterrâneas nos rios influentes, que perdem água para o subsolo.....	42
Figura 4 – Fontes de poluição de águas subterrâneas nos rios efluentes, que recebem a contribuição de água do subsolo..	42
Figura 5 – Dinâmica de uma várzea.....	46
Figura 6 – Grande bregião de Toronto, localização da bacia do rio Don.....	64
Figura 7 – Plano estratégico para o baixo Don – compartimentação e categorização dos segmentos e respectivas propostas.....	66
Figura 8 – a) Referência do desenho desenvolvido para o trecho 3, na foz do rio Don; b) Vista panorâmica Toronto, Canadá .....	67
Figura 9 – Localização da bacia do rio Cabuçu de Baixo no contexto da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).....	69
Figura 10 – Ilustrações de algumas das simulações com caminhos verdes, controles de cheias, parque linear, remoção da população de áreas de risco para ocupações verticalizadas, desenvolvidas pelos profissionais para a área .....	71
Figura 11a – Mapa aquífero Guarani .....	78
Figura 11b – Mapa aquífero Guarani em afloramento e em confinamento.....	78
Figura 12 – Perfurações tubulares inventariadas pelo Proesc, oeste do Estado de Santa Catarina.....	79
Figura 13 – Mapa bacia hidrográfica do rio Uruguai no território brasileiro .....	81
Figura 14 – Mapa Regional de Chapecó e Região .....	83
Figura 15 – Imagem satélite município de Chapecó, identificação da bacia do lajeado Passo dos Índios e bacia do lajeado São José.....	85
Figura 16 – Mapa caminho das Missões .....	88
Figura 17 – Mapa do Contestado .....	91
Figura 18 – a e b) Rio Uruguai período cheias – transporte de madeira, décadas 1920 e 1930 .....	93
Figura 19 – a) Ponte lajeado Passo dos Índios década 1930; b) Vista geral Chapecó início década 1940; c) Lajeado Passo dos Índios na década 30.....	95

Figura 20 – Traçado urbano vila Passo dos Índios, marcação da hidrografia (1938) que foi desconsiderada no desenho do traçado urbano .....	96
Figura 21 – Mapa de Chapecó – análise do crescimento urbano e localização das atividades semi-industriais nas décadas 1920, 1930, 1940 e 1950 .....	98
Figura 22 – a) Década 1930 – vista aérea Chapecó oeste-leste; b) Década 1940 – Avenida Getúlio Vargas, norte-sul; c) Década 1950 – a vegetação volta aparecer ao longo do curso d’água .....	100
Figura 23 – a) Enchente Chapecó, 1960; b) Canalização lajeado Passo dos Índios 1967; c) Enchente Chapecó, 1975.....	102
Figura 24 – Mapa de Chapecó – análise crescimento urbano e localização das principais atividades terciárias décadas 1960, 1970 e 1980 .....	104
Figura 25 – Mapa lotes nas Áreas de Preservação Permanente (APP) lajeado Passo dos Índios, área central. Detalhe para o traçado urbano que em nenhum momento considera o curso d’água e fundos de lote voltados para o curso d’água.....	107
Figura 26 – Mapa Chapecó, SC – lotes urbanos em faixas “ <i>non aedificandi</i> ” de córregos, 2005, microbacia Passo dos Índios e parte microbacia lajeado São José .....	107
Figura 27 – Mapa Chapecó SC, loteamentos por períodos .....	109
Figura 28 – Mapa Chapecó-SC – localização Ecoparque .....	111
Figura 29 – Parque central de Chapecó – Ecoparque.....	112
Figura 30 – Imagens da situação atual ao longo do lajeado Passo dos Índios, pontos com curso d’água visível.....	113
Figura 31 – Imagens da situação atual ao longo do lajeado Passo dos Índios, pontos com curso d’água visível.....	114
Figura 32 – Mapa Chapecó – análise crescimento urbano décadas 1990, 2000 e 2010 .....	116
Figura 33 – a, b) Enchente março 2013, Rua Rui Barbosa; c) Enchente março 2013, Avenida Getúlio Vargas .....	119
Figura 34 – Mapa Chapecó-SC – Localização dos pontos de enchente na área central, trecho com córregos canalizados.....	120
Figura 35 – Mapa Chapecó-SC – Plano de Desenvolvimento Urbano 1974.....	128
Figura 36 – Mapa Chapecó-SC – Plano Diretor 1990.....	130
Figura 37a – Mapa Chapecó-SC – Plano Diretor 2004.....	132
Figura 37b – Mapa Chapecó-SC – Legenda Plano Diretor 2004.....	133

Figura 38 – Mapa Chapecó-SC – Plano Diretor 2004, anexo V, Programa de Requalificação da Paisagem, Revitalização e Requalificação de espaços Urbanos Estratégicos, Programa de Implementação de Ciclovias .....	135
Figura 39 – Mapa Chapecó-SC – Plano Diretor 2004, anexo VIII, Definição da Área Especial de Interesse Social (AIES)...	136
Figura 40a – Mapa Chapecó-SC – Proposta alteração de zoneamento Plano Diretor 2006 .....	139
Figura 40b – Mapa Chapecó-SC – Legenda proposta alteração de zoneamento Plano Diretor 2006.....	140
Figura 41a – Mapa Chapecó-SC – Plano Diretor Revisão 2007 .....	143
Figura 41b – Mapa Chapecó-SC – Legenda do Plano Diretor Revisão 2007 .....	144
Figura 42 – Mapa zoneamento da macroárea da microbacia do lajeado São José, Lei Complementar 429/10.....	147
Figura 43a – Simulação de ocupação do uso do solo na microbacia do lajeado São José, Lei Complementar 429/10, apresentação pública.....	148
Figura 43b – Dimensão dos lotes da macroárea da microbacia do lajeado São José, Lei Complementar 429/10, 600 m <sup>2</sup> , 800 m <sup>2</sup> e 1.000 m <sup>2</sup> .....	148
Figura 44 – Vista aérea Chapecó 2011 .....	152
Figura 45 – Mapa Chapecó-SC – Eixos de expansão urbana .....	155
Figura 46 – Mapa tipos de solo, área Chapecó .....	158
Figura 47 – Inventário florístico florestal de Santa Catarina, aproximação região de Chapecó, presença Floresta Decidual e Floresta Ambrósia Mista na microbacia do lajeado São José.....	160
Figura 48 – Áreas de análise da vegetação ripária na microbacia do lajeado São José .....	163
Figura 49 – Áreas de análise da vegetação ripária na microbacia do lajeado São José .....	164
Figura 50 – Áreas de análise da vegetação ripária na microbacia do lajeado São José .....	165
Figura 51 – Mapa Chapecó-SC, cursos d'água microbacia lajeado São José.....	167
Figura 52 – Microbacia levantamento das propriedades com atividades relacionadas à suinocultura e bovinocultura de leite. Mapeamento das atividades. Relacionar com os pontos de coleta.....	170

Figura 53 – Mapa Chapecó- SC – Altimetria e localização dos pontos de coleta análise da água na microbacia do lajeado São José.....	171
Figura 54 – a, b, c, d) paisagem rural criação de animais na microbacia do lajeado São José .....	174
Figura 55 – a, b, c – paisagem rural na microbacia do lajeado São José.....	175
Figura 56 – a, b, c – Paisagem urbana – microbacia do lajeado São José. a) ocupação irregular Comunidade São José, Avenida Leopoldo Sander; b) loteamento popular, ao fundo mata ciliar lajeado São José; c) loteamento Eldorado, margens do acesso Plínio Arlindo de Nes.....	177
Figura 57 – a, b, c – Paisagem urbana – Microbacia do lajeado São José. a) Avenida Plínio Arlindo de Nes; b) Avenida Atílio Fontana; c) trevo de acesso perimetral Oeste e Sudoeste .....	178
Figura 58 – Mapa Chapecó-SC – Quadrantes da microbacia do lajeado São José .....	181
Figura 59 – Mapa da Secretaria da Agricultura, Programa Água Boa fez registro somente do município de Chapecó, não considerando Cordilheira Alta.....	182
Figura 60 – Mapa Chapecó-SC – Identificação dos bairros.....	183
Figura 61 – Mapa Chapecó-SC – Quadrante 1 – Microbacia do lajeado São José .....	184
Figura 62 – Aerofotocarta Chapecó-SC – 1978, 1988 e 1996.....	188
Figura 63 – Quadrante 01, ortofotocarta situação atual .....	189
Figura 64 – Mapa Chapecó-SC – Quadrantes 2 microbacia do lajeado São José.....	190
Figura 65 – Aerofotocarta Chapecó-SC – 1978, 1988 e 1999.....	194
Figura 66 – Quadrante 02, ortofotocarta situação atual .....	195
Figura 67 – Mapa Chapecó-SC – Quadrantes 3 da microbacia do lajeado São José .....	196
Figura 68 – Aerofotocarta Chapecó-SC – 1978, 1988 e 1996.....	200
Figura 69 – Quadrante 3 ortofotocarta situação atual, avenida Leopoldo Sander, contorno viário Noroeste.....	201
Figura 70 – Mapa Chapecó-SC – Quadrantes 4 microbacia do lajeado São José.....	202
Figura 71 – Aerofotocarta Chapecó-SC – 1978, 1988 e 1996.....	207
Figura 72 – Quadrante 4 Ortofotocarta situação atual.....	208
Figura 73 – Quadrante 4 Ortofotocarta 1988 e situação atual, aproximação do loteamento Jardins Lunardi.....	209

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas estruturais e efeitos positivos e negativos resultantes de sua adoção .....	48
Tabela 2 – Principais implicações da ocupação e retirada de vegetação das margens de corpos d'água.....	56
Tabela 3 – Desempenho dos tipos de tratamento do solo frente às funções ambientais das margens .....	57
Tabela 4 – Quadro síntese das temáticas do plano do rio Don.....	68
Tabela 5 – Quadro síntese das temáticas do plano do rio Cubuçu de Baixo .....	72
Tabela 6 – Quadro de recomendações para planejamento urbano-ambiental .....	215
Tabela 7 – Continuação quadro de recomendações para planejamento urbano-ambiental.....	216
Tabela 8 – Continuação quadro de recomendações para planejamento urbano-ambiental.....	217
Tabela 9 – Continuação quadro de recomendações para planejamento urbano-ambiental.....	218

## LISTA DE SIGLAS

AIES	Área Especial de Interesse Social
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CASAN	Companhia Catarinense de Água e Saneamento
CEOM	Centro de Memória do Oeste Catarinense
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CT	Coliformes Totais
CTt	Coliformes Temotolerantes
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPA	<i>Environment Protetion Agency</i>
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina
FATMA	Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente
FAU/USP	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/Universidade de São Paulo
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FUNDESTE	Fundação Universitária do Oeste de Santa Catarina
FUSP	Fundação de Apoio à USP
HIS	Habitação de Interesse Social
IBAMA	Instituto de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IHGGI	Instituto Histórico, Geográfico e Genealógico de Itapeva
MBCAP	Macroárea da Bacia de Captação de Água Potável
MBLSJ	Microbacia do Lajeado São José
MP	Ministério Público
OEA	Organização dos Estados Americanos
ONGs	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PDDTC	Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó
PMC	Prefeitura Municipal de Chapecó
PPP	Parcerias Público Privadas
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental

RL	Reserva Legal
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RPPN	Reservas Particulares de Patrimônio Natural
SDS	Secretaria do Desenvolvimento Sustentável
SIG	Sistema de Informações Geográficas
UCEFF	Unidade Central Educação Faem Faculdades
UFDDB	Unidade Funcional de Descentralização de Desenvolvimento da Bacia
UFFS	Universidade Federal Fronteira Sul
UFRT	Unidade Funcional de Requalificação Territorial
Unochapecó	Universidade Comunitária da Região de Chapecó
ZUE	Zona de Uso Especial

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>22</b>
Objetivo geral.....	22
Objetivos específicos.....	22
<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>22</b>
<b>ESTRUTURA DO TRABALHO</b> .....	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 1 - REFERENCIAIS CONCEITUAIS E METODOLÓGICOS</b> .....	<b>27</b>
1.1 RIOS, DINÂMICAS NATURAIS E IMPACTOS DO CRESCIMENTO URBANO.....	27
1.1.1 Dinâmica da terra .....	28
1.1.1.1 Processos geológicos.....	28
1.1.1.2 As cidades e a dinâmica da terra .....	29
1.1.2 Dinâmica da vida.....	30
1.1.2.1 Ecossistemas.....	30
1.1.2.2 As cidades e a dinâmica da vida.....	31
1.1.3 Dinâmica da água.....	35
1.1.3.1 Importância da água .....	35
1.1.3.2 Processos hidrológicos .....	36
1.1.3.3 A cidade e a dinâmica da água .....	40
1.1.3.4 Cursos d'água.....	43
1.1.3.5 Sistema de drenagem.....	44
1.2 RIOS, MEIO AMBIENTE E URBANIDADE .....	49
1.2.1 Eventos mundiais sobre o meio ambiente e valorização das águas.....	49
1.2.2 Área de Preservação Permanente em ambiente urbano.....	53
1.2.3 Funções ambientais dos cursos d'água .....	54
1.2.4 Funções urbanas dos cursos d'água.....	58
1.2.5 Dinâmica urbana .....	60
1.3 REFERENCIAIS PARA PLANEJAMENTO EM MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA .....	62
1.3.1 Experiências nacionais e internacionais .....	62
1.3.1.1 Plano de recuperação rio Don – Toronto, Canadá.....	63
1.3.1.2 Plano da bacia do rio Cabucu de Baixo – São Paulo, Brasil .....	69
1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 1.....	73
<b>CAPÍTULO 2 - EVOLUÇÃO URBANA E RECURSOS HÍDRICOS</b> .....	<b>76</b>
2.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO E AMBIENTAL.....	76

2.1.1 O aquífero Guarani.....	76
2.1.2 A bacia do rio Uruguai.....	80
2.1.3 Sítio físico de Chapecó .....	82
2.2 CHAPECÓ, PRIMÓRDIOS .....	86
2.2.1 O contestado.....	89
2.3 PERÍODO DA COLONIZAÇÃO: DÉCADAS 1920, 1930, 1940 E 1950 (CICLO ECONÔMICO DA ERVA-MATE E DA MADEIRA).....	92
2.3.1 Quadro sócioeconômico.....	92
2.3.2 Impactos socioambientais .....	99
2.4 DÉCADAS 1960, 1970 E 1980 – CICLO ECONÔMICO DAS AGROINDÚSTRIAS E INDÚSTRIAS COMPLEMENTARES. 101	
2.4.1 Quadro socioeconômico.....	101
2.4.2 Impactos socioambientais .....	105
2.5 DÉCADAS 1990, 2000 E 2010 – CICLO ECONÔMICO CONTEMPORÂNEO: CONSTRUÇÃO CIVIL, HIDROELÉTRICAS E TURISMO .....	106
2.5.1 Quadro socioeconômico.....	106
2.5.2 Impactos socioambientais .....	117
2.6 LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL EM CHAPECÓ – OS CURSOS D’ÁGUA .....	121
2.6.1 Legislação federal .....	121
2.6.2 Legislação estadual .....	124
2.6.3 Legislação municipal .....	126
2.6.4 Legislação microbacia do lajeado São José .....	145
2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 2 .....	149
<b>CAPÍTULO 3 - MICROBACIA DO LAJEADO SÃO JOSÉ .....</b>	<b>153</b>
3.1 A MICROBACIA DO LAJEADO SÃO JOSÉ – CARACTERIZAÇÃO .....	153
3.1.1 Terra – relevo e geomorfologia.....	156
3.1.2 Vida – ecossistemas naturais e vegetação.....	159
3.1.3 Água – manancial de água potável.....	166
3.1.4 Paisagem – microbacia do lajeado São José .....	172
3.1.4.1 Paisagem rural.....	172
3.1.4.2 Paisagem urbana .....	176
3.2 MICROBACIA DO LAJEADO SÃO JOSÉ – PROCESSOS DE CRESCIMENTO URBANO E SEUS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS .....	179
3.2.1 Quadrante 1 – Área das nascentes da microbacia do lajeado São José, trevo da BR 282 e SC 468.....	184
3.2.1.1 Caracterização do quadrante 1 .....	185

3.2.2 Quadrante 2 – Eixo norte Avenida Plínio Arlindo de Nes .....	190
3.2.2.1 Caracterização do quadrante 2 .....	191
3.2.3 Quadrante 3 – Perimetral noroeste Avenida Leopoldo Sander.....	196
3.2.3.1 Caracterização do quadrante 3 .....	197
3.2.4 Quadrante 4 – Eixo oeste Avenida Atílio Fontana, barragem de captação lajeado São José.....	202
3.2.4.1 Caracterização do quadrante 4 .....	203
3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 3.....	210
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>212</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>218</b>

## INTRODUÇÃO

Chapecó se caracteriza como polo agroindustrial do Sul do Brasil e centro econômico, político e cultural do oeste do estado de Santa Catarina. O município tem prestígio internacional pela exportação de produtos alimentícios industrializados de natureza animal, ocupando lugar de destaque nacional com suas agroindústrias. Com extensão de 624,30 Km<sup>2</sup> e população de 183.561 habitantes, situa-se em sítio geográfico marcado pela abundância de recursos hídricos: localiza-se sobre a área de abrangência do aquífero Guarani, o maior manancial de água doce subterrânea do mundo, na margem direita do rio Uruguai, entre seus afluentes, os rios Chapecó e Irani. A área urbana do município se distribui por sobre duas microbacias, a bacia do lajeado Passo dos Índios e a bacia do lajeado São José, que apresentam diferentes graus de comprometimento de suas águas.

A disponibilidade de água, em quantidade e em qualidade, tem sido uma forte condicionante ao desenvolvimento urbano nos diferentes ciclos econômicos pelos quais a cidade passou, caracterizando uma relação de exploração e, na maioria das vezes, de destruição de seus recursos naturais.

Esta pesquisa busca evidenciar a relação histórica do município de Chapecó com seus cursos d'água, visando a identificar sua influência no processo de desenvolvimento urbano e as possibilidades de qualificação urbana e ambiental decorrentes dessa relação.

Em um primeiro momento, a leitura realizada descreve os diferentes papéis históricos que a água teve na construção do espaço municipal: fonte de alimento e lazer, transporte, fonte de energia, local de deposição de resíduos urbanos e industriais, manancial de abastecimento de água potável, turismo e lazer. Entende-se que essas funções interferiram diretamente na configuração socioespacial presente na realidade urbana do município, influenciando a localização estratégica das atividades e levando a transformações ambientais hoje evidenciadas em seu espaço geográfico. A seguir, as leituras são aprofundadas na microbacia do lajeado São José, área que, apesar de ainda preservar muitas características paisagísticas e ambientais originais, vem sofrendo grandes transformações em razão do crescimento e expansão da área urbana.

É importante ressaltar que a abordagem presente na primeira parte deste trabalho passa mais pela visualização da relação da água no processo de desenvolvimento da cidade do que por uma leitura propriamente de história ambiental. A leitura aprofundou as relações que

se estabeleceram entre o traçado urbano, as localizações das atividades econômicas e os cursos d'água nos diferentes períodos da história da cidade: décadas de 1920 a 1950 (colonização – ciclo econômico da erva-mate e da madeira); décadas 1960 a 1980 (ciclo econômico das agroindústrias e indústrias complementares) e décadas 1990 a 2010 (ciclo econômico contemporâneo: construção civil, hidroelétricas, turismo).

Para a manutenção sustentável do recurso água, são necessários instrumentos gerenciais de proteção, planejamento e utilização, capazes de associar desenvolvimento urbano à preservação ambiental. Nesse sentido, a compreensão da dinâmica histórica da relação de Chapecó com seus cursos d'água se mostrou extremamente significativa, permitindo obter subsídios ao processo de planejamento urbano e regional e trazendo à tona questões urbano-ambientais conflituosas, que se mostram extremamente urgentes no presente da cidade e do todo do território municipal, com maior especificidade na microbacia do lajeado São José, cujo estudo é aprofundado na segunda parte deste trabalho.

A caracterização físico-ambiental da macroárea da microbacia do lajeado São José é realizada a partir da análise da água, da terra e da vida, abordando questões como a qualidade da água, a vegetação nativa e do solo, elementos inerentes à formação da paisagem natural e cultural. Verificou-se, especificamente, o quanto esses elementos têm sido impactados com o crescimento urbano contemporâneo. Para isso, contribuíram de modo especial diversas pesquisas pré-existentes, que forneceram embasamento em aspectos multidisciplinares à nossa leitura de caráter urbanístico.

A área passou por forte crescimento urbano ao longo das décadas de 1970 e 1980. Desenvolveram-se diversos novos loteamentos, principalmente nas proximidades das agroindústrias, além do significativo número de novas indústrias ao longo dos eixos viários. A partir da década de 1990, esse processo é desacelerado em consequência da legislação que passa a ser mais específica na questão ambiental. Em 2010, a pressão de expansão urbana sobre a microbacia fica insustentável, a ponto de uma legislação de uso do solo ser aprovada sem o embasamento técnico-científico suficiente e específico, considerando a fragilidade e a importância dessa área para o município.

A identificação da paisagem e seus valores ambientais e culturais foram abordados, nesta pesquisa, com o intuito de auxiliar na delimitação das diretrizes e recomendações para o processo de urbanização da área.

Spirn (1995, p. 287) afirma que “É conveniente, antes de mais nada, que cada cidade aprecie os valores sociais inerentes aos processos naturais e compreenda que a forma urbana e o interesse humano podem evoluir em harmonia com a natureza”.

## OBJETIVOS

### **Objetivo geral**

O objetivo desta pesquisa é evidenciar a relação histórica do município de Chapecó com seus cursos d’água, visando a identificar sua influência no processo de desenvolvimento urbano e as possibilidades de qualificação urbana e ambiental decorrentes dessa relação, em especial, a situação da microbacia do lajeado São José.

### **Objetivos específicos**

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) levantar a histórica da relação de Chapecó com seus cursos d’água;
- b) realizar leitura relacionando aspectos ambientais e paisagísticos com processos de crescimento na microbacia do lajeado São José, possibilitando bases para futuras diretrizes de crescimento urbano-ambiental;
- c) identificar os valores ambientais e de paisagem da microbacia do lajeado São José para Chapecó, capazes de despertar na comunidade o sentimento de pertença e cidadania, com vista a envolver a sociedade nesse processo.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida com o método indutivo, em nível descritivo, delimitada com estudo de campo, sobre um enfoque qualitativo. As técnicas utilizadas foram: documentação indireta, documentação direta e observação direta intensiva. A pesquisa está estruturada em duas escalas de abordagem: a primeira faz a leitura da cidade como um todo, suas relações socioespaciais com os cursos d’água e as consequências do processo de urbanização; a segunda trata especificamente da microbacia do lajeado São José e o processo de urbanização em andamento. Nas duas abordagens, foi considerada a forma de crescimento urbano e seus reflexos ambientais.

Para o todo da cidade foi feita uma leitura histórica, sistematizada por uma periodização que reflete os diferentes ciclos socioeconômicos pelos quais passou a cidade: as disputas iniciais pela apropriação do território; o processo de colonização das décadas de 1920 a 1950; as agroindústrias das décadas de 1960 a 1980 e, nas décadas de 1990 a 2010, a contemporaneidade, que introduz novas apropriações territoriais: construção civil, hidroelétricas e turismo. Cada um desses períodos foi particularizado, aprofundando-se a leitura empírica e os impactos sofridos pelos cursos d'água urbanos. Para tanto, foram utilizadas fontes diversas: aerofotocartas, fotografias históricas, registros em jornais, dados bibliográficos e documentais.

Na escala da microbacia do lajeado São José foi aprofundada uma caracterização ambiental da microbacia, estruturada nos temas água, terra e vida, envolvendo os tópicos de qualidade da água, características do solo e da vegetação existente. Foram evidenciadas as características da paisagem que compõem a área e, por fim, desenvolvida uma análise do crescimento urbano e seus impactos sobre os recursos hídricos.

Devido às dimensões da macroárea da microbacia, foi necessária a divisão em quatro quadrantes, facilitando a análise e tornando-a mais precisa. Essa leitura teve como base aerofotocartas, imagens de satélite e visitas ao local. Esses dados analisados foram estruturados dentro de recortes temporais: as décadas de 1980, 1990, 2000 e 2010.

Para descrever o processo de crescimento em cada quadrante, foram estruturadas as informações em três itens: característica geral do quadrante, dinâmica urbana – os processos de crescimento urbano e a forma urbana resultante e seus impactos no sistema hídrico.

A pesquisa contou com entrevistas informais de antigos moradores, visitas ao acervo físico e digital do Centro de Memória do Oeste Catarinense (CEOM), além de pesquisas em documentos iconográficos de cada período. A realização da leitura ambiental das microbacias pressupõe a compatibilização das informações obtidas através das pesquisas científicas existentes para essa área. Esses dados foram mapeados, organizados e somados aos dados atualizados de diversos órgãos públicos (Prefeitura Municipal, IBGE 2010, CASAN, EPAGRI e Consórcio Iberê, Secretaria do Desenvolvimento Econômico Sustentável), resultando em um levantamento da microbacia, sob fontes de diferentes áreas de pesquisa, caracterizando uma abordagem multidisciplinar.

Tivemos como bases teóricas e conceituais para este trabalho diversos autores:

- Spirn (1995, primeira edição em 1947), precursora de uma compreensão da cidade como ecossistema e não como antítese da natureza. Seu enfoque vê a natureza como um *continuum* e a cidade como parte deste. O conceito de ecossistema urbano adotado por Spirn (1995) exprime a ideia de que o conjunto da cidade, concebido pela sociedade, concentra possibilidades, refúgios e relações complexas.

- A análise do sítio físico utilizou o trabalho de Hough (1998) e McHarg (2000), cuja metodologia busca integrar estruturas antrópicas e estruturas ecossistêmicas, através da sobreposição de cartografias com informações urbanas e ambientais. Para Hough (1998), tudo está conectado; urbano e ambiental são realidades inter-relacionadas que precisam ser justapostas e sobrepostas.

- A relação decorrente da dinâmica que se instaura entre rios e cidades foi desenvolvida sob a luz dos trabalhos das arquitetas Sandra Soares de Mello e Maria Cecília Gorski. Mello (2008) alimenta esta pesquisa com sua visão de que a urbanidade dos espaços das margens promove a valorização dos corpos d'água pela população, o sentimento de pertença, junto de sua visão das Áreas de Preservação Permanente (APP), cujo conceito embute o que a autora chama de princípio de intangibilidade: proibição de qualquer forma de uso ou ocupação. O princípio se choca com as funções urbanas dos espaços em orla aquática e com o efeito de atração que os rios exercem sobre as pessoas. Gorski (2010) apresenta os rios com um olhar urbano ambiental, demonstrando os problemas de decisões equivocadas e insustentáveis, expondo também propostas de recuperação ambiental que sinalizam uma nova urbanidade.

- Manoel de Solá-Morales contribuiu com a sistematização de alguns parâmetros no sentido do entendimento dos elementos formais da estrutura territorial, onde os processos são os mecanismos de ação e as unidades da forma são as ruas, a infraestrutura e as edificações. Dessa maneira, esse autor consegue trazer para a linguagem de domínio do arquiteto urbanista a expressão da dinâmica socioespacial. O método de Solá-Morales (1997) foi um instrumento para leitura, análise e diagnóstico da área. O entendimento da dinâmica urbana existente possibilitará bases para futuras diretrizes de crescimento urbano.

Diversos estudos pré-existent, de diferentes áreas disciplinares, forneceram material empírico para esta pesquisa. Dados históricos, ambientais e urbanísticos presentes nesses trabalhos foram reunidos mapeados e reinterpretados, possibilitando um quadro

abrangente de Chapecó e suas relações com os rios urbanos. Entre os trabalhos consultados, destacamos:

- Para leitura histórica de Chapecó, utilizamos os registros de D'Angelis (1991), Alba (2002) e Petroli (2008).

- A análise da legislação Urbana teve apoio no trabalho de Daniella Rech (RECH, 2008) sobre as leis e os planos urbanos do município de Chapecó; Camila Fujita (FUJITA, 2008) permitiu o aprofundamento dessa análise no que tange especificamente à legislação ambiental.

- As informações sobre uso do solo e qualidade da água no manancial tiveram como base a dissertação de mestrado de Odete Locatelli Gonçalves (GONÇALVES, 2000), da área da Geografia, e a tese de doutorado desenvolvida pelo engenheiro agrônomo Lauro Bassi (BASSI, 2002), relatando os impactos sociais, econômicos e ambientais na macroárea, além das informações atualizadas da Secretaria da Agricultura, Programa Água Boa (2012).

- A pesquisa de Vera Zeni (ZENI, 2007) colaborou com informações sobre impactos ambientais no lajeado Passo dos Índios, e Janete Facco (FACCO, 2011) apresentou dados sobre os conflitos ambientais na urbanização da microbacia lajeado São José, fornecendo informações precisas da implantação e especificidades das indústrias na microbacia e suas implicações ambientais.

- A análise da estrutura florística da mata ciliar reportou à pesquisa de Roberto Brunetto (BRUNETTO et al., 2004), juntamente com o diagnóstico ambiental das atividades antrópicas elaborado por Nilzirene Scholze (SCHOLZE, 2007), em sua dissertação de mestrado na área da saúde. Muitos dados foram obtidos com a Secretaria Municipal da Agricultura, Programa Água Boa e Projeto Microbacias junto a Epagri.

O domínio das relações históricas da cidade com seus cursos d'água e o aprofundamento urbano-ambiental da microbacia do lajeado São José permitiram uma visão de conjunto, imprescindível aos processos de planejamento. As sistematizações das análises urbanas e das informações ambientais ajudaram na identificação e caracterização das áreas, possibilitando a tomada de decisões baseadas na compreensão dos processos naturais, a partir da avaliação das variáveis do sistema urbano e ambiental. A análise realizada poderá subsidiar governos e movimentos populares, incorporando informações científicas às atividades práticas, levando a propostas urbanísticas mais consistentes.

## ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em três capítulos.

- O capítulo 1 mostra o quadro teórico-conceitual que embasa o trabalho, apresentando, em um primeiro momento, o entendimento da dinâmica urbana e a natureza sob o olhar de Spirn (1995), Hough (1998) e McHarg (2000). A análise das formas de crescimento urbano constitui-se da contribuição de Solá-Morales (1997), que possibilitou uma tipificação da expansão urbana, destacando aspectos temporais. A base metodológica e conceitual para análise urbano-ambiental apoia-se em Mello (2008), abordando a questão de usos das margens de corpos d'água urbanos e ressaltando seu potencial de urbanidade e, em Gorski (2010), tratando dos conflitos entre rios e cidades, com estudos de caso nacionais e internacionais, e seus parâmetros de recuperação de rios urbanos.

- O capítulo 2 tem caráter histórico. Apresenta a evolução urbana da cidade de Chapecó e sua relação com seus cursos d'água, dentro de uma periodicidade dos seus ciclos econômicos. Expõe a legislação urbana e ambiental vigente em Chapecó, aprofundando aquelas leis relacionadas aos cursos d'água.

- O capítulo 3 faz a caracterização físico-ambiental da macroárea da microbacia lajeado São José. Posteriormente são identificadas as formas de crescimento urbano, pontuando os impactos resultantes desse processo e evidenciando a forma como alteraram os valores ambientais e de paisagem pré-existentes na área. Por fim, constrói algumas recomendações na direção de uma urbanização sustentável.

As considerações finais do trabalho retomam as principais conclusões decorrentes da pesquisa, reiterando a importância de trabalhar com a dicotomia das questões urbanas e ambientais no desenvolvimento das cidades. A estruturação das conclusões extraídas do processo analítico possibilitou delinear o papel da microbacia do lajeado São José para Chapecó, suas potencialidades e suas fragilidades, construindo um referencial analítico e cartográfico que poderá ajudar na elaboração de um futuro planejamento ou gestão desse sítio.

# CAPÍTULO 1

## REFERENCIAIS CONCEITUAIS E METODOLÓGICOS

Este capítulo constrói um quadro conceitual e metodológico necessário para o desenvolvimento da pesquisa. Em um primeiro momento, trata de aspectos relativos à cidade e à natureza, estudando impactos na dinâmica da terra, na dinâmica da vida e na dinâmica da água, sob a luz dos trabalhos de Spirn (1995), McHarg (2000) e Hough (1998). Apresenta alguns conceitos e terminologias fundamentais para compreensão dos sistemas fluviais com o apoio da literatura de Tucci (1997a, 1997b, 2003) e Press et al. (2006). Posteriormente, apresenta subsídios teóricos para a questão da sustentabilidade ambiental, enfatizando especificamente as funções urbanas e ambientais dos corpos d'água, a valorização da água, com base em Mello (2008) e Gorski (2010), além de utilizar da teoria de Solá-Morales (1997) para a tipificação do crescimento urbano. Finaliza com referências internacionais e nacionais de planejamento para áreas com corpos d'água, trabalhos que sinalizam um novo entendimento das relações entre o tecido urbano e os aspectos naturais do sítio.

### 1.1 RIOS, DINÂMICAS NATURAIS E IMPACTOS DO CRESCIMENTO URBANO

Spirn (1995) argumenta que os administradores e planejadores públicos devem compreender a cidade como parte da natureza, sem fragmentá-la. Devem projetá-la de acordo com os processos naturais, aproveitando as potencialidades da natureza “para a conformação de um habitat urbano benéfico”, e que o valor da natureza só será apreciado e incorporado no momento em que todo o ambiente urbano for considerado como um único sistema interativo.

Frente a esse desafio, McHarg (2000) considera que não deve se prender nem somente ao projeto, nem somente à natureza, que deve ser uma cooperação antrópica e de parceria biológica. O autor destaca que é preciso explorar ao máximo as potencialidades de um sítio e respeitar as suas condições restritivas. Para ele, criador do método de planejamento ecológico, é preciso conhecer profundamente um lugar para utilizá-lo e fazer sua gestão.

Na concepção de Hough (1998), os planos devem abranger o equilíbrio socioeconômico e ambiental e o processo de desenvolvimento urbano deve contribuir para esse equilíbrio, entendendo a água como

recurso hídrico e tendo como aliada a educação ambiental para garantir a gestão adequada dos vales e das bacias hidrográficas.

Para Mello (2008), estamos vivenciando um grande impasse urbano e ambiental em nossas cidades e essa problemática requer uma abordagem de sustentabilidade urbano-ambiental, visão integrada de diversos fatores, contemplando limitações e potencialidade de cada forma de olhar e atuar sobre o ambiente natural e construído.

Acreditamos que o caminho é da conciliação urbano-ambiental e que as informações e os conhecimentos das duas áreas somadas levarão a uma proposta mais equilibrada em todos os sentidos: ambiental, social, cultural e econômico.

### **1.1.1 Dinâmica da terra**

#### 1.1.1.1 Processos geológicos

Dentre os processos geológicos que transformam o relevo Press et al. (2006) destacam o intemperismo, a erosão, o transporte e a deposição. Todos esses processos interferem no movimento da terra.

A dispersão de massa inclui todos os processos pelos quais massas de rochas e solo se movem encosta abaixo, sob a influência da gravidade, sendo, por fim, carregadas mais adiante por outros agentes de transporte. A dispersão de massa, segundo Press et al. (2006), é uma das consequências do intemperismo e da fragmentação das rochas, consistindo em parte importante da erosão geral dos terrenos, especialmente em regiões acidentadas.

O autor afirma que três fatores primários influenciam os movimentos de massa: a) a natureza dos materiais da encosta; b) a declividade e estabilidade das encostas; e c) a quantidade de água contida nos materiais.

Os três fatores atuam na natureza, mas os mais influenciados pela atividade humana, através de escavações para construção de prédios e rodovias, são a estabilidade das encostas e o conteúdo de água. Os três produzem o mesmo resultado: diminuem a resistência ao movimento dos materiais da encosta que, sob a força da gravidade, começam a cair, deslizar ou fluir. Essas dinâmicas ocorrem em diferentes escalas, não necessariamente em terrenos íngremes, podendo ocorrer também em áreas de relevo ondulado.

Os materiais das encostas variam nos diferentes tipos de terrenos e dependem da particularidade da geologia local. Por exemplo: o substrato metamórfico da vertente de um morro pode ser fraturado

pela foliação, enquanto outro talude, a apenas poucas centenas de metros adiante, é constituído de granito maciço.

Ressaltamos a importância de conhecer a geologia do local onde vamos intervir, considerando também as particularidades dos diferentes tipos de solo e as características das formações rochosas. Essa informação poderá fazer toda a diferença nas decisões de ocupação e de adensamento urbano.

Os movimentos de massa são classificados, segundo Press et al. (2006), de acordo com algumas características: a) natureza do material; b) a velocidade do movimento; e c) a natureza do movimento-deslizamento (move com unidade) ou se é fluxo (como se fosse um fluido).

Nos movimentos de massa, como em muito outros processos geológicos, a interferência humana pode ter sérios efeitos. Embora as obras de engenharia sejam pequenas quando comparadas com o mundo natural, ainda assim são significativas. Não podemos impedir a maioria dos movimentos de massa, mas podemos minimizar nossas perdas por meio de controles mais cuidadosos das construções e do uso do solo.

A microbacia do lajeado São José não apresenta a situação de relevo acidentado, ou de grandes encostas. Destacamos a dinâmica da terra com essa abordagem, como subsídio no direcionamento das decisões de intervenção na área, no que se refere à erosão, transporte e, principalmente, em consequência do solo descoberto, hoje já uma realidade na área.

#### 1.1.1.2 As cidades e a dinâmica da terra

A topografia das cidades é constantemente modificada, são feitos aterros, nivelamentos e cursos d'água são dragados. Os edifícios criam nova topografia e a pavimentação uma nova superfície para o terreno. As perfurações de poços, fundações e túneis fazem nova conexão direta entre a superfície do solo e o substrato rochoso.

Todas as cidades têm partes assentadas sobre solos instáveis, mas estes não estão distribuídos uniformemente. O tipo e a formação das rochas sob a cidade, sua localização fisiográfica, o crescimento histórico, a localização, o projeto e os materiais de suas edificações, ruas e obras de infraestrutura, tudo isso determina a extensão dos riscos aos quais os moradores de uma cidade estão expostos.

Para Spirn (1995), as cidades são estruturas frágeis, expostas ao lento e duro processo de erosão e sedimentação. O alcance do tempo geológico engana a memória humana e permite a ilusão de que o homem

está no controle. Os resultados dos processos geológicos são mais bem apreciados por uma visão geral que envolva um período de muitas gerações humanas.

A contaminação do solo é outra questão importante. Cada vez mais lixo e resíduos perigosos são enterrados. A fuligem e a poeira tóxica do ar das cidades são depositadas no solo, materiais pesados e resíduos de gasolina, óleo e borracha pulverizada dos pneus de automóveis contaminam o solo próximo às ruas. Pesticidas e resíduos de tinta envenenam o solo em volta dos edifícios e nos terrenos baldios e; resíduos tóxicos afetam o solo de setores industriais e aterros.

Hough (1998) afirma que a análise do solo deverá apresentar um índice de impermeabilidade permitido, definindo a porcentagem da área que pode ficar impermeável, sem afetar a capacidade de absorção do solo após uma grande e contínua chuva. Esse índice de permeabilidade deve variar de acordo com as características do solo.

O maior obstáculo para preparar um plano abrangente e elaborar projetos que respondam à geologia e ao solo de cada cidade, segundo Spirm (1995), é a falta de informações detalhadas. Riscos e recursos geológicos específicos, sua distribuição espacial e sua relativa importância variam grandemente de cidade para cidade, dependendo da natureza dos solos subjacentes.

A realidade de Chapecó se caracteriza pela falta de informações precisas sobre a geologia e o solo da cidade. Os diversos planos que têm sido realizados não levam em consideração essas características, para preservar áreas que deveriam permanecer intocadas, ou adensar e direcionar o crescimento em áreas com potencial para tanto.

## **1.1.2 Dinâmica da vida**

### **1.1.2.1 Ecossistemas**

Alguns aspectos se destacam quando se trata da conservação da fauna no Sul do Brasil em geral e na bacia do rio Uruguai. Segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Região da Bacia do Rio Uruguai (BID, 2008, p. 243), a principal causa de extinção de espécies ou da diminuição de populações, capaz de afetar sua sobrevivência em longo prazo é, sem dúvida, a destruição dos habitats.

Na região do Alto Uruguai, a floresta que cobria toda a região sofreu uma drástica redução, primeiro pela exploração da madeira e logo depois pela implantação de lavouras em larga escala. Os grandes mamíferos, incluindo-se predadores como os grandes felinos, foram

virtualmente extintos da região, restando populações muito pequenas e isoladas. Esse isolamento afeta significativamente a viabilidade dessas espécies, pelos efeitos sobre sua variabilidade genética.

Muitas vezes, a própria descaracterização de certos habitats pode ter um efeito deletério sobre a fauna, ao desaparecerem as condições ideais que garantiriam a presença de grupos mais exigentes quanto à qualidade dos ambientes, normalmente animais especialistas e aqueles que ocupam o topo da cadeia alimentar.

A caça não pode ser desprezada quando se trata da conservação de certos grupos, como veados, porcos-do-mato e tatus. Esse hábito está enraizado na população da região e, embora haja um processo de redução das populações e maior consciência das gerações mais jovens, ainda é um fator importante de pressão sobre a fauna silvestre.

A biodiversidade da região da bacia do rio Uruguai está comprometida por alguns fatores: a degradação ambiental causada pela atividade agrícola, energética e madeireira; precariedade das áreas destinadas à preservação permanente, com perdas significativas dos remanescentes das formações vegetais nativas nas matas ciliares; precariedade na implantação e manutenção das Unidades de Conservação; desaparecimento ou extermínio da fauna na região da bacia do Uruguai, resultante do processo colonizador adotado, com a destruição da cobertura vegetal (derrubadas, queimadas e fragmentação para partilha de propriedades rurais); e caça discriminatória de várias espécies de fauna, que modificam a estrutura biótica, alterando a dispersão de sementes de muitas espécies vegetais.

Na microbacia do lajeado São José ainda existe a presença de certos grupos da fauna e flora nativa. Conta com a presença de peixes em alguns cursos d'água, principalmente nas áreas mais distantes da urbanização, com características rurais.

### 1.1.2.2 As cidades e a dinâmica da vida

Mesmos quando as cidades incorporam remanescentes de vegetação nativa, dificilmente estes possuem dimensões suficientes para comportar espécies nativas da vida selvagem. As poluições do ar e da água reduzem a diversidade das espécies; a população de insetos urbanos, e a população de insetívoros é proporcionalmente pequena. Novos habitats são criados para essas espécies: são os edifícios, parques, quintais, esgotos e os depósitos de lixos.

O tamanho, a forma e a continuidade de habitats convenientes são decisivos para a maximização da diversidade e abundância das espécies. Um habitat amplo e contínuo abrigará mais espécies e indivíduos do que uma mesma área dividida em porções isoladas e menores (SPIRN, 1995, p. 241).

Segundo Spirn (1995), devem ser considerados alguns princípios básicos da rede alimentar<sup>1</sup>, para guiar o manejo da vida selvagem urbana, quer o objetivo seja aumentar a diversidade e abundância das espécies desejadas quer controlar a quantidade e propagação de pragas.

Spirn (1995) afirma que cada plano ou projeto para a vida selvagem na cidade deve se basear numa sólida compreensão da ecologia regional, incluindo não só espécies que concorrentemente vivem na cidade, mas também aquelas que potencialmente poderiam ser mantidas. Cada cidade deve identificar as áreas correntemente usadas na procriação da vida selvagem, bem como áreas adicionais que poderiam ser modificadas para manter uma vida selvagem diversificada, e determinar se está situada numa rota de pássaros migratórios, identificar as áreas de descanso dessas espécies.

Spirn (1995, p. 230) considera que a poluição das águas e os sedimentos nos cursos d'água, rios e lagos da cidade eliminam muitas espécies aquáticas. A perda de oxigênio dissolvido, provocada pelo despejo excessivo de nutrientes orgânicos nos encanamentos de água e esgoto, ocasiona a mortalidade dos peixes.

Na área urbana, verificamos outros impactos decorrentes de medidas estruturais que interferem diretamente nos componentes do sistema biótico. O principal é a canalização dos corpos d'água. Os impactos ambientais gerados pela canalização incluem: eliminação dos alagados e da biodiversidade inerente a esses sistemas; supressão das matas ciliares, expondo a vida aquática a temperaturas elevadas; eliminação dos meandros, aumentando a velocidade da água e extinguindo componentes bióticos do sistema; aumento da erosão e assoreamento, removendo solos ricos para a vida aquática; instabilidade do canal; e prejuízo à qualidade da água e alterações nas condições

---

<sup>1</sup> Os animais são interligados uns aos outros e às plantas pela soma das relações entre predadores e as presas, conhecida como rede alimentar. Cada espécie tem suas particularidades para seu habitat, que são vitais para sua reprodução.

hidrológicas do rio, afetando seu leito, a capacidade de drenagem, sua descarga e seu fluxo.

Nos croquis esquemáticos apresentados na figura 1, podemos visualizar esses impactos, as mudanças biológicas do meio aquático e as consequências das mudanças físicas da canalização sobre o meio aquático.

Se considerarmos a microbacia do lajeado Passo dos Índios, hoje em sua totalidade urbanizada, apresentando ausência da vegetação ripária e com a canalização de grande extensão do curso d'água, podemos afirmar que é bem reduzida qualquer possibilidade de vida desse ecossistema, atualmente bastante comprometido. Devido à poluição, essas áreas contam com a presença de insetos urbanos e pragas, pouca ou rara vegetação e total ausência da fauna aquática. Os pássaros são atingidos pela ausência de parques urbanos e áreas verdes, restando apenas pequenas ilhas de vegetação nas residências e alguns canteiros centrais, que abrigam os poucos pássaros urbanos.

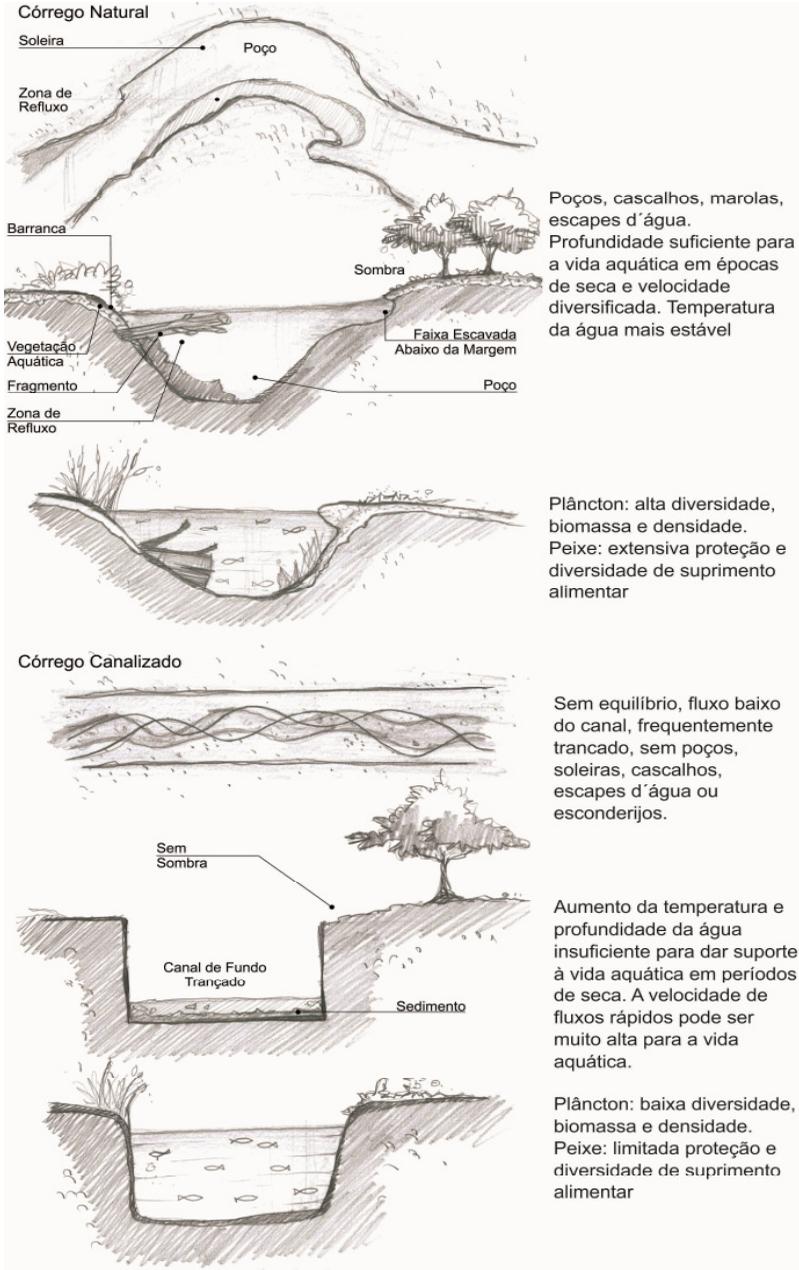


Figura 1 – Mudanças biológicas no meio ambiente aquático  
 Fonte: Desenho da autora, adaptado de Gorski (2010, p. 70).

### 1.1.3 Dinâmica da água

#### 1.1.3.1 Importância da água

A água é essencial para muitos processos geológicos. Os rios e o gelo glacial são os principais agentes de erosão, ajudando a esculpir a paisagem dos principais continentes. A água é importante também para o intemperismo, como solvente de minerais das rochas e do solo ou como um agente de transporte que carrega para longe materiais dissolvidos e alterados. A água que se infiltra nos materiais superficiais forma imensos reservatórios subterrâneos; ela também tem o papel de lubrificar os materiais envolvidos em escorregamentos e outros movimentos de massa. A água quente que circula em corpos ígneos ou nas dorsais mesoceânicas produz depósitos de minério hidrotermal (PRESS et al., 2006).

A água é vital para todo o planeta. Os seres não sobrevivem sem esse líquido. Imensas quantidades de água são utilizadas na indústria, na agricultura e em sistemas de abastecimentos das cidades. Press et al. (2006) afirmam que a quantidade total de água disponível no mundo é cerca de 1,46 bilhões de quilômetros cúbicos distribuídos entre os vários reservatórios. Esse volume de água existente no planeta é constante, mudando somente seu fluxo de um reservatório para outro.

À medida que a ameaça de escassez de água potável se avulta, o seu uso entra para o debate das políticas públicas. O ciclo hidrológico global é que definitivamente controla a oferta de água. Quase toda a água que utilizamos é doce. No mundo natural, a água doce é fornecida somente pela chuva, pelos rios e lagos e, em parte, pelas águas subterrâneas e pelo degelo das neves ou geleiras continentais. Todas essas águas provêm originalmente da precipitação. Portanto, a quantidade máxima da água doce natural que podemos pensar em usar é aquela constantemente fornecida aos continentes pela precipitação.

A abundância de água potável é preocupação crucial para todas as cidades. Spirn (1995, p. 159-160) ressalta que essa preocupação devemos a alguns dos maiores monumentos arquitetônicos da história da humanidade e a algumas das mais impressionantes obras da engenharia: os aquedutos de Roma e Nimes, trazendo água a uma distância de 16 a 95 km, e os *qanāts* da Pérsia, túneis de muitos quilômetros de comprimento e mais de 90 m de profundidade, trazendo a água da encosta das montanhas para as cidades do deserto.

A disponibilidade de água não apenas determinou a localização das cidades antigas, mas também a colocação dos edifícios em seu

interior. As civilizações urbanas enfrentaram por muito tempo problemas de abastecimento e uso das águas, disposição dos esgotos, drenagem das águas pluviais e prevenção das enchentes.

Spirn (1995) afirma que não faltam modelos de soluções bem-sucedidas para esses problemas. Culturas urbanas que surgiram nos climas áridos e semiáridos da Pérsia e do Mediterrâneo desenvolveram uma arte da paisagem que conserva e, ao mesmo tempo, exhibe a água. A exemplo da cidade de Denver, no Colorado, que recuperou seus rios para recreação e, simultaneamente, implementou um sistema de medição da qualidade da água e de prevenção de enchentes, expressa a importância e a dimensão socioeconômica desses projetos.

Na leitura histórica da relação da cidade de Chapecó e suas águas, no capítulo II desta pesquisa, é possível verificar a importância da água na dinâmica de crescimento urbano, na localização das indústrias e no desenvolvimento nos diferentes ciclos econômicos da cidade.

#### 1.1.3.2 Processos hidrológicos

A hidrogeologia<sup>2</sup> se torna importante, à medida que há aumento da demanda e estoque de água limitado. Para proteger esses estoques e atender nossas necessidades, devemos não apenas saber onde encontrar mais água, mas entender como seus estoques se renovam. Com esse conhecimento, poderemos usar e dispor da água de modo a não comprometer o abastecimento futuro.

O ciclo hidrológico é um grande processo pelo qual a chuva cai na terra, é absorvida pelo solo e pelas plantas que nele crescem e correm para os cursos d'água e oceanos, então evapora, retornando uma vez mais para o ar. O poder do sol e a força da gravidade dirigem o ciclo hidrológico. O modo como a água se move através do ciclo hidrológico determina a distribuição dos mananciais de água, a ocorrência das enchentes e o destino dos contaminantes dispostos no ar, na água e na terra (figura 2).

A água da chuva que não se infiltra no solo escoar superficialmente<sup>3</sup>, sendo gradualmente coletada pelos rios e lagos. Parte

---

<sup>2</sup> Hidrogeologia é o ramo das Geociências (ciências da terra) que estuda as águas subterrâneas quanto ao seu movimento, volume, distribuição e qualidade (CPRM, 2013).

<sup>3</sup> A quantidade total de água da chuva que flui sobre a superfície, incluindo a fração que pode temporariamente infiltrar-se nas formações próximas à

do escoamento superficial pode posteriormente infiltrar no solo ou evaporar dos rios e lagos, mas a maior quantidade move-se para os oceanos.

Segundo Press et al. (2006), as terras úmidas, como pântanos e banhados, também atuam como depósitos de armazenagem do escoamento superficial. A destruição das terras úmidas também ameaça a diversidade biológica, pois nesses lugares ocorre a procriação de muitas espécies de pássaros e invertebrados. O solo hidromórfico<sup>4</sup> é presente nessas terras úmidas e, no capítulo 3, veremos que a presença desse solo predomina na microbacia do lajeado São José em Chapecó. Esses reservatórios suavizam os efeitos das variações sazonais ou anuais do escoamento superficial e regularizam a vazão da água rio abaixo, ajudando a controlar as inundações.

Os mananciais urbanos são as fontes disponíveis de água através dos quais a população pode ser abastecida nas suas necessidades. O manancial deve possuir quantidade e qualidade de água adequada ao seu uso. O uso mais nobre é o consumo de água pela população, o consumo doméstico.

Os principais mananciais de suprimento de água de uma população podem ser superficiais ou subterrâneos.

As águas superficiais são encontradas na rede de rios da bacia hidrográfica onde a população se desenvolve. A disponibilidade hídrica depende da capacidade de regularização natural do rio ao longo do ano. Poderá haver uma parcela do ano em que o rio não atenderá a demanda, sendo necessário regularizar a vazão através de um reservatório. A capacidade máxima de regularização de um reservatório é a vazão média de longo período da bacia, estimada pela média das médias anuais. A disponibilidade hídrica de uma bacia é avaliada com base na série hidrológica de vazões afluentes através da sua distribuição estatística temporal (PRESS et al., 2006).

Á água subterrânea se forma quando as gotas de chuva se infiltram no solo e em outros materiais superficiais não consolidados,

---

superfície e em seguida retornar para ela, é chamada de escoamento superficial (PRESS et al., 2006).

<sup>4</sup> Solo hidromórfico é o solo que em condições naturais se encontra saturado por água, permanentemente ou em determinado período do ano, independente de sua drenagem atual e que, em virtude do processo de sua formação, apresenta, comumente, dentro de 50 (cinquenta) centímetros a partir da superfície, cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas e/ou cores pretas resultantes do acúmulo de matéria orgânica (CPRM, 2013).

penetrando em rachaduras e fendas do substrato rochoso. Ela é extraída pela perfuração de poços e bombeada para superfície. As camadas que armazenam e transmitem a água subterrânea em quantidade suficiente para o abastecimento são chamadas de aquíferos.

Press et al. (2006) afirmam que os aquíferos podem ser não confinados, quando a água percola através de camadas de permeabilidade mais ou menos uniforme, que se estendem até a superfície, tanto em áreas de descarga como de recarga. O nível do reservatório num aquífero não confinado corresponde à altura da superfície freática. Muitos aquíferos permeáveis, tipicamente de arenitos, são conectados acima e abaixo por camadas de baixa permeabilidade, como folhetos. Essas camadas impermeáveis, chamadas de aquicludes, quando sobrepostas, formam o aquífero confinado. A situação do aquífero Guarani, sobre o qual está assentada a cidade de Chapecó, é semi-confinado, possuindo camadas de permeabilidade, tornando mais importante o cuidado com sua preservação.

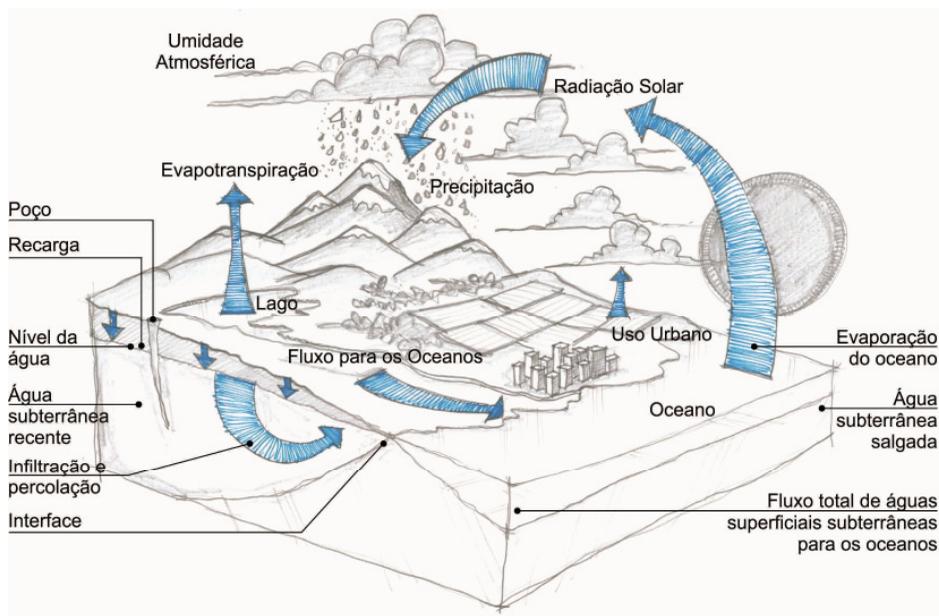


Figura 2 – Ciclo hidrológico

Fonte: Desenho de Daniel Romanelli, adaptado de OEA (2009, p. 35).

### 1.1.3.3 A cidade e a dinâmica da água

Tucci (1997a) é categórico em afirmar que atualmente tem sido previsto que a crise do próximo século deverá ser a da água, principalmente pelo aumento de consumo e deteriorização dos mananciais existentes, que têm capacidade finita. Isso se deve principalmente à contaminação dos mananciais urbanos através do despejo dos efluentes domésticos e industriais e dos esgotos pluviais.

Hough (1998, p. 39) destaca que a água é um componente crucial dos sistemas urbanos. É essencial compreender os processos hidrológicos para fazer uso e gestão prudentes desse elemento. Muitos dos problemas de contaminação da água começam na cidade, portanto é nela que devemos centrar nossa atenção, seja para sanar o problema de abastecimento seja para resolver o problema da eliminação da água.

O desenvolvimento urbano envolve duas atividades conflitantes: aumento da demanda de água com qualidade e a degradação dos mananciais urbanos por contaminação dos resíduos urbanos e industriais, como é o caso do manancial de água potável da microbacia do lajeado São José.

Na concepção de Hough (1998, p. 43), o desenvolvimento do fornecimento de água seguro foi determinante no crescimento das grandes e densas cidades, pois permitiu controlar as doenças, elevar os padrões de saúde, lutar contra o fogo. Ao mesmo tempo, a abundância do fornecimento trouxe o desperdício, o abuso e a contaminação ambiental. O autor faz uma construção da evolução do fornecimento de água e de como influenciou a vida urbana. Destaca o fato de a água ser tratada sem levar em conta o uso: a água potável é a mesma utilizada para apagar incêndios, irrigação, lavar carros e outros usos domésticos e industriais.

A tendência do desenvolvimento urbano é de contaminar a rede de escoamento superficial com despejos de esgotos cloacais e pluviais, inviabilizando o manancial e exigindo novos projetos de captação de áreas mais distantes, não contaminadas, ou o uso de tratamento de água e esgoto mais intensivo, o que envolve custos maiores. Nas figuras 3 e 4, podemos visualizar o processo de contaminação das águas subterrâneas, nas áreas urbanas e rurais, através dos rios efluentes e rios influentes. Esse é um dos riscos em nossa região: estamos sobre o aquífero Guarani.

Para Hough (1998, p. 95), as melhores oportunidades para encontrarmos soluções alternativas estão em um melhor entendimento do lugar em que vivemos. A ecologia urbana proporciona um meio

conceitual de desenhar a cidade, para o qual é necessária uma mudança de valores. Devemos começar a ver o desenho como oportunidade que pode contribuir para a saúde do meio ambiente e da diversidade, aproveitando ao máximo os meios disponíveis. A água usada que volta para a terra enriquece o solo, proporciona nutrientes para o plantio e parques urbanos e agrega valores biológicos, sociais e cívicos à terra urbana, antes desvalorizada e desperdiçada. A água da chuva, retida nos espaços livres das cidades, contribui com a restauração do equilíbrio hidrológico e ajuda a melhorar o clima urbano, enriquecendo o potencial da integração dos benefícios ambientais, sociais e estéticos dentro dos parques e espaços públicos urbanos.

Precisamos ter consciência da totalidade e da conexão do todo o sistema ambiental, conforme Hough (1998), que considera a água parte de um grande sistema interconectado dos processos naturais; a água sendo afetada, cada aspecto do todo é afetado.

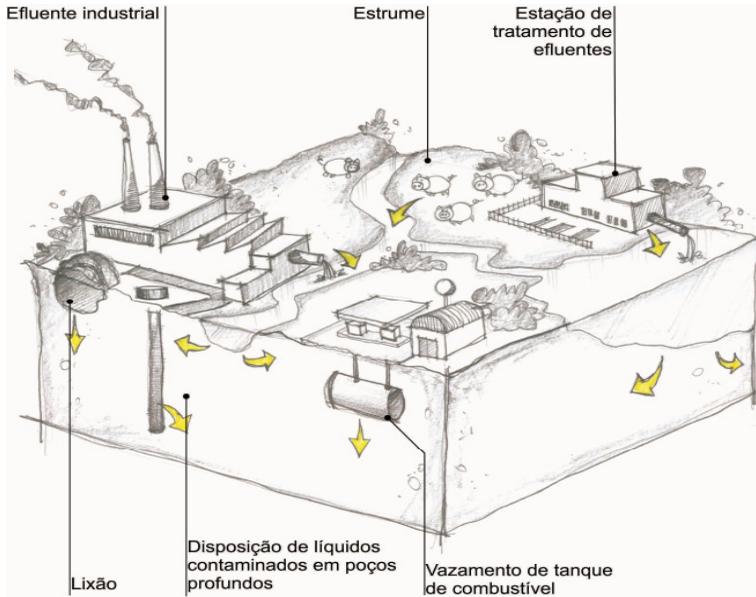


Figura 3 – Fontes de poluição de águas subterrâneas nos rios influentes, que perdem água para o subsolo

Fonte: Desenho de Daniel Romanelli, adaptado de OEA (2009, p. 31).

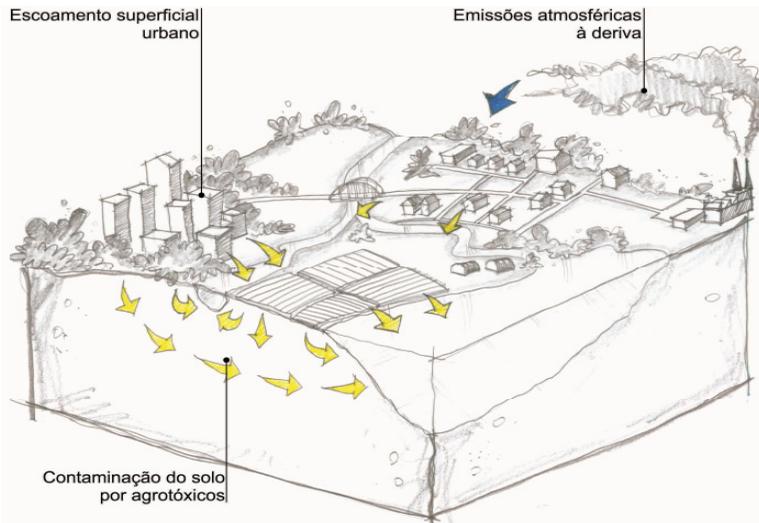


Figura 4 – Fontes de poluição de águas subterrâneas nos rios efluentes, que recebem a contribuição de água do subsolo

Fonte: Desenho de Daniel Romanelli, adaptado de OEA (2009, p. 31).

### 1.1.3.4 Cursos d'água

A palavra rio, segundo Press et al. (2006), é muito utilizada em expressões metafóricas da linguagem. Em nossa linguagem cotidiana, utilizamos palavras diferentes para descrever canais de água, mas os geógrafos emprestam nomes mais precisos para os significados de alguns desses termos. Press et al. (2006) utilizam a palavra corrente para qualquer corpo de água que flui, e curso d'água para canais de uma rede de drenagem, que podem ser grandes, os rios, ou pequenos, os arroios. No caso de nosso objeto de estudo, o lajeado São José, trata-se de um curso d'água cujo substrato rochoso é basalto, caracterizando o termo "lajeado".

Bacia hidrográfica é a área do terreno limitada por divisores que vertem toda a água para a rede de rios que a drenam. A bacia hidrográfica pode ser pequena, ou uma grande região drenada por um rio principal e seus tributários. A divisão das bacias é feita por uma crista ou terreno alto que a água da chuva escorre para o outro lado, chamado de divisor de águas. A menor unidade geomorfológica de uma bacia hidrográfica é a microbacia.

Os rios são sistemas dinâmicos que mudam seu regime de vazante até o regime de cheias em poucos anos e remodelam seus vales em longos períodos de tempo.

Segundo Press et al. (2006), os cursos de pequenos e grandes rios revelam um padrão de conexões que chamamos de rede de drenagem, os quais variam de acordo com o terreno. A maioria dos rios segue o mesmo tipo de padrão ramificado irregular, chamado de drenagem dendrítica. Nesse padrão, o terreno possui o substrato rochoso uniforme, tal como os de rochas sedimentares com acabamento horizontal ou de rochas ígneas ou metamórficas sem orientações nem foliações.

À medida que os rios erodem a superfície da terra, criam os vales. Um vale fluvial abrange toda área entre os topos das encostas de ambos os lados do rio. No fundo do vale está o canal, o sulco através do qual a água escorre (ver figura 5). Muitas vezes em vales abertos, formam-se planícies de inundação, que são as partes do vale inundadas quando o rio extravasa suas margens (PRESS et al., 2006).

Os padrões de canais, segundo Press et al. (2006), são: retilíneo, entrelaçado ou meandrante. Essas características morfológicas dos cursos d'água dependem do tipo de solo e da velocidade do fluxo. Na microbacia do lajeado São José, os canais são retilíneos. Conforme Press et al. (2006), o conceito de retilíneos é cursos d'água de discreta

sinuosidade, em razão de decomposição de sedimentos nas barras laterais dispostas alternadamente em cada margem; apresentam baixo volume de carga no fundo, alto volume de carga suspensa e declividade muito baixa.

Press et al. (2006) afirmam que esses cursos de água, conforme a frequência com que a água ocupa as drenagens, podem ser classificados em perenes, intermitentes ou efêmeros. Perenes são rios que contêm água todo o tempo. Eles são alimentados por escoamento superficial e subsuperficial. Este último proporciona a alimentação contínua, fazendo com que o nível do lençol subterrâneo nunca fique abaixo do nível do canal. A maioria dos rios do mundo é perene, o que também é o caso do lajeado São José, em Chapecó.

No que diz respeito às relações da drenagem com as águas de subsuperfície, os rios podem ser: efluentes – rios que recebem contribuição de água do subsolo e aumentam sua vazão em direção à jusante, são característicos de regiões úmidas (figura 3); influentes – rios que perdem água para o subsolo (infiltração), além da perda por evaporação. Eles diminuem sua vazão em direção à jusante, podem secar antes de atingir o mar e são típicos de climas áridos (figura 4).

#### 1.1.3.5 Sistema de drenagem

A engenharia tradicional no Brasil, segundo Tucci (1997b), busca compensar a progressiva perda da drenagem natural urbana por meio de obras de implantação de galerias, canalização, tamponamento e retificação de córregos. O autor propõe abordagens alternativas, com medidas não convencionais, tais como: o incremento de sistemas de infiltração, reservatórios de retenção e detenção, restauração de áreas de várzea, meandrização dos leitos dos córregos e restauração da mata ciliar.

Para o autor, os principais aspectos a serem observados num processo de planejamento e proteção hidrológica são: a) escoamento no meio urbano e sua interação com o uso do solo, identificando os principais impactos devido à urbanização no escoamento e o impacto do escoamento sobre a população que ocupa espaços inadequados; b) os mananciais urbanos e sua proteção ante os diferentes potenciais impactos; e c) as medidas de controle do escoamento no meio urbano.

Segundo esse autor, com o desenvolvimento urbano, vários elementos antrópicos são introduzidos na bacia hidrográfica que atuam sobre o ambiente. Alguns dos principais problemas são: a) aumento da temperatura – as superfícies impermeáveis absorvem parte da energia

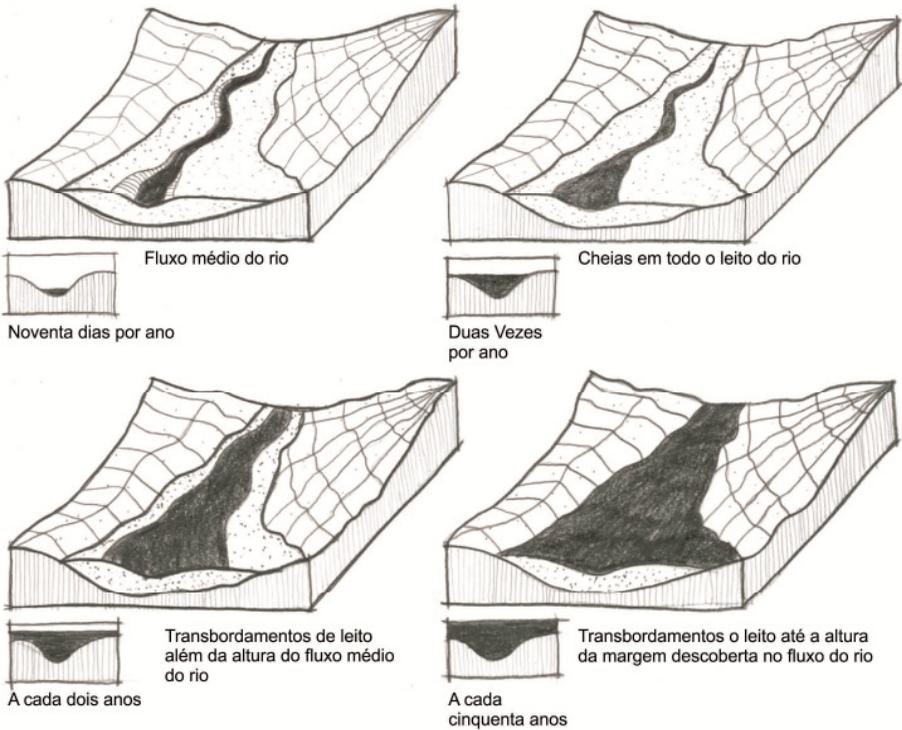
solar, aumentando a temperatura ambiente, produzindo ilhas de calor na parte central dos centros urbanos, onde predomina o concreto e o asfalto. O asfalto, devido à sua cor, absorve mais energia por causa da radiação solar do que as superfícies naturais e o concreto, à medida que a sua superfície envelhece, tende a escurecer e aumentar a absorção de radiação solar; b) o aumento da absorção de radiação solar por parte da superfície aumenta a emissão de radiação térmica de volta para o ambiente, gerando o calor. O aumento de temperatura também cria condições de movimento de ar ascendente que pode criar aumento de precipitação; e c) aumento de sedimentos e material sólido – durante o desenvolvimento urbano, o aumento dos sedimentos produzidos pela bacia hidrográfica é significativo, devido às construções, limpeza de terrenos para novos loteamentos, construção de ruas, avenidas e rodovias, entre outras causas.

As principais consequências ambientais da produção de sedimentos são as seguintes: a) assoreamento da drenagem, com redução da capacidade de escoamento de condutos, rios e lagos urbanos; e b) transporte de poluente agregado ao sedimento, que contamina as águas pluviais. O lixo obstrui ainda mais a drenagem e cria condições ambientais ainda piores.

Para Spirm (1995), os rios e as várzeas são uma unidade. O rio se movimentava sobre a várzea relativamente plana e transborda regularmente. A forma e o tamanho do leito natural de um rio refletem o tamanho e a frequência das inundações aos quais ele estará sujeito. Dependendo da região, duas vezes por ano o rio preenche seu leito, transbordando para as margens, uma vez a cada dois anos, e também, de acordo com a região, o rio transborda para as várzeas até a altura do fluxo médio no seu leito (figura 5).

Quando o sistema de drenagem das águas pluviais aumenta o fluxo máximo do curso d'água e as habitações e edifícios ocupam a várzea, estruturas de controle de inundações são construídas para proteção.

A extensão na qual a várzea é comprimida e ocupada pode agravar os riscos naturais de enchentes numa cidade. A quantidade de várzeas que uma cidade contém e a proporção dessa área que é ocupada variam de cidade para cidade. Quanto mais rápido as águas das chuvas atingem os cursos d'água e rios, maior é a enchente; quanto mais as águas das chuvas são retardadas, mais as enchentes são atenuadas.



A dinâmica de uma várzea, os rios transbordam para suas várzeas com uma frequência previsível, e as estruturas construídas nas várzeas correm o risco de destruição.

Figura 5 – Dinâmica de uma várzea

Fonte: Desenho da autora, adaptado de Spirn (1995, p. 149).

Todos os autores possuem a mesma opinião quando se trata de rios urbanos: deve ser revista a prevalência da visão setorialista que, durante quase meio século, priorizava obras de engenharia, gerando efeitos perversos. Há uma gama de medidas de planejamento e gestão, referentes às bacias hidrográficas, capazes de articular planejamento urbano e gerenciamento hídrico. Nesse sentido, os autores Tucci (2003), Mello (2008), Gorski (2010) defendem a integração do plano de drenagem ao planejamento e uso do solo, mediante medidas estruturais e não estruturais.

As medidas estruturais envolvem estruturas que ampliam a capacidade de vazão dos cursos d'água e retenção dos deflúvios, visando a retardar o escoamento, e compreendem as obras de engenharia intensivas ou extensivas.

As medidas não estruturais são ações de caráter preventivo, que têm a finalidade de evitar o aumento de vazões, e envolvem normatização e regulamentação do uso e ocupação do solo, código de obras e educação ambiental, com o objetivo de evitar a poluição difusa, sistemas de alerta e previsão de inundações e sistemas de recuperação pós-inundações.

Para Tucci (2003), as medidas estruturais podem trazer uma sensação de maior segurança, porém as não estruturais podem ser eficazes em prazos mais longos e com custos mais baixos. O conjunto de medidas não estruturais e não convencionais inclui ações e procedimentos para o controle da drenagem urbana, envolvendo a escala do lote, a escala do loteamento (microdrenagem), e rios urbanos (macrodrenagem). O autor considera fundamental promover medidas sustentáveis na escala municipal, apontando a necessidade Plano Diretor de Drenagem Urbana integrado ao Plano Diretor Municipal.

Quanto às medidas estruturais, Mello (2008) apresenta uma tabela interessante com os aspectos e efeitos positivos e negativos dessas medidas (ver tabela 1).

Medidas Estruturais	Aspectos e Efeitos Positivos	Aspectos e Efeitos Negativos
Canalização/retificação do leito (alteração do padrão do canal: aprofundamento, alargamento, aumento do gradiente).	Aumento da velocidade de fluxo da descarga, da corrente e da vazão da água excedente, evitando que as águas atinjam o nível de inundação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podem envolver elevados custos financeiros;</li> <li>• Alteração da dinâmica do curso d' água, do ciclo natural de deposição de sedimentos, provocando maior erosão das margens à montante e inundações a jusante;</li> <li>• Necessidade de constante manutenção para conter a pressão das seções do canal, evitar o assoreamento do fundo e manter o rio no novo leito ( o curso d' água tende a reconstituir seus meandros naturais);</li> <li>• Muito frequentemente, após a canalização, o rio perde alguns de seus atributos originais, como a navegabilidade.</li> </ul>
Reservatórios laterais (tanques) de contenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retenção de parte do escoamento superficial, impedindo o lançamento imediato sobre o curso d' água;</li> <li>• Os procedimentos podem não alterar as características do curso d' água;</li> <li>• Podem ter baixo custo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidade de haver terras disponíveis;</li> <li>• Necessidade de manutenção; há casos onde se observa o acúmulo de lixo e atração de insetos.</li> </ul>
Contenção artificial das encostas	Evita o desbarrancamento das bordas e o assoreamento do leito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pode ser de custo elevado de construção e manutenção, especialmente em rios largos e de forte dinâmica hídrica;</li> <li>• Em função da dinâmica do rio (pressão da vazão sobre as encostas, tendência de migração lateral) a obra é sujeita ao desmoronamento; neste caso intensificam-se os danos de assoreamento sobre o leito.</li> </ul>
Diques marginais artificiais ao longo do canal (elevação das encostas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitem que o nível de água possa subir, sem inundar as áreas vizinhas;</li> <li>• Protegem edificações e benfeitorias próximas ao curso d' água;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ao impedirem que a água extravase para a planície de inundação, acumulam volume da descarga para jusante, aumentando o risco de inundação em outros locais, rio abaixo;</li> <li>• Podem provocar assoreamento do canal, devido ao incremento da acumulação de sedimentos;</li> <li>• No caso de o nível d' água ultrapassar o dique, a água pode ficar retida atrás do mesmo , impedida de escoar naturalmente pelo curso d'água, prolongando os efeitos da inundação;</li> <li>• Não impedem a tendência de um rio meandrar; caso o dique rompa ou desabe, os efeitos podem ser ainda mais destrutivos, ameaçando vidas e propriedades.</li> </ul>
Barragens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O excesso de volume d'água é represado, podendo ser posteriormente liberado de forma controlada, sem extrapolar a capacidade de o canal abaixo;</li> <li>• O aproveitamento de lagos artificiais associado ao represamento pode viabilizar água para irrigação, geração de energia hidroelétrica e desenvolvimento de atividades de recreação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podem criar algumas restrições, como à navegação ao acesso de animais aquáticos;</li> <li>• Provocam a inundação de grande parte do vale a montante, destruindo habitats de vida silvestre ou desabrigoando populações e atividades;</li> <li>• Se o rio carrega uma carga alta de sedimentos, esta é despejada no reservatório, sem condições de ser transportada naturalmente pela correnteza abaixo; soluções de drenagem artificial além dos altos custos implicam outro problema: o que fazer com o sedimentos dragados;</li> <li>• A água represada constitui uma sobrecarga sobre a rocha base, aumentando os esforços de ruptura e cisalhamento;</li> <li>• A construção de grandes reservatórios está associada a alguns tremores de terra.</li> </ul>

Tabela 1 – Medidas estruturais e efeitos positivos e negativos resultantes de sua adoção

Fonte: Mello (2008, p. 85-86).

## 1.2 RIOS, MEIO AMBIENTE E URBANIDADE

### 1.2.1 Eventos mundiais sobre o meio ambiente e valorização das águas

Buscaremos traçar uma trajetória dos movimentos mundiais sobre o meio ambiente com a intenção de mostrar o quanto são recentes e a maneira como ela está sendo trilhada pelos diferentes atores no contexto mundial.

O Clube de Roma foi criado em 1968, na academia *dei Lincei*, em Roma, por vários cientistas de diferentes países, na tentativa de proposição de soluções para os problemas decorrentes das crescentes pressões demográficas e o desequilíbrio do ecossistema do planeta, atingindo os sistemas não renováveis, entre os quais a água. O informe denominado “Limites de Crescimento”, de 1968, mostrava que, se o crescimento demográfico e econômico continuasse a longo prazo, inevitáveis efeitos catastróficos ocorreriam no próximo século.

Em 1971, realizou-se o encontro preparativo para a Conferência de Estocolmo, um painel técnico em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Nesse encontro, surgiu o termo *Eco desenvolvimento*, abordando dois tipos de problemas: os decorrentes da falta de desenvolvimento, como a pobreza e a falta de saneamento e os decorrentes do desenvolvimento, como a poluição industrial e o consumismo elevado.

Em 1972, foi realizada a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano – Conferência de Estocolmo, destacando os problemas da pobreza e os decorrentes do crescimento da população. A conferência elabora metas ambientais e sociais, centrando sua atenção nos países em desenvolvimento.

De 1983 a 1987, foi elaborado um relatório intitulado “*Our common future*”, registrando sucessos e falhas do desenvolvimento mundial. O termo “Desenvolvimento Sustentável” se tornou oficial. O relatório acusava uma listagem de problemas: o aumento da erosão do solo e a expansão das áreas desérticas; florestas desaparecendo, poluição do ar crescente e ameaçando a camada de ozônio; fracasso nos programas de desenvolvimento; aumento da toxicidade dos resíduos produzidos pela indústria e agricultura nas cadeias alimentares e áreas de mananciais.

Na conclusão do relatório, é feito um paralelo entre a situação no início e no fim do século XX, demonstrando que a situação mudou radicalmente com as atividades antrópicas, alterando completamente a atmosfera, o solo, as águas, as plantas e animais e a relação entre eles.

Em 1989, foi convocado um encontro global para elaborar estratégias de reversão do processo de degradação ambiental. A Agenda 21, conhecida como a “Cúpula da Terra” ou “ECO-92”, ocorreu em 1992, no Rio de Janeiro, e ressaltou que só através da parceria global é que se conseguiria o Desenvolvimento Sustentável. O documento produzido envolveu 170 países, prescreveu 27 princípios inter-relacionados, fixando direitos e obrigações individuais e coletivas, no âmbito do Meio Ambiente e do Desenvolvimento.

Uma mudança importante é registrada no capítulo 18 da Agenda 21 intitulado “Proteção da Qualidade e do Abastecimento dos Recursos Hídricos: Aplicação de Critérios Integrados no Desenvolvimento, Manejo e Uso dos Recursos Hídricos”. Propôs as seguintes áreas de programas para setor de água doce: a) desenvolvimento e manejo integrado dos recursos hídricos; b) avaliação dos recursos hídricos; c) proteção dos recursos hídricos, da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos; d) abastecimento de água potável e saneamento; e) água e desenvolvimento urbano sustentável; f) água para produção sustentável de alimentos e desenvolvimento rural sustentável; g) impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos (BRASIL, 1996).

A Agenda 21 Brasileira propõe em seu escopo a urgência de aumentar a quantidade de água disponível, em pontos críticos das bacias hidrográficas brasileiras, protegendo os mananciais e combatendo o desmatamento das matas ciliares, bem como a ocupação irregular que provoca o assoreamento das margens dos rios, especialmente nas áreas densamente povoadas ou sujeitas à ocupação para atividades agrícolas. Indica também que o combate a tais problemas depende, em grande parte, do estabelecimento de políticas urbanas adequadas, uma vez que a maioria das grandes cidades brasileiras cresceu sem nenhum planejamento. No início da década de 1990, ficou registrada a importância das políticas públicas para a proteção das águas.

Como resultado da Consulta Nacional da Agenda 21 Brasileira, os diferentes segmentos sociais que participaram recomendaram a efetiva aplicação da Lei de Recursos Hídricos<sup>5</sup>. Não foram efetivas as aplicações

---

<sup>5</sup> Dentre as propostas de ações e recomendações deste documento, com relação aos centros urbanos, têm-se principalmente: a) promover a educação ambiental, principalmente das crianças e dos jovens nos centros urbanos, quanto às consequências do desperdício de água. As escolas e a mídia são parceiros privilegiados para implementação dessa ação; b) assegurar a preservação dos mananciais, pelo estabelecimento de florestas protetoras e proteger as margens dos rios e os topos das chapadas do Brasil Central, recuperando com prioridade

da Lei de Recursos Hídricos no Brasil, ficando como recomendações e não chegando às ações propostas.

Em 2002, a ONU promoveu, em Johannesburgo, a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, também conhecida como Rio+10. Esse evento reuniu representantes de 189 países, além da participação de centenas de Organizações Não Governamentais (ONGs). As discussões na Rio+10 não se restringiram à preservação do meio ambiente, englobaram também aspectos sociais. Um dos pontos mais importantes da conferência foi a busca por medidas para reduzir em 50% o número de pessoas que vivem abaixo da linha de pobreza até 2015. Foram debatidas questões sobre fornecimento de água, saneamento básico, energia, saúde, agricultura e biodiversidade, além de cobrar atitudes com relação aos compromissos firmados durante a Eco-92, principalmente no sentido de colocar em prática a Agenda 21.

Os resultados da Rio+10 não foram muito significativos. Os países desenvolvidos não cancelaram as dívidas das nações mais pobres. Os países integrantes da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), juntamente com os Estados Unidos, não assinaram o acordo que previa o uso de 10% de fontes energéticas renováveis (eólica, solar etc.). Um dos poucos resultados positivos foi referente ao abastecimento de água. Os países concordaram com a meta de reduzir pela metade o número de pessoas que não têm acesso à água potável nem a saneamento básico até 2015.

Rio+20 é o nome da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, que ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, em junho de 2012. O principal objetivo da Rio+20 foi renovar e reafirmar a participação dos líderes dos países com relação ao desenvolvimento sustentável no planeta Terra. Foi, portanto, uma segunda etapa da Cúpula da Terra (ECO-92) ocorrida há 20 anos na cidade do Rio de Janeiro. Teve a participação de 193 países. Na Rio+20, os fatos abordados referentes à água tiveram como chaves os seguintes

---

absoluta suas matas ciliares; c) estimular e facilitar a adoção de práticas agrícolas e de tecnologias de irrigação de baixo impacto sobre o solo e as águas; d) desenvolver e difundir tecnologias de reutilização da água para uso industrial; e) impedir, nos centros urbanos, a ocupação ilegal das margens de rios e lagoas, o que implica, além do cumprimento da legislação, o desenvolvimento e a execução de políticas habitacionais para população de baixa renda; f) combater a poluição do solo e da água e monitorar os seus efeitos sobre o meio ambiente nas suas mais diversas modalidades, especialmente resíduos perigosos, de alta toxicidade e nocivos aos recursos naturais e à vida humana (BRASIL, 2004).

tópicos: a) saneamento básico; b) água potável; c) áreas de risco relacionadas à água.

Das propostas da Rio+20 destaca-se a importância crítica dos recursos hídricos para o desenvolvimento sustentável e sugerem que objetivos sejam definidos para a gestão de águas residuais, incluindo redução da poluição de fontes domésticas, industriais e agrícolas. Outra proposta é a promoção de eficiência d'água, tratamento de resíduos d'água e o uso de resíduos d'água como fonte, particularmente em áreas de expansão urbana. Metas para o acesso universal à água limpa e potável, podem ser consideradas para a inclusão nos propostos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Embora esses encontros mundiais não consigam efetivamente colocar em prática as decisões assumidas e acordadas, considera-se um avanço esse tema estar em pauta. O tempo de conscientização é pequeno em comparação com a cultura e os hábitos estabelecidos. Mudanças mais profundas são necessárias para que os planos sejam efetivados, mas é fundamental um começo, um movimento para romper a inércia. Espera-se que ainda haja tempo para correção de tantos equívocos com o meio ambiente.

Gorski (2010, p. 35) considera que a consciência por parte da população da dependência e da finitude dos recursos naturais, como a água, por exemplo, é um fator relevante de valoração dos cursos d'água e dos mananciais de abastecimento urbano, no sentido da preservação, conservação ou recuperação.

A população começou a ter distanciamento dos cursos d'água na metade do século XX, quando aumentaram os conflitos entre o desenvolvimento, sociedade e meio físico. As atividades de lazer são afastadas das várzeas devido à poluição e dificuldade de acesso. Dentro dessa perspectiva, a autora destaca a importância da identificação dos significados e valores estéticos e ecológicos das paisagens fluviais como fator de compreensão da percepção e da utilização do rio pela população, e do potencial de recuperação desses sistemas.

Mello (2008, p. 57) estrutura uma tríade de categorias de análise para a leitura do valor atribuído pela população ao corpo d'água: familiaridade, relações práticas e expressivas, identidade. A autora esclarece que essas categorias são subjetivas e estão diretamente interligadas, sendo isoladas somente para efeito de análise: a) grau de familiaridade da população com o corpo d'água: se conhece, sabe onde fica, sabe que existe, se utiliza; b) razões de existir ou não a familiaridade: considerando o desempenho do espaço, subdivide em relações práticas (funcional, econômico, sociológico e bioclimático) e

relações expressivas (aspectos topoceptivos, simbólicos, estéticos e afetivos); c) identidade: reflexo das relações práticas e expressivas, atributo síntese se refere ao sentimento de pertença e ao desejo de proteção.

Dois vertentes urbanísticas de abordagem dos espaços em margens de corpos d'água são evidenciadas por Mello (2008): a vertente da desvalorização dos corpos d'água no conjunto urbano e a vertente da sua valorização.

Na primeira vertente, os atributos cênicos e de atração de pessoas exercido pelos corpos d'água permanecem desprezados. Fatores utilitários e econômicos condicionaram a maximização da ocupação das margens por atividades urbanas diversas, notadamente instalações industriais, circulação e estacionamento de veículos (MELLO, 2008, p. 134).

A segunda vertente, da valorização dos corpos d'água, apresenta duas visões antagônicas de abordagem: a abordagem estritamente urbanística e a abordagem integrada (urbanística e ecológica).

Segundo Mello (2008), a abordagem estritamente urbanística se apresenta distante da consciência ambiental expressa por correntes arquitetônicas diversas. Na abordagem integrada, o planejamento dos espaços urbanos se baseia também nas condicionantes ambientais, associando a presença da água na paisagem urbana e os impactos da ocupação urbana sobre as dinâmicas naturais.

### **1.2.2 Área de Preservação Permanente em ambiente urbano**

O grande questionamento de Mello (2008) se refere ao uso das APP urbanas, a forma como a legislação trata essas áreas e, conseqüentemente, os seus efeitos sobre as questões ambientais e a relação da população com o corpo d'água. A autora afirma que o cerne do problema está na desarticulação entre a gestão ambiental e a gestão urbana, na prática dissociada entre ambientalistas e urbanistas.

Temos as Áreas de Preservação Permanente (APP) definidas pela Lei n. 4.771, de 1965 – Código Florestal Brasileiro, com base em um único critério: a largura do leito.

Em Mello (2008) chama-se a atenção para o que ela denomina de “princípio de intangibilidade”, que se refere ao conceito de Área de Preservação Permanente: a vedação não apenas à retirada de vegetação, mas a qualquer forma de uso e ocupação.

A gestão dos corpos d’água urbanos transcende a visão estática da preservação, que se fundamenta na adoção de instrumentos de comando e controle, como as regras das APP. Isso vale especialmente no contexto atual brasileiro, no qual o Poder Público não tem sido, na maioria dos casos, capaz de controlar processos de invasão e degradação sobre as áreas ambientalmente sensíveis. A mudança de paradigma na abordagem dos corpos d’água urbanos implica a busca de instrumentos dinâmicos de planejamento e gestão, baseados no envolvimento da população e na sensibilização para a sua apropriação como bem comum (MELLO, 2008, p. 303).

Muitas das polêmicas, segundo Mello (2008, p. 38), refletem a fragilidade da fundamentação teórica sobre o tema. O texto traduz ainda a predominância da visão que considera apenas as funções ambientais das margens dos corpos d’água e a pouca disposição em considerar que, quando localizados na cidade, esses espaços desempenham também importantes funções de urbanidade.

Essa visão de Mello (2008) traz nova abordagem para o espaço de margem d’água. A possibilidade de quebra de paradigmas sobre as APP urbanas pode criar novas possibilidades para a microbacia do lajeado São José, o que será abordado no capítulo 3.

### **1.2.3 Funções ambientais das margens dos cursos d’água**

Este tópico pretende apresentar as funções ambientais e urbanas das margens dos corpos d’água. Recorremos a Mello (2008) na estruturação das funções ambientais das áreas localizadas nas margens de corpos d’água. A autora lista seis categorias das funções ambientais:

1º) Receptar e conter os sedimentos da bacia hidrográfica – a manutenção das feições naturais e da cobertura vegetal da zona ripária<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Na definição Mata Ripária pode ser subdividida em duas categorias: Mata Ciliar e Mata de Galeria. A Mata Ciliar é definida como a vegetação florestal

atenua a sedimentação no leito e os riscos de assoreamento do corpo d'água. Essa função está diretamente ligada às características regionais e geomorfológicas, que podem acentuar ou amenizar o transporte de sedimentos e a erosão.

2º) Garantir a flutuação natural dos níveis d'água – área de extravasamento do canal, importante resguardar espaços cobertos por vegetação e livres de ocupação para permitir a absorção natural dessa dinâmica.

3º) Reter as águas na microbacia – a manutenção da vegetação nessas áreas saturadas é essencial para garantir o desempenho do papel regulador das águas da bacia. Existe variação entre regiões áridas e regiões úmidas devido à porosidade do manto e à estabilidade para edificações.

4º) Promover a estabilidade das bordas do corpo d'água – manutenção da vegetação, cujas raízes estruturam as barrancas laterais, evitando o deslizamento de massa, decorrente da sobrecarga na borda superior e do solapamento da base, pela correnteza, e o assoreamento do leito do corpo d'água.

5º) Permitir as migrações laterais dos cursos d'água – manter faixas marginais livres de ocupação é importante para viabilizar o desenvolvimento dessas alterações naturais do leito, que pode se ramificar ou meandrar.

6º) Proteger a biodiversidade e as cadeias gênicas – manutenção da vegetação e seus atributos de sombra, deposição orgânica, nutrição e abrigo é condição para a conservação e a reprodução de vegetais e animais.

A estruturação dessas funções tem como base a análise das dinâmicas relativas ao meio físico, sejam elas as lógicas da terra, da água e biológicas. O agrupamento está organizado pela autora de acordo com a forma que essas lógicas condicionam a ocupação territorial. Essas seis funções são uma síntese simplificada de diversos fatores envolvidos, porém são instrumentos importantes norteadores para o planejamento urbano e territorial, refletindo diretamente no uso e ocupação do solo.

Para tanto, Mello (2008) desenvolve dois quadros, enfocando os seguintes parâmetros: as implicações da ocupação e da retirada de vegetação das margens e o desempenho dos diferentes tipos de tratamento de solo, envolvidos na urbanização.

---

que acompanha os rios de médio e grande porte, em que a vegetação arbórea não forma galerias (ICMBio, 2013).

Na tabela 2, é possível observar que os danos relativos aos riscos individuais estão relacionados com quatro das funções, e os coletivos estão diretamente ligados a todas as funções ambientais.

As três primeiras funções referem-se à dinâmica da bacia hidrográfica, as outras, às dinâmicas mais diretamente ligadas ao corpo d'água e, por fim, a última trata dos aspectos biológicos das zonas ripárias.

O segundo parâmetro analisado por Mello (2008) refere-se ao tipo de cobertura do solo. A autora apresenta de forma sintetizada, na tabela 3, as relações das funções ambientais das margens e as alternativas básicas de tratamento do solo. Esse quadro evidencia que algumas soluções técnicas de tratamento do solo e do corpo d'água podem não comprometer determinadas funções, mas impedem o desempenho de outras (tabela 3).

Funções ambientais das margens	Implicações da ocupação e da retirada de vegetação das margens	
	Riscos individuais	Riscos ambientais coletivos
1ª Receptar e conter os sedimentos da bacia	-	Assoreamento dos corpos d'água, que, em casos extremos, pode levar à sua extinção.
2ª Reter a água na microbacia	Danos a edificações implantadas sobre o solo inconsistente.	Desertificação do manto poroso, reduzindo a quantidade de água armazenada na microbacia.
3ª Garantir a flutuação natural dos níveis d'água	Danos à vida e ao patrimônio construído (edificações e benfeitorias).	Desequilíbrio do regime hídrico e ecológico; intensificação da severidade de eventos de inundação e aumento da superfície inundada; potencial de afetar também regiões a montante e jusante.
4ª Estabilizar as bordas	Danos à vida e a edificações implantadas nas encostas.	Erosão e ruptura das barrancas e, conseqüentemente, assoreamento do leito.
5ª Permitir as migrações laterais	Danos ao patrimônio Construído.	Desequilíbrio do regime hídrico.
6ª Proteger a biodiversidade e as cadeias gênicas	-	Ruptura de corredores ecológicos; desaparecimento de espécies animais e vegetais terrestres e aquáticos.

Tabela 2 – Principais implicações da ocupação e retirada de vegetação das margens de corpos d'água.

Fonte: Mello (2008, p. 95).

Tipos de cobertura do solo	Compromete as funções ambientais das margens?					
	1ª Receptar sedimentos	2ª Reter água da bacia	3ª Flut. nível d'água	4ª Estabilizar as bordas	5ª Migração lateral	6ª Proteger a biota
a) Manutenção/reposição da cobertura vegetal com espécies autóctones	não	não	não	não	não	não
b) Reposição da cobertura vegetal com espécies alóctones	não	em parte	não	em parte	não	sim
c) Solo exposto	sim	sim	não	sim	não	sim
d) Pavimentação com material permeável instável (terra, areia, seixos)	em parte	sim	não	sim	não	sim
e) Pavimentação com material permeável estável	não	em parte	não	em parte	em parte	sim
f) Pavimentação com material impermeável	sim	sim	sim	em parte	sim	sim
g) Edificação	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Tabela 3 – Desempenho dos tipos de tratamento do solo frente às funções ambientais das margens

Fonte: Mello (2008, p. 96).

Destacamos uma afirmação da autora no que se refere às funções ambientais e à importância do contexto a que se refere o curso d'água.

Uma vez que o desempenho das funções ambientais varia segundo as características do contexto regional e local, a ocupação urbana deve ser precedida da análise pormenorizada dos respectivos condicionantes. Dependendo do contexto, algumas funções podem se manifestar como mais determinantes que outras, merecendo tratamento específico para o seu equacionamento (MELLO, 2008, p. 99).

Esse posicionamento vai ao encontro da visão de McHarg (2000), através da sistematização projetual ambientalmente equilibrada, destacando a importância de não apenas preservar o patrimônio ambiental, mas manejar e nele intervir adequadamente.

### **1.2.4 Funções urbanas dos cursos d'água**

No que diz respeito aos aspectos urbanísticos, Mello (2008) evidencia, na análise das relações entre cidades e corpos d'água, as principais funções urbanas desempenhadas pelos espaços das margens e os tipos básicos de configuração espacial, tendo em mente a avaliação de seu desempenho de urbanidade.

A autora reporta-se a Holanda (2007) para a classificação dos aspectos de desempenho espacial dos espaços às margens dos corpos d'água. Apresenta esses aspectos estruturando-os em diferentes dimensões: funcional (utilitário), econômica, topocentiva, sociológica, bioclimática, simbólica, estética e afetiva. Elaboramos uma síntese dessas dimensões com base em Mello (2008):

#### a) Aspectos funcionais ou utilitários:

Variam de acordo com o contexto regional e local, e com as características biofísicas da bacia e do corpo d'água. Dentre as funções estão: abastecimento, higiene, pesca, coleta de espécies vegetais e animais, recreação lúdica, irrigação, demarcação territorial, recepção de excrementos, circulação, transporte e segurança. Após o desenvolvimento tecnológico, surgem recreação esportiva, geração de energia, extração de minérios e materiais de construção, abastecimento e esgotamento industrial.

#### b) Aspectos econômicos:

Abordagem diferenciada nas duas vertentes urbanísticas: na vertente desvalorização dos corpos d'água, a malha urbana avança sobre o território das águas e na vertente de valorização ocorre a apropriação da mais valia resultante de intervenções que qualificam as orlas aquáticas. Esse aspecto está diretamente ligado aos demais aspectos.

#### c) Aspectos sociológicos:

Em diversas cidades, a orla de rios e lagos é local para encontro cotidiano ou realização de eventos. Na maioria das vezes, o encontro social se relaciona com outras funções, como as ritualísticas, de lazer, de circulação e acesso. A necessidade humana de convívio social se associa ao fator de atração das pessoas exercido pela presença do elemento água.

d) Aspectos topocentivos:

Referem-se ao desempenho espacial quanto à orientabilidade e à indetificabilidade. Rios e lagos são elementos importantes para a orientação de indivíduos na cidade, capazes de marcar a identidade de um lugar. A presença de corpos d'água é um dos atributos mais frequentes na recuperação da imagem do lugar, além de condicionar a estruturação de muitos eixos urbanos.

e) Aspectos estéticos:

Os atributos estéticos talvez tenham sido um elo que resistiu à ligação da cidade e os corpos d'água de maior porte, enquanto os menores eram escondidos com tamponamento devido ao péssimo aspecto estético. O predicado de beleza cênica justifica a preferência pelos espaços em margens de corpos d'água para implantação de residências de elite. Junto com os aspectos sociológicos, os atributos estéticos têm sido fatores de motivação do intenso processo de valorização dos frontais aquáticos urbanos.

f) Aspectos bioclimáticos:

A presença de uma massa de água contribui para umedecer o ar e amenizar a temperatura nas imediações. As áreas de fundo de vale são mais protegidas contra a ação dos ventos secos do que as áreas em topo de morro, além de o eixo formado pelo rio criar um canal que favorece a ventilação umedecida pelo espelho de água.

g) Aspectos simbólicos:

A água é um elemento carregado de simbologia desde registros do século IV a.C. Sendo a fonte da vida, a água desempenha papel importante nos cultos, considerada sagrada por muitos credos em diferentes lugares do planeta, inspirando rituais que perpetuam até os dias de hoje.

h) Aspectos afetivos:

Elo afetivo das pessoas com o lugar, evidenciado por meio de percepções, atitudes e valores. As relações de afetividade da população com os corpos d'água dependem em grande parte do acesso físico e visual.

Mello (2008), apoiada na teoria Social do Espaço<sup>7</sup>, traz a relação tipológica e a configuração espacial dos espaços urbanos em margens d'água. É uma abordagem dos aspectos sintáticos do espaço urbano estruturado em duas dimensões: global e local. Na dimensão global, considera o porte do corpo d'água, sua localização em relação à cidade e a relação com o centro urbano. Na dimensão local, considera

---

<sup>7</sup> Hiller, 1994 e Holanda, 2002 (apud MELLO, 2008).

aspectos que caracterizam as configurações de espaço: domínio (público privado), constitutividade (aberto/fechado), acessibilidade física, acessibilidade visual, destinação e grau de artificialidade.

É importante trazer a definição de urbanidade utilizada pela autora:

Defino urbanidade como aquilo que qualifica a vida urbana, no sentido da interação entre os cidadãos no espaço coletivo, da promoção do encontro e do convívio social e, no que diz respeito ao tema em tela, da interação harmônica entre as pessoas e o corpo d'água (MELLO, 2008, p. 42).

Na dimensão global, a urbanidade em espaços de orla é tão maior quanto maior o grau de centralidade. Na dimensão local, a urbanidade se manifesta nos espaços de domínio público, constituídos, de fácil acessibilidade física e visual, que permitem visibilidade da água (aspectos sintáticos) e que possuem destinação definida (aspecto semântico).

Em sua tese, Sandra Mello (MELLO, 2008) comprova a hipótese de pesquisa através dos referenciais teóricos e da observação empírica – estudos de caso nacionais – que os espaços de orla, que reúnem atributos de urbanidade promovem a familiaridade com os corpos d'água, o sentimento de pertença e o desejo de protegê-los, parâmetros que caracterizam a sua valorização.

### **1.2.5 Dinâmica urbana**

Para a leitura dos processos de crescimento urbano na microbacia do lajeado São José, reportamo-nos a Solá-Morales (1997). Isso se deve à necessidade de entender o crescimento urbano em processo como uma sucessão de transformações espaciais que modificam também o meio ambiente. Entender a dinâmica urbana, seus mecanismos e seu desenvolvimento temporal é fundamental para explicar como se dão as alterações ambientais. Devemos entender a cidade como resultado do parcelamento da terra, criação de infraestruturas e de edificações, sendo esta a grande contribuição do autor. Essa referência foi fundamental para compreensão da microbacia do lajeado São José, tendo sido utilizada desde as primeiras aproximações realizadas na área estudada.

Solá-Morales (1997) sistematiza alguns parâmetros no sentido do entendimento dos elementos formais da estrutura territorial. Para ele, a riqueza morfológica das cidades está nas diferentes formas de combinar ações de parcelamento, urbanização e edificação. É uma teoria da forma física na qual os elementos são as unidades da forma, sejam as ruas, os lotes, as edificações ou as infraestruturas e os processos são os mecanismos de ação, construção, usos e transformações ao longo do tempo. Tudo isso influenciado pelos conteúdos sociais e econômicos.

Na concepção de Solá-Morales (1997), toda questão está em medir o tempo e o espaço. Para ele, a construção da cidade, ou de uma parte dela, associa ao longo do tempo as diferentes operações sobre o solo com as edificações. A complexidade de seu resultado não é só a repetição de tipos ou sobreposição de tecidos, mas a expressão do processo emaranhado em que as formas e os momentos construtivos se sucedem com ritmos próprios.

O traçado viário é, segundo Solá-Morales (1997), o elemento que resume e expressa a organização conjunta do solo, representando uma imagem permanente e memorável da cidade. A morfologia urbana resultante é reflexo de ações sociais sobre o espaço, movidas por interesses específicos e condicionadas por fatores geográficos.

Na visão de Solá-Morales (1997), distâncias e continuidades, alinhamentos e vazios, perfis e encontros, sítios e monumentos descrevem assim a sequência de um processo temporal materializado em formas estáticas. Nessa visão, o projeto urbanístico é elaborado para dar forma a um processo físico que combine o solo, a edificação e as infraestruturas.

Dentro da metodologia de Solá-Morales (1997), a construção da cidade é parcelamento + infraestrutura (urbanização) + edificação. (P+I+E). Porém, essas três operações não são simultâneas, nem estruturadas sempre da mesma forma. As múltiplas formas de combinação no tempo e no espaço dão origem à riqueza morfológica das cidades.

Para Solá-Morales (1997), os componentes materiais do processo de construção da cidade são: a) parcelamento (P), entendida como transformação do solo rural em urbano, como atribuição de uso a um solo; b) Infraestrutura (urbanização) (I), operação de construção dos elementos físicos coletivos da cidade; e c) Edificação (E), construção da edificação.

Utilizamos essa leitura da forma de crescimento urbano para análise do objeto de estudo, a cidade de Chapecó. Nesse caso, o processo de crescimento urbano já está consolidado em uma das

microbacias, sobre a qual a cidade foi fundada, e em processo de expansão, repetindo a mesma forma de crescimento, sobre a microbacia do lajeado São José, Esse tema será abordado no capítulo 3, desta pesquisa.

### 1.3 REFERENCIAIS PARA PLANEJAMENTO EM MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA

#### 1.3.1 Experiências nacionais e internacionais

A preocupação com as questões ambientais vem evoluindo mais significativamente a partir da década de 1960, com os movimentos e conferências mundiais sobre meio ambiente. Naquele momento, as visões ainda eram fragmentadas, ora tratando somente do recurso hídrico, ora somente da paisagem. Somente nos anos 1990 tais visões começam a ser integradas.

Segundo Gorski (2010), na década de 1990, diversas cidades, principalmente aquelas situadas em países desenvolvidos, implementaram planos e projetos considerados modelos – no que tange ao tratamento de sistemas ou corredores fluviais urbanos – sob o ponto de vista da integração com o meio urbano e com a microbacia ou a bacia hidrográfica em que se inserem.

Essa opinião é retirada de Mello (2008, p. 151):

Refletindo o movimento mundial, as iniciativas brasileiras mais recentes de qualificação dos espaços urbanos em beira d'água possuem, em comum, a criação de espaços de uso público, para convívio social. Isto se apresenta em cidades que originalmente não tinham ligação com seus corpos d'água e naquelas onde as relações se perderam ao longo do tempo.

Dentre as experiências relatadas pelos diferentes autores analisados, escolhemos uma nacional e uma internacional, identificadas pelas semelhanças com a área de nosso objeto de estudo, Chapecó, e, principalmente, a microbacia do lajeado São José.

O caso internacional destacado trata da recuperação do rio Dom (Toronto, Canadá), área já urbanizada consolidada. Esse estudo mostra que, mesmo em áreas consolidadas, existe a possibilidade de reversão do cenário urbano-ambiental. Em Chapecó temos duas microbacias, uma

em estágio total de urbanização e outra em processo de expansão urbana.

Analisamos o caso nacional do rio Cabuçu de Baixo (São Paulo, Brasil), por se tratar de uma atuação em área com parte urbanizada e parte com características ambientais originais e apresentar ocupações irregulares de baixa renda, situação semelhante com a do objeto de estudo, a microbacia do lajeado São José.

Partimos para a estruturação apresentada por Gorski (2010), que organiza temáticas para análise comparativa dos diferentes planos e projetos de intervenção em margens de curso d'água (ver tabelas 4 e 5). Esse material servirá de apoio para posteriores encaminhamentos de nosso objeto de estudo. A tabela foi reestruturada com base nos dados fornecidos pela autora, nas seguintes temáticas: qualidade da água, características morfológicas e hidrológicas do rio, ecossistema e biodiversidade, controle de inundação, drenagem e permeabilidade do solo, planejamento do uso e ocupação do solo e os ecossistemas fluviais, metas de desenvolvimento econômico integrado às metas ecológicas, conexão intraurbana e acesso ao rio e à recreação, recuperação e proteção do patrimônio cultural e ambiental, sensibilização e participação da sociedade civil na elaboração do plano, o plano no contexto da bacia hidrográfica, viabilidade econômica e monitoramento e gestão.

#### 1.3.1.1 Plano de recuperação rio Don – Toronto, Canadá

O processo de recuperação do rio Don (Toronto, Canadá) teve início em 1990, consequência da pressão da sociedade civil e de Organizações Não Governamentais (ONGs) para que se recuperasse a qualidade ambiental e estética do rio e das adjacências, como meta futura de recuperação da totalidade da bacia hidrográfica.

O rio Don está inserido no sistemas de bacias hidrográficas da grande biorregião de Toronto, Canadá, que abrange as montanhas Oak até o lago Ontário (figura 6). Esse plano de recuperação do rio Dom é apresentado também por Hough (1998), o qual afirma que as estratégias de restauração se basearam em várias linhas de ação integradas. O objetivo era restabelecer a saúde e a sua diversidade e levar o vale e seu novo rio à cidade, de tal maneira que pudessem ser apreciados e experenciados como parte valiosa e essencial da vida urbana.

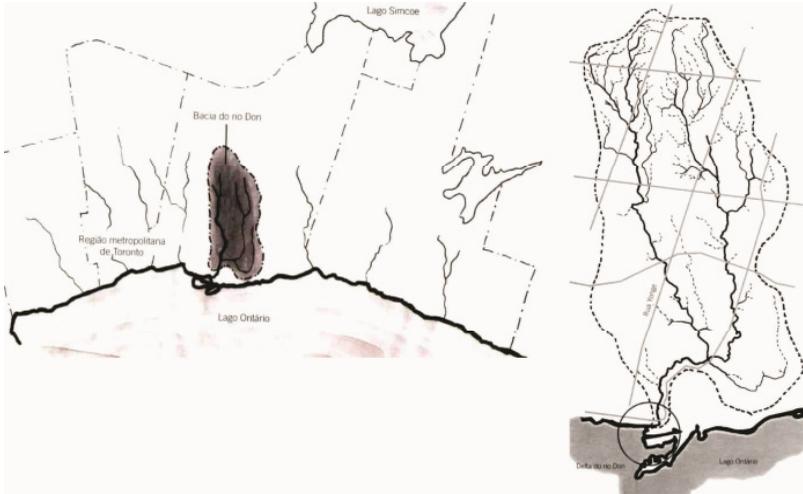


Figura 6 – Grande bioregião de Toronto, localização da bacia do rio Don  
 Fonte: Gorski (2010, p. 129-130).

De acordo com Hough (1998, p 62), foram observados três tipos de unidade de paisagem claramente definidos, cada qual intimamente conectado com a totalidade, com características naturais e culturais próprias: a foz do rio Don, onde está a área portuária e a ferrovia; a parte onde o rio está canalizado e fisicamente reduzido; e a parte superior, onde o rio mantém sua sinuosidade original e onde o vale forma uma grande planície de inundação (figuras 7 e 8).

A intervenção de recuperação do rio Don se faz importante por trabalhar as margens do curso d'água em estágios de comprometimento diferenciados. A proposta faz uma adaptação de usos e atividades adequadas ao nível de condicionantes presentes em cada trecho. Esse exemplo é significativo e representa os esforços aplicados para resgatar a relação da cidade com seu curso d'água.

Hough (1998) destaca a importância da equipe de desenvolvimento de o plano ser formada de cidadãos representativos, especialistas de diferentes áreas, políticos locais e pessoas da administração, mas o autor enfatiza principalmente o envolvimento da comunidade nesse processo.

Como um processo contínuo de renovação e regeneração, a estratégia do Don possui um jogo de princípios chaves, incluindo uma compreensão fundamental dos processos como uma ideia biológica integrada com as agendas sociais, econômicas e políticas, com uma economia de meios onde, com um mínimo aporte de energias e esforços, se consiga o maior benefício, e com uma educação ambiental em que o entendimento da natureza e das cidades forme parte de uma experiência de aprendizagem, que começa com a ação da comunidade e com a aprovação da comunidade (HOUGH, 1998, p. 70).



TRECHO 1: Rosedale Marshes, Seção do alto Don com meandros originais e abrangências dos tributários.

**Propostas**

Atividades recreacionais passivas  
 Pequena represa para criação de lago  
 Lago de drenagem para criação de habitats para pesca  
 Diques para contenção de inundações  
 Revegetação e melhoria do hábitat

TRECHO 2: Seção canalizada e fisicamente restrita do rio

**Propostas**

Recomposição da mata ciliar  
 Sistema de trilhas para pedestres  
 Reconfiguração das cercas de fechamento do vale  
 Recreação passiva  
 Escadas para conectar a ponte à orla  
 Novos espaços verdes interconectados

TRECHO 3: Portlands Delta, Foz do Don com sua angulação desembocando no lago Ontário, circundada por vias expressas elevadas e porto.

**Propostas:**

Recreação passiva e espaços abertos  
 educacionais  
 Conexão biofísica rio-lago  
 Pesquisa biológica  
 Recuperação do delta e construção de banhados  
 Área perimetral de maior densidade, de uso misto comercial e industrial (indústrias verdes)

Figura 7 – Plano estratégico para o baixo Don – compartimentação e categorização dos segmentos e respectivas propostas

Fonte: Adaptado de Gorski (2010, p. 141).



Figura 8 – a) Referência do desenho desenvolvido para o trecho 3, na foz do rio Don; b) Vista panorâmica Toronto, Canadá

Fonte: a) Gorski (2010, p. 139).

b) imagem satélite do Google Earth (2013).

TEMÁTICA	OBJETIVOS	DIRETRIZES	PROPOSTA
Qualidade da água	Melhorar as condições de saúde pública investindo num futuro mais saudável	Proteger as formas naturais do rio Don: as cabeceiras, as águas subterrâneas, os córregos e os afluentes.	Criar banhados, lagoas e prados visando melhorar a qualidade da água por filtragem e metabolização de bactérias e reduzir o fluxo de deflúvios em direção ao rio.
Características hidrológicas e morfológicas do rio	Proteger e regenerar a forma natural e a função do rio Don e seus tributários.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renaturalizar o leito, as margens (onde for possível).</li> <li>• Restaurar o ecossistema fluvial (o rio e seus afluentes).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recriar pequenos meandros e as características físicas do canal do rio para criar habitats de peixes, corredeiras e poços naturais ao longo de sua extensão.</li> <li>• Remover as paredes de concreto e sedimentos do leito do rio e dar um tratamento paisagístico às margens.</li> </ul>
Ecosistema e biodiversidade	Restabelecer a diversidade ecológica do Baixo Don.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger, recuperar e interligar os habitats e a vida selvagem.</li> <li>• Valorizar os aspectos naturais e ambientais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recriar o delta e banhados onde o rio encontra o lago.</li> <li>• Reflorestar as matas ciliares com espécies nativas.</li> </ul>
Controle de inundação, drenagem e permeabilidade do solo	Proteger e regenerar os banhados na bacia hidrográfica.	Adotar medidas não estruturais como alternativa à utilização de sistemas tradicionais de drenagem.	Utilizar processos naturais para coletar, deter ou reter, filtrar e absorver águas pluviais, assimilando as inundações como um processo natural.
Planejamento do uso e ocupação do solo e os ecossistemas fluviais	Promover a dinamização urbana e a valorização espacial dos trechos de intervenção estabelecidos pelo plano do rio Don.	Requalificar a área urbanizada, principalmente a parte baixa do rio Don, com foco ambiental e urbano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar o delta e criar banhados artificiais</li> <li>• Valorizar e tratar paisagisticamente os eixos viários</li> <li>• Aumentar a densidade populacional, incentivar o uso misto: comercial, industrial, recreacional e educacional.</li> </ul>
Metas de desenvolvimento econômico integrado às metas	Gerar emprego e renda.	Incentivar as atividades turísticas, comerciais e de serviços.	Articular os vários níveis de governo e adotar estratégias para incentivar os proprietários a desenvolverem projetos consonantes com a recuperação do Don.
Conexão intraurbana e acesso ao rio e à recreação	Reconectar o rio ao lago e aos bairros adjacentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover ligações entre bairros.</li> <li>• Aproximar a população do ambiente natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir pontes e passarelas.</li> <li>• Fornecer acesso seguro para pedestres nas áreas públicas naturais do Don.</li> <li>• Incentivar as atividades recreativas e o uso das orlas fluviais pelo pedestre e ciclista.</li> </ul>
Recuperação e proteção do patrimônio cultural e ambiental	Valorizar a cidade no seu todo, a partir da revitalização do vale como um lugar singular.	Resaltar o patrimônio cultural em toda bacia hidrográfica e incentivar atividades que reflitam a diversidade cultural.	Resgatar lembranças importantes do passado histórico do Don e promover eventos de celebração.
Sensibilização e participação da sociedade civil na elaboração do plano	Despertar a população para as funções naturais essenciais do rio Don.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover o envolvimento da comunidade por meio da conscientização ambiental.</li> <li>• Contribuir para a saúde do ambiente natural em todas as atividades diárias.</li> </ul>	Criar centros de aprendizagem e desenvolver atividades educativas e recreativas sobre a função hidrológica do rio e seu regime fluvial.
O plano no contexto da bacia hidrográfica	Incorporar os instrumentos de planejamento disponíveis na Lei de Planejamento de Ontário.	Articular projetos de cooperação entre a cidade e outros municípios da bacia, níveis superiores de governo, linhas de transporte, demais interesses privados e grupos comunitários.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar o Programa de Acompanhamento do Rio Don, considerando toda a bacia hidrográfica.</li> <li>• Elaborar um plano oficial para o Rio Don.</li> </ul>
Viabilidade econômica	Captar recursos.	Estabelecer metas de captação para cada etapa do plano.	Formar um Conselho de Regeneração da Bacia Hidrográfica para integrar e gerir os recursos, envolvendo a iniciativa privada e várias instâncias governamentais.
Monitoramento e Gestão	Integrar vizinhanças, governos e empresas para regenerar o Don, trabalhando em conjunto.	Incentivar e capacitar os funcionários das agências e dos municípios a assumir a responsabilidade pelo Don.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar um programa, denominado Quarenta Etapas para um Novo Don, para envolvimento da comunidade.</li> <li>• Implantar um monitoramento integrado, revisado a cada três meses.</li> </ul>

Tabela 4 – Quadro síntese das temáticas do plano do rio Don

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Gorski (2010, p. 252-277).

### 1.3.1.2 Plano da bacia do rio Cabuçu de Baixo – São Paulo, Brasil

De acordo com Gorski (2010, p. 206), o plano da bacia do rio Cabuçu de Baixo reflete o enfrentamento de uma realidade brasileira comum às periferias, como é o caso da região metropolitana de São Paulo. Finalizado em 2005, participaram do Plano, ao longo de três anos, professores e pesquisadores de diversas universidades de São Paulo, sob a coordenação do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica. Contou com convênio entre a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), do Ministério de Ciência e Tecnologia, e a Fundação de Apoio à USP (FUSP). Visava a uma nova metodologia para o equacionamento de problemas relativos às águas urbanas, considerando os impactos ambientais do processo de urbanização sobre as bacias hidrográficas.

Localizada na bacia do rio Tietê, a bacia do Cabuçu de Baixo é formada, à montante, pelas sub-bacias dos córregos do Bananal, Guaraú, Itaguaçu e Bispo, e, à jusante, pelo córrego do Cabuçu de Baixo (figura 9).

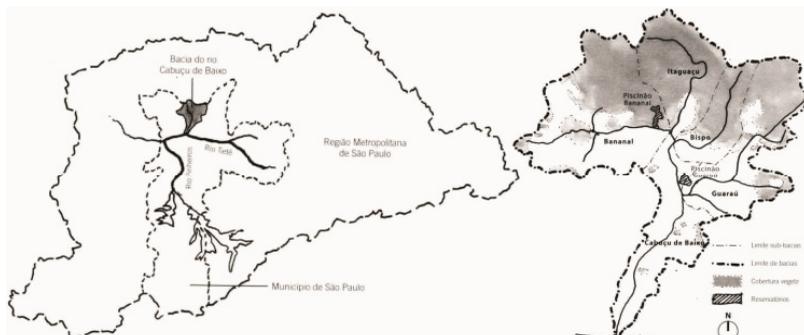


Figura 9 – Localização da bacia do rio Cabuçu de Baixo no contexto da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)

Fonte: Gorski (2010, p. 207-208).

Caracteriza-se pela predominância de ocupação residencial irregular em Área de Preservação Permanente (APP) e pela falta de infraestrutura de saneamento e de coleta de esgoto.

Trata-se de uma bacia com acelerado crescimento urbano, onde as grandes cheias e o assoreamento dos corpos d'água são resultantes de um processo de descontrole e instabilidade hidromorfológica que tende

a ampliar-se à medida que a população migra para áreas de várzea ou matas ciliares (GORSKI, 2010).

Considerando as características da ocupação, a área está dividida em três grandes setores: totalmente urbanizada, em urbanização e de mata nativa (figura 10). Após análise da Bacia do Cabuçu de Baixo, a equipe optou por um recorte físico considerando uma área representativa do todo, a sub-bacia do Bananal, apresentando todos os problemas relativos à água no meio urbano.

Nesse processo, Gorski (2010) destaca a importância de um método de tomada de decisão que possa auxiliar na escolha de uma solução entre várias alternativas, pois nem sempre a solução deve ser unicamente quantitativa, com relação aos custos. É necessária a análise de alternativas qualitativas, como facilidade de implantação, viabilidade política e outras. Além do método de Análise de Decisão Múltiplos Critérios, a autora ressalta a importância da população no processo decisório com relação à gestão dos recursos hídricos, mesmo tendo em vista a complexidade do processo.

A importância do plano da microbacia do Cabuçu de Baixo, deve-se ao caráter de ser um modelo de recuperação de bacias urbanas, com uma equipe multidisciplinar que abordou aspectos de hidrologia, morfologia, arquitetura paisagística, biologia e sociologia. Apresenta uma característica que se destaca: trata-se do sistema de apropriação da área de estudo, envolvendo medições e indicadores das cargas poluidoras. Adotado pela *Environment Protection Agency* (EPA), esse modelo de simulação do processo do transporte de poluentes é denominado BASINS 2 – programa de dados espaciais de qualidade da água, associado a um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e a outros métodos de coleta de dados e de monitoramento da pluviometria e fluviometria. Os técnicos envolvidos compõem grupos de pesquisa das universidades, sendo uma composição fundamental e necessária para atuar em parceria com organismos governamentais, com a finalidade de agregar o conhecimento produzido às demandas requeridas. Essa parceria entre universidades e governo pode ser referência importante para o estudo do monitoramento e gestão da microbacia do lajeado São José, objeto de estudo desta pesquisa.



Antes



Depois



Antes



Depois



Antes



Depois

Figura 10 – Ilustrações de algumas das simulações com caminhos verdes, controles de cheias, parque linear, remoção da população de áreas de risco para ocupações verticalizadas, desenvolvidas pelos profissionais para a área  
 Fonte: Adaptado de Gorski (2010, p. 224, 226-227).

TEMÁTICA	OBJETIVOS	DIRETRIZES	PROPOSTA
Qualidade da água	Proteger os recursos hídricos e melhorar a qualidade da água do corpo receptor.	Implantar um sistema de saneamento básico. Promover a saúde pública pelo controle do contato com a água e solo contaminados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar a rede de coleta e tratamento de esgoto.</li> <li>• Controlar a poluição difusa.</li> <li>• Controlar as ligações clandestinas de esgoto na rede de águas pluviais.</li> </ul>
Características hidrológicas e morfológicas do rio	Recuperar fundos de vale, especialmente o córrego Bananal.	Remover a população assentada sobre o córrego do Bananal e estabilizar as margens.	Introduzir vegetação ripária para estabilizar as margens do córrego Bananal.
Ecossistema e biodiversidade	Preservar a reserva florestal da Serra da Cantareira, proteger as cabeceiras dos córregos, visando a proteger, recuperar e enriquecer os habitats.	Estabelecer áreas de transição entre zonas florestadas e as áreas ocupadas.	Conectar todas as áreas verdes, articulando fragmentos de manchas vegetais existentes, caminhos verdes propostos, encostas a serem reflorestadas e áreas de banhedos construídos.
Controle de inundação, drenagem e permeabilidade do solo	Adotar medidas estruturais não convencionais de captação de águas pluviais.	Aumentar a capacidade de retenção das águas pluviais no próprio lote e ampliar as áreas livre vegetadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar o volume de deflúvios no lote por meio de infiltração e armazenamento.</li> <li>• Criar bacias de retenção e retenção.</li> <li>• Adotar canais e valetas revestidos de vegetação e pavimentos porosos para infiltração.</li> <li>• Prover áreas de retenção de sedimentos nos locais em construção.</li> </ul>
Planejamento do uso e ocupação do solo e os ecossistemas fluviais	Elaborar um plano piloto com metodologia de planejamento do uso e ocupação do solo relacionada a condicionantes ambientais e paisagísticos.	Integrar os fatores que se relacionam com a água (ocupação do solo, cobertura do solo, infraestrutura urbana, saneamento básico (água, esgoto e drenagem), habitação, saúde pública e legislação) e introduzir o conceito de infraestrutura verde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar o instrumento de outorga para controle de cheias.</li> <li>• Incentivar o estabelecimento de edificações compactas e de tipologias e usos distintos.</li> <li>• Fixar critérios para projetos de drenagem em obras de infraestrutura.</li> <li>• Remover a população das áreas de risco e de preservação.</li> </ul>
Metas de desenvolvimento econômico integrado às metas ecológicas	Reavaliar o papel dos espaços urbanos livres.	Incorporar intervenções de baixo impacto ambiental.	Expandir os espaços livres públicos associando áreas verdes e espaços de lazer e recreação.
Conexão intraurbana e acesso ao rio e à recreação	Melhorar a conectividade do usuário na escala local.	Remover barreiras e criar atrativos para a população.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar parques lineares ou caminhos verdes em ruas de fundo de vales.</li> <li>• Introduzir pontes e passarelas sobre os córregos.</li> </ul>
Recuperação e proteção do patrimônio cultural e ambiental	Valorizar a comunidade local.	Criar pontos de convivência.	Criar áreas de lazer nos parques lineares.
Sensibilização e participação da sociedade civil na elaboração do plano	Promover a conscientização ambiental.	Implantar programas de educação ambiental.	Treinar professores de escolas públicas, criar trilhas interpretativas, implantar equipamentos educacionais educativos e recreativos.
O plano no contexto da bacia hidrográfica	Integrar o plano de uma pequena bacia urbana com planos regionais.	Trabalhar o planejamento urbano e parceria com o planejamento ambiental da bacia, com destaque para as questões da água urbana.	Propor medidas de preservação e restauração da bacia urbana, considerando as características de grandes centros urbanizados.
Viabilidade econômica	NADA	NADA	NADA
Monitoramento e Gestão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora projeto piloto para propor alternativas de intervenção.</li> <li>• Implantar um sistema de gerenciamento integrado da bacia hidrográfica urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar um documento para dar suporte a planos diretores municipais, tratando de questões relativas a água urbana.</li> <li>• Diagnosticar uma pequena bacia urbana, considerando os fatores que se relacionam com a água: ocupação e cobertura do solo, infraestrutura urbana, saneamento básico, habitação, saúde pública e legislação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratar tecnicamente as questões ambientais urbanas, de forma centralizada, mas com discussão, participação e decisão colegiada (entidades públicas e entidades que representam a comunidade).</li> <li>• Agregar as informações do Plano no Sistema de Suporte à Decisão (SSD) de Gestão de Água Urbana, e hierarquizar alternativas.</li> </ul>

Tabela 5 – Quadro síntese das temáticas do plano do rio Cubucu de Baixo

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Gorski (2010, p. 252-277).

## 1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 1

Este capítulo estudou questões referentes à relação cidade e natureza, trazendo as dinâmicas da terra, da vida e da água, sob a luz de Spirn (1995), McHarg (2000), Hough (1998), Mello (2008) e Gorski (2010).

Ao analisar as dinâmicas que atuam em uma bacia hidrográfica, percebemos que tudo está interconectado, todos os elementos: terra, vida e água. Não é possível dissociá-los, como também não é possível separar a análise urbana das questões ambientais.

As fragilidades ambientais variam em razão das características biofísicas de cada local. É necessário um planejamento criterioso, embasado no conhecimento das particularidades locais e regionais.

Informações precisas sobre o tipo de solo e a classificação rochosa são muito importantes para direcionamento do uso e ocupação do solo e o mapeamento de áreas frágeis deve ser o suporte para decisões futuras de uma cidade.

No que se refere aos ecossistemas naturais, a diversidade e a preocupação com a preservação da fauna e flora devem estar presentes nos planos de uma cidade. As mudanças nos habitats originais resultam em transformações impactantes para essas vidas, além de oferecer oportunidade para o surgimento de novas espécies, algumas vezes nocivas e caracterizadas como pragas urbanas. As canalizações dos cursos d'água e a eliminação da vegetação ripária trazem impacto grande nos ecossistemas, comprometendo várias funções ambientais e repercutindo na extinção de várias espécies.

A água é o elemento essencial à vida. Tudo depende e está vinculado a ela, que interfere diretamente em todas as dinâmicas da terra e da vida e, diretamente, na dinâmica urbana.

É necessário compreender que a água é um recurso finito, que o consumo desordenado e a deteriorização dos mananciais urbanos nos levará ao caos, a uma crise sem volta. A contaminação ocorre tanto nas águas superficiais como nas subterrâneas. É essencial entender esses processos para saber lidar com os problemas de abastecimentos e de eliminação da água e saná-los.

Cabe destacar a importância de um Plano de Drenagem juntamente com o Plano Diretor, a fim de obter medidas sustentáveis para a escala municipal. Dentro de um Plano de Drenagem, são articuladas medidas estruturais e não estruturais.

Os eventos mundiais produziram reflexão sobre a interferência do homem sobre a natureza, os efeitos devastadores da urbanização

intensa e disforme do ponto de vista social e ambiental em todo o planeta. As discussões sobre as estratégias para viabilizar condições de qualidade de vida humana para as gerações atuais e futuras, equilibrando desenvolvimento e manutenção dos recursos naturais, possibilitaram estabelecer políticas, acordos, princípios e diretrizes. As críticas e recomendações dos eventos realizados vão ao encontro de medidas de baixo impacto ambiental que conciliem natureza e sociedade. O que consideramos lamentável é que poucas decisões foram realmente implantadas.

Conforme vimos em Mello (2008), a discriminação das funções ambientais das margens e dos corpos d'água é uma importante ferramenta para negociação e decisão quanto ao tratamento de cada fragmento da margem em questão. Dessa forma, é imprescindível identificar e preservar as funções ambientais: contenção de sedimentos, retenção da água, espaço para migração das laterais do leito, promoção da estabilidade e desenvolvimento dos ecossistemas.

Os espaços que contribuem para a urbanidade são os que possuem domínio público, acessibilidade física e visual. Configurações de extrema quantidade de vegetação podem impedir a ligação das pessoas com os corpos d'água. Existindo urbanidade, existe valorização do curso d'água pela população, através da familiaridade e da identidade.

No que se refere às APP Urbanas, Mello (2008) defende o uso coletivo dos espaços de margem em área urbana como estratégia de conservação dos recursos ambientais. A proximidade da população com os corpos d'água favorece o “sentimento de pertença”.

A autora alerta para a visão estritamente urbanística que despreza as funções ambientais, afirmando que devemos conciliar urbano e ambiental. Ressalta ainda que as intervenções que possuem a qualidade do uso público, que trazem o contato com o corpo d'água, promovem urbanidade e, conseqüentemente, a qualificação dessa área.

Na dinâmica urbana, se faz necessário o entendimento dos processos de crescimento urbano, a identificação das transformações espaciais e a compreensão de como esses mecanismos modificam o meio ambiente. Entender os processos de crescimento urbano, seus mecanismos e seu desenvolvimento temporal é fundamental para explicar como se dão as alterações e os impactos ambientais, como veremos nos Capítulos 2 e 3.

As referências nacionais e internacionais foram escolhidas buscando semelhanças com a área de estudo, a cidade de Chapecó, especificamente a microbacia do lajeado São José. As temáticas

estruturadas tangenciaram os tópicos abordados no capítulo 1, possibilitando a contextualização dos temas. Outro ponto importante da estrutura apresentada nas análises de planos foi a visão de totalidade, a abrangência das abordagens e todas as esferas que envolvem um plano de implantação e de revitalização de bacias hidrográficas.

## CAPÍTULO 2

### EVOLUÇÃO URBANA E RECURSOS HÍDRICOS

Este capítulo faz a leitura do processo histórico da relação de Chapecó com seus cursos d'água, dentro de uma periodicidade dos seus ciclos econômicos. Em um segundo momento, apresenta a legislação urbana e ambiental de Chapecó, destacando, especificamente, aspectos relativos à relação entre os cursos d'água e a cidade.

Para a leitura histórica, foi feita a seguinte periodização: as disputas iniciais pela apropriação do território, o processo de colonização das décadas de 1920 a 1950, as agroindústrias das décadas de 1960 a 1980 e, nas décadas de 1990 a 2010, a contemporaneidade com a construção civil, hidroelétricas e turismo. Os períodos foram associados aos ciclos econômicos e identificadas as funções que a água desempenhou em cada um deles. Essa aproximação possibilitou a compreensão do papel da água e a forma como direcionou o crescimento urbano juntamente com os impactos ambientais consequentes desses ciclos. A legislação foi analisada nas escalas Federal, Estadual e Municipal, finalizando com análise da legislação incidente sobre a microbacia do lajeado São José.

#### 2.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO E AMBIENTAL

##### 2.1.1 O aquífero Guarani

O aquífero Guarani é, talvez, o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo, estendendo-se desde a bacia sedimentar do rio Paraná – Brasil, Paraguai e Uruguai, até a bacia do rio Chaco – Paraná na Argentina. Está localizado no centro-leste da América do Sul, entre 12° e 35° de latitude sul e entre 47° e 65° de longitude oeste, e possui cerca de 1,2 milhão de quilômetros quadrados.

No Brasil, esse aquífero se estende pelo subsolo de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. O município de Chapecó, objeto de estudo da pesquisa, está localizado sobre a área de abrangência do aquífero Guarani, no oeste do estado de Santa Catarina (figura 11a).

O aquífero corresponde a uma sucessão de camadas de arenito, intercaladas com camadas mais argilosas, em forma de lente. Desse modo, não se tem um Aquífero Guarani propriamente dito, mas sim um Sistema Aquífero Guarani. Suas camadas não são todas originadas

de dunas de um antigo deserto, como as do Arenito Botucatu, e sim de intercalações de camadas com diferentes origens e permeabilidades, portanto com mais ou menos água. Desse modo, o nome Aquífero Guarani é uma simplificação do conceito de sistema aquífero. São camadas sedimentares de várias origens, depositadas em um intervalo de mais de 100 milhões de anos, com porosidades e permeabilidades muito variáveis, que estão a profundidades que variam de 0 e 1.800 m.

Estima-se que a população atual do domínio de ocorrência do aquífero Guarani seja de 15 milhões de habitantes. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), existem mais de dois mil poços perfurados no sistema aquífero Guarani, com profundidades que variam entre 100 e 300 metros.

A recarga natural do aquífero Guarani ocorre segundo dois mecanismos: por meio de infiltração direta das águas de chuva na área de afloramento e, de forma retardada, em parte da área de confinamento, por filtração vertical (drenança) ao longo de descontinuidades das rochas do pacote confinante, onde a carga piezométrica favorece os fluxos descendentes (figura 11b).

O principal fator de risco da utilização das águas subterrâneas resulta do grande número de poços rasos e profundos que são construídos, operados e abandonados sem tecnologia adequada, devido à falta de controle e fiscalização nas esferas federal, estaduais e municipais (Figura 12).

Segundo Zoby e Matos (2002), a definição da vulnerabilidade natural de um aquífero pressupõe a realização de estudo hidrogeológico para definição das suas características mais importantes como extensão, área de recarga, profundidade do nível de água, qualidade das águas e parâmetros como condutividade hidráulica. A partir dessas informações é possível avaliar sua vulnerabilidade à contaminação, ressaltando a importância dessa cartografia para identificação das fragilidades existentes em nossa área de estudo.

Embora algumas áreas de ocorrência do Aquífero Guarani sejam exploradas há mais de 100 anos, ainda falta muito para que ele seja bem conhecido em sua totalidade.

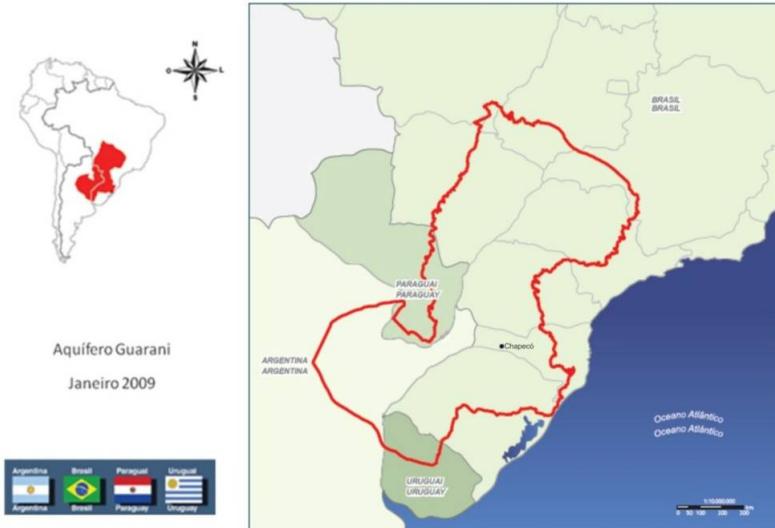


Figura 11a – Mapa aquífero Guarani

Fonte: Edição própria, com base no Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani (OEA, 2009, p. 63).

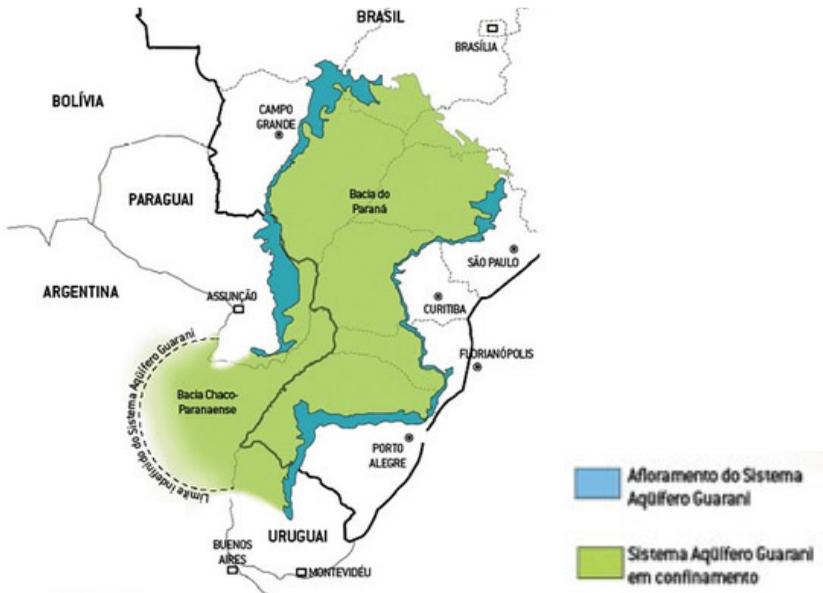


Figura 11b – Mapa aquífero Guarani em afloramento e em confinamento

Fonte: Edição própria, com base no CPRM (2013).



Figura 12 – Perfurações tubulares inventariadas pelo Proesc, oeste do Estado de Santa Catarina

Fonte: Edição própria, com base em Zoby e Matos (2002).

### **2.1.2 A bacia do rio Uruguai**

O rio Uruguai possui 2.200 quilômetros de extensão e se origina da confluência dos rios Pelotas e Canoas. O rio assume a direção leste-oeste, dividindo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Próximo a essa divisa está localizado o município de Chapecó, objeto desta pesquisa (figura 13). De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA), a bacia hidrográfica possui, em território brasileiro, 174.612 km<sup>2</sup> de área, o equivalente a 2,0% do território nacional. Cerca de 3,8 milhões de pessoas vivem na parte brasileira da região hidrográfica do Uruguai, com maior concentração nas unidades hidrográficas dos rios Chapecó, Canoas, Ibicui e Turvo.

A região hidrográfica da bacia do rio Uruguai se caracteriza pelo potencial hidroelétrico consequente da sua disponibilidade hídrica e de quedas naturais aptas para o aproveitamento hidroelétrico.

Em relação à vegetação, a bacia apresentava, originalmente, nas nascentes do rio Uruguai, os Campos e a Mata de Araucária, na qual encontramos a Floresta Estacional Decidual e a Floresta Ombrófila Mista na região de Chapecó no Oeste Catarinense. Todos são ocorrentes do Bioma da Mata Atlântica. Atualmente, a região encontra-se intensamente desmatada e apenas regiões restritas conservam a vegetação original.

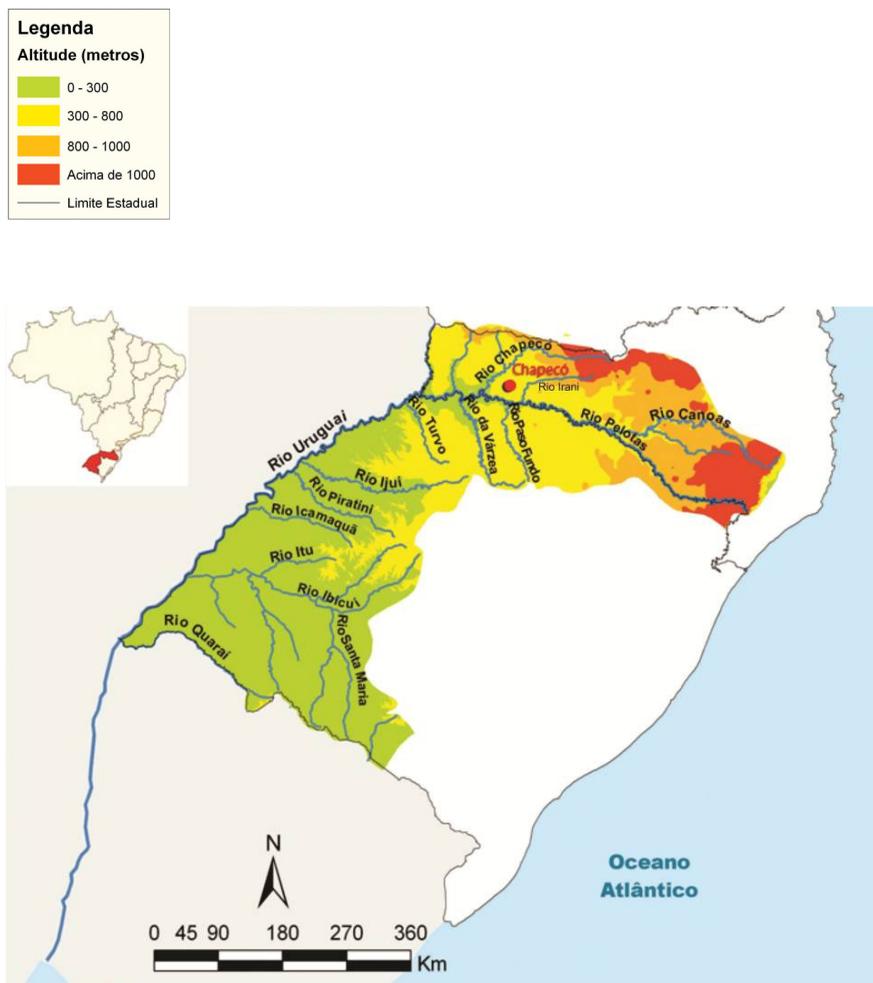


Figura 13 – Mapa bacia hidrográfica do rio Uruguai no território brasileiro  
 Fonte: Edição própria com base em Ferreira (2012).

### 2.1.3 Sítio físico de Chapecó

Chapecó se localiza em meio a um entroncamento de rodovias federais (BR 282 e BR 283) e estaduais (SC 480), distando 561 km da capital catarinense, Florianópolis. Tem suas divisas municipais ao norte com os municípios de Coronel Freitas e Cordilheira Alta, ao sul com o Estado do Rio Grande do Sul (rio Uruguai), ao leste os municípios de Seara, Xaxim, Arvoredo, Itá e Paiol, ao oeste com os municípios de Guatambu, Planalto Alegre e Nova Itaberaba (figura 14). Posicionada geograficamente entre o rio Chapecó e o rio Irani, afluentes da margem direita do rio Uruguai (figura 13), a cidade possui sua base hidrográfica em duas microbacias: uma já totalmente urbanizada, a microbacia do lajeado Passo dos Índios, e a outra em processo de urbanização, a microbacia do lajeado São José.

O traçado urbano de Chapecó teve sua origem sobre a microbacia do lajeado Passo dos Índios, porém atualmente seu curso d'água apresenta-se erradicado da paisagem urbana. O lajeado Passo dos Índios, segundo Zeni (2007), nasce em área rural, na linha São Pedro, a uma distância de 1,42 km da área urbana do município, e percorre um trajeto urbano de 16 km, com 90% da área da microbacia já urbanizada. O rio desemboca no interior de Chapecó na localidade de linha Cabeceira da Divisa, onde encontra com o lajeado São José, na sanga<sup>8</sup> Taquarussu, que deságua no lajeado da Divisa (tendo esse nome por fazer parte da fronteira política entre o município de Chapecó e Guatambu). Posteriormente, esse rio forma o rio Chalana, o qual tem sua foz no rio Uruguai. A topografia é predominantemente acidentada, apresentando forma plana em alguns bairros mais centrais.

Atualmente, a microbacia do lajeado Passo dos Índios (figura 15) está inserida, em quase sua totalidade, na área urbana, apresentando comprometimento total de suas águas com a poluição urbana. A ocupação das margens do rio se caracteriza por constituir-se de usos residenciais, com exceção da área central, onde o uso é predominantemente comercial, com a presença de algumas indústrias nos bairros mais afastados. Independentemente do uso solo, não há respeito às Áreas de Preservação Permanente (APP) e aos 15 m de

---

<sup>8</sup> Córrego que seca com facilidade, dicionário da língua portuguesa (FERREIRA, 2009).



**Rio Grande do Sul**  
 Figura 14 – Mapa Regional de Chapecó e Região  
 Fonte: Edição Caroline Minozzo, com base na Secretaria do Desenvolvimento Regional (2011).

margens *non edificandi*<sup>9</sup>, ocupados em grande parte por edificações. Os investimentos públicos em saneamento amenizaram um pouco os impactos ambientais, porém a rede de esgoto ainda é restrita à área central. A maioria dos córregos não são visíveis na paisagem urbana. Quando não estão canalizados, são margeados por edificações que lhes dão as costas. Suas margens, tratadas como área desvalorizada, configuram-se como depósito de lixo, apresentando também tubulações de esgoto que despejam aí suas águas.

A microbacia do lajeado São José (figura 15) possui aproximadamente 7.744 ha, área superior à área urbana total do município de Chapecó (aproximadamente 4.485 ha). Somente 15% da área da microbacia encontram-se urbanizada – as demais áreas ainda possuem características rurais. As principais nascentes do lajeado São José estão no município vizinho, de Cordilheira Alta. Atualmente, é o manancial de abastecimento de água potável de Chapecó. O lajeado São José, logo à jusante da barragem de captação, junta-se com o lajeado Passo dos Índios na sanga Taquarussú. O maior trecho do lajeado São José está entre as cotas 600 e 650 m de altitude, com aproximadamente 11 km, predominantemente planos. O restante, 4 km, divide-se entre áreas de cabeceiras, com presença de rocha basáltica e topografia bem acentuada.

Atualmente, a microbacia do lajeado São José sofre a pressão da expansão urbana, nos dois vetores de crescimento predominantes no município: o eixo norte de ligação à BR 282, Avenida Plínio Arlindo de Nes, e o eixo oeste de expansão, na direção da SC 283, Avenida Atílio Fontana, onde estão localizadas as agroindústrias e as universidades comunitária e federal. A área da microbacia do lajeado São José possui, predominantemente, características rurais, estruturadas através de pequenas propriedades familiares, com cultivo de monocultura, criadores de aves e suínos e pequenos agricultores. A margem direita do lajeado São José tem ocupação quase exclusivamente rural, à montante da barragem do Engenho Braum. A ocupação na margem esquerda caracteriza-se pelas indústrias, moradias populares e áreas com ocupações irregulares, ou seja, que sofrem a pressão da expansão urbana.

---

<sup>9</sup> Estabelecida pela Lei nº 10.932, de 2004, que altera o art. 4º da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que “dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências”.

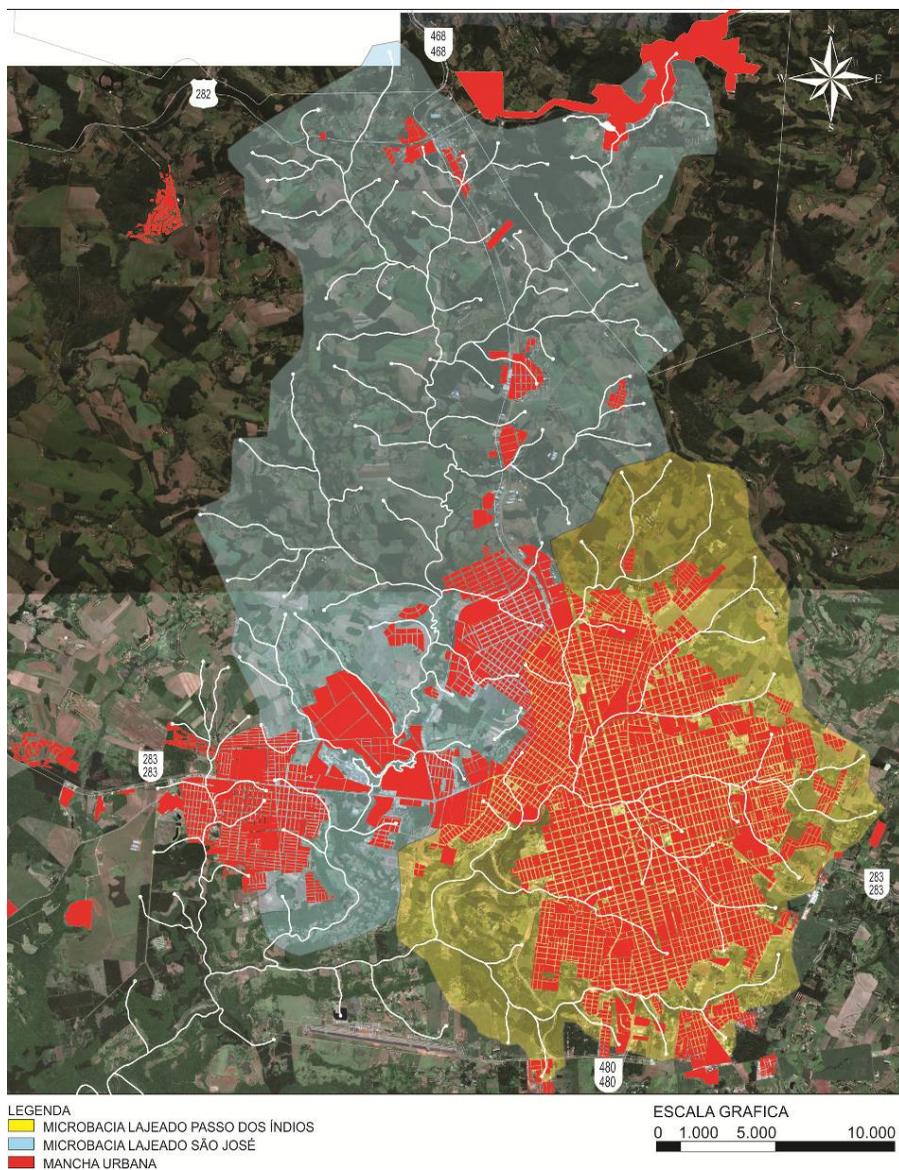


Figura 15 – Imagem satélite município de Chapecó, identificação da bacia do lajeado Passo dos Índios e bacia do lajeado São José

Fonte: Elaboração própria, imagem satélite Google Earth e Prefeitura Municipal de Chapecó (2012).

## 2.2 CHAPECÓ, PRIMÓRDIOS

O nome Chapecó possui origem Kaingang, provém da palavra que, na língua dos nativos, significa “donde se avista o caminho da roça”. Na região, predominavam os índios da tribo Kaingang e alguns Guaranis que migraram para a região Oeste, na tentativa de fuga aos Bandeirantes Paulistas, após a destruição das Reduções Jesuíticas de Guaiára.

A relação do índio com a natureza em que habita está envolta em uma sacralidade e uma mitologia herdadas por seus ancestrais, que são desconhecidas ou ignoradas pelos não índios. É nesse território que as manifestações culturais ocorreram, através de laços de identidade e afetividade, principalmente em relação à natureza e ao elemento água.

Nesse período, século XVII, a relação com a natureza era harmônica, extraindo o alimento para subsistência. Os acampamentos eram localizados nas proximidades dos rios, com suas populações vivendo da caça e pesca, porém com características nômade. Para os indígenas, a água tinha um papel sagrado, elemento vivo que fazia parte dos seus rituais. Os rios tinham a função de via de transporte e fonte de alimento, servindo também como orientabilidade e elemento de demarcação de divisas.

Este território localizado ao oeste do estado de Santa Catarina teve suas divisas contestadas, em um primeiro momento, entre Brasil e Argentina e, posteriormente, pelos estados do Paraná e Santa Catarina. Afirmando sua meta geopolítica de expandir o seu reino, do século XVIII ao século XIX, a Coroa Portuguesa decidiu pela construção de uma estrada de São Paulo à região das Missões no Rio Grande do Sul, como meio de transportar o gado das Reduções e se apropriar das terras indígenas (figura 16).

Muitas guerras foram travadas e algumas parcerias foram estabelecidas com os índios nativos. Em 1869, os Kaingangs foram até o governo da Província do Paraná requerer terras para si, pelo trabalho de abertura de parte das estradas. Em 1902, o governo do Paraná reservou para os Kaingang as terras entre os rios Xapécó e Xapecozinho. Mais tarde, essas terras foram requeridas pelos colonizadores, ignorando a posse indígena. É importante ressaltar que, segundo D’Angelis (1991), nesse panorama da ocupação territorial Kaingang no Oeste de Santa Catarina, essa ocorrência não só foi reconhecida historicamente pelos governos brasileiros e provinciais, como foi usada pelos primeiros governos republicanos como prova do domínio luso-brasileiro sobre a região na disputa com a Argentina.

Além dos indígenas, habitavam também na região os caboclos, semi-isolados, em núcleos que acabavam servindo de apoio na passagem dos tropeiros na estrada entre o Sudoeste e o Sul do Brasil. Era na mata que o caboclo encontrava as condições mais favoráveis à sua sobrevivência, já que parte considerável de sua alimentação era assegurada pela pesca e pela coleta, atividades muito próximas das práticas indígenas. Os caboclos não tinham as suas terras legalizadas e os que possuíam poder aquisitivo para regularizar tiveram seus pedidos negados pelo Governo do Estado, sob a alegação de que as terras não eram devolutas. Desse modo, as terras acabaram sendo tituladas, posteriormente, às empresas colonizadoras.

LEGENDA

- PRIMEIRO CAMINHO DE TROPA, OU CAMINHO DO VIAMÃO, DE 1728
- CAMINHO DA VACARIA DOS PINHAIS, ROTA CLÁSSICA DO TROPEIRISMO
- CAMINHO DE PALMAS, OU DAS MISSÕES, ABERTO NO SÉCULO XIX

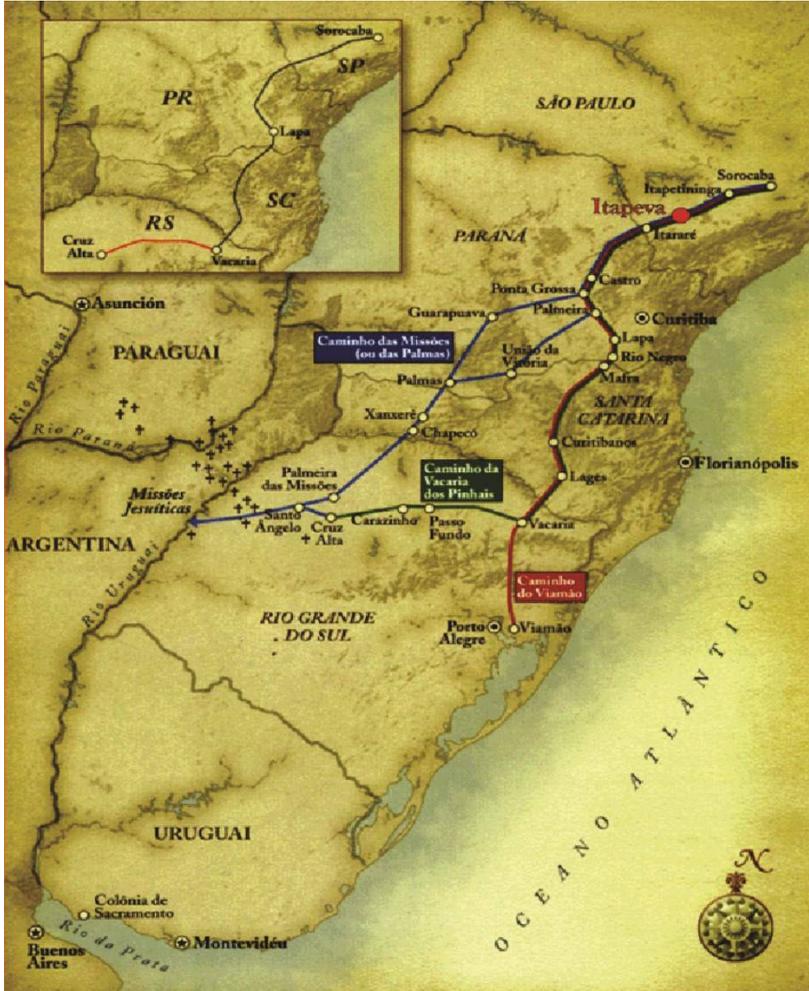


Figura 16 – Mapa caminho das Missões  
Fonte: Instituto Histórico, Geográfico e Genealógico de Itapeva (IHGGI, 2012).

### 2.2.1 O contestado

Um fenômeno de ordem econômico-político-social acarretou profundas mudanças para a região, no início do século XX. A construção da estrada de ferro São Paulo-Rio Grande do Sul (figura 17), ligando o Sul com o Sudeste do Brasil, provocou um dos maiores conflitos sociais da história do país. A ferrovia foi uma estratégia adotada pelo governo para a introdução e o desenvolvimento na região da economia mercantil hegemônica na República, além de possibilitar o deslocamento de tropas de centro ao Sul Brasil.

D'Angelis (1991) relata que, no ano de 1906, foi autorizada a construção do trecho catarinense da ferrovia, sendo destinados à companhia construtora, a empresa norte americana *Lumber*, quinze quilômetros para cada lado dos trilhos, além da autorização para explorar toda a madeira existente nessas terras. A madeireira *Southern Brazil Lumber and Colonization Company* tornou-se a maior da América Latina e a segunda maior do mundo, serrando diariamente trezentos metros cúbicos de madeira.

Nessa exploração, foram utilizados equipamentos de alta tecnologia, importados da Europa e dos Estados Unidos. O desmatamento foi muito intenso, a empresa acabou promovendo uma rebelião da população atingida, desestruturando o ecossistema que a sustentava, iniciando um processo de alteração dramática da paisagem e um grande desequilíbrio social. Milhares de camponeses (caboclos) foram banidos das terras que ocupavam e exploravam. Expulsos dos territórios nos quais sempre trabalharam e viveram, passaram a morar em acampamentos. Outro fator agravante foi que, ao término de alguns trechos, aos poucos, os trabalhadores envolvidos nas obras da ferrovia foram sendo demitidos e abandonados na região, juntando-se aos sertanejos desapropriados (D'ANGELIS, 1991).

O conflito se estendeu de 1912 a 1916, dizimando aproximadamente vinte mil caboclos. O acordo conhecido como "Questão do Contestado" pôs fim às disputas sobre a área, possibilitando que o governo catarinense se dedicasse à organização administrativa da região onde o conflito se realizou.

Naquele momento, o maior impacto ambiental ocorreu com o desmatamento intenso, além do impacto social não menos devastador. O contestado deixou grande número de sem terras, provocou o desenraizamento da população do campo, originando o primeiro movimento de inchaço urbano, dando origem à forte característica política da região, manifestada através de movimentos populares. As

invasões e as áreas irregulares têm sua origem na história: a tragédia do contestado.

A força dos movimentos populares, a organização de protestos e reivindicações passam a fazer parte da história de Chapecó e região. Grande número de famílias sem terras migraram e passaram a viver nas margens e periferias das cidades da região, principalmente em Chapecó.



Figura 17 – Mapa do Contestado  
Fonte: Ávila (2011).

## 2.3 PERÍODO DA COLONIZAÇÃO: DÉCADAS 1920, 1930, 1940 E 1950 (CICLO ECONÔMICO DA ERVA-MATE E DA MADEIRA)

### 2.3.1 Quadro socioeconômico

Após a questão do Contestado, para garantir a posse definitiva das terras, o governo catarinense incentivou as companhias colonizadoras, em sua maioria de propriedade de empresários do Rio Grande do Sul, a lotear as terras e promover a migração. Nesse momento, entrou em cena a figura do colono, descendente dos imigrantes europeus, em busca da terra fértil e de melhores oportunidades.

A atividade econômica mais expressiva da região era a extração e comércio de erva-mate que alcançava bons preços e exigia menos investimentos. O comércio ocorria em grande parte com a Argentina, grande consumidor do produto. Este foi um período do extrativismo em grande escala, com a exploração da madeira abundante na região. Entre as espécies mais exploradas estavam os cedros, pinheiros, imbuías, canelas, perobas e várias outras espécies igualmente valorizadas e exploradas pelas próprias empresas colonizadoras ou por madeireiras. O comércio de madeiras, de caráter ilegal, feito com os mercados da Argentina, contou com a omissão cúmplice do governo brasileiro. Nesse período, o rio teve um papel fundamental: o transporte de madeiras, que era realizado através rio Uruguai até a Argentina. Isso só era possível em períodos em que ocorriam as enchentes, momento em que o rio servia de via para escoar a matéria-prima (figura 18 a, b).

A sede da comarca municipal de Chapecó, em 1917, quando da fundação, era na localidade de Passo Bormann, mudando para Xanxerê em 1919. Retornou para Passo Bormann em 1930 e, somente em 1931 foi transferida para a sede atual, Vila Passo dos Índios, que, mais tarde, recebeu o nome de Chapecó. De acordo com a interpretação de Petrolí (2008), a escolha da Vila Passo dos Índios como sede do município, pelo poder público estadual, somente contribuiu com o desejo da Colonizadora Ernesto Bertaso e Cia. em construir a cidade na referida vila, cujas terras eram de sua propriedade. Surge o momento propício para a implantação da “nova sede do município”, apoiado no ideário nacional, após Revolução de 1930, e reforçado mais tarde com o Estado Novo, no discurso de nacionalização e modernização de Getúlio Vargas.



Figura 18 – a e b) Rio Uruguai período cheias – transporte de madeira, décadas 1920 e 1930

Fonte: Acervo digital Centro de Memória do Oeste Catarinense (CEOM, 2012).

Outras cidades estavam sendo “projetadas” no Brasil nesse período. Um exemplo próximo foi a cidade de Erechim, localizada no norte do Rio Grande do Sul, distando 108 km de Chapecó, projetada em 1914 pelo engenheiro Carlos Torres Gonçalves, graduado em 1898 na Politécnica do Rio de Janeiro, a mesma que formou Saturnino de Brito e Aarão Reis. Através da pesquisa de Funfgelt (2004) sobre a evolução urbana de Erechim, concluímos que as referências utilizadas no traçado urbano de Chapecó tiveram influências internacionais e nacionais, das cidades de Washington (1791), Paris (1850), Belo Horizonte (1895) e Erechim (1914).

No desenho da vila Passo dos Índios, com data de 1931, e no desenho urbano de Chapecó, de 1938, ambos assinados pelo Coronel Ernesto Bertaso e seu filho, engenheiro Serafim Enoss Bertaso, constam os desenhos dos cursos d’água, porém estes não são considerados no traçado urbano. A malha xadrez se sobrepõe aos cursos d’água, ignorando-os (figura 20).

Grande parte das cidades planejadas na segunda metade do século XIX priorizava os ideais sanitaristas de uma cidade racional e organizada. Suas ruas e avenidas eram largas, visando à salubridade e ao bem-estar da população, além de facilitar o deslocamento. Essas premissas estão presentes no desenho urbano de Chapecó (figura 19b).

Porém, nessa proposta, os atributos cênicos dos rios não foram apropriados para a valorização do espaço urbano. A consideração dos corpos d’água não existia, sendo considerados somente os transtornos que estes poderiam causar às edificações e demais benfeitorias (figura 19a e 19c).

No fim da década de 1930, não havia energia elétrica em Chapecó, as ruas eram de chão batido e as casas eram construídas de modo desalinhado. Segundo Petrolí (2008), não havia rede de água e esgoto, tornando-se necessário fornecer orientação e intelectualização através da imprensa escrita para educar a população. O autor afirma que, entre as orientações passadas aos moradores, através do jornal (*A Voz de Chapecó*), uma delas era referente ao poço de coleta de água: deveria estar distante da fossa e em cota de nível superior, a fim de evitar contaminação.

Segundo relatos de antigos moradores, os córregos e lajeados eram utilizados para lavar roupa e para o lazer das crianças. Próximo da foz do rio Passo dos Índios existe uma cachoeira que era utilizada para banho e ponto de encontro dos jovens.



Figura 19 – a) Ponte lajeado Passo dos Índios, década 1930; b) Vista geral Chapecó início década 1940 (norte-sul); c) Lajeado Passo dos Índios na década 1930

Fonte: Acervo digital Centro de Memória do Oeste Catarinense (CEOM, 2012).

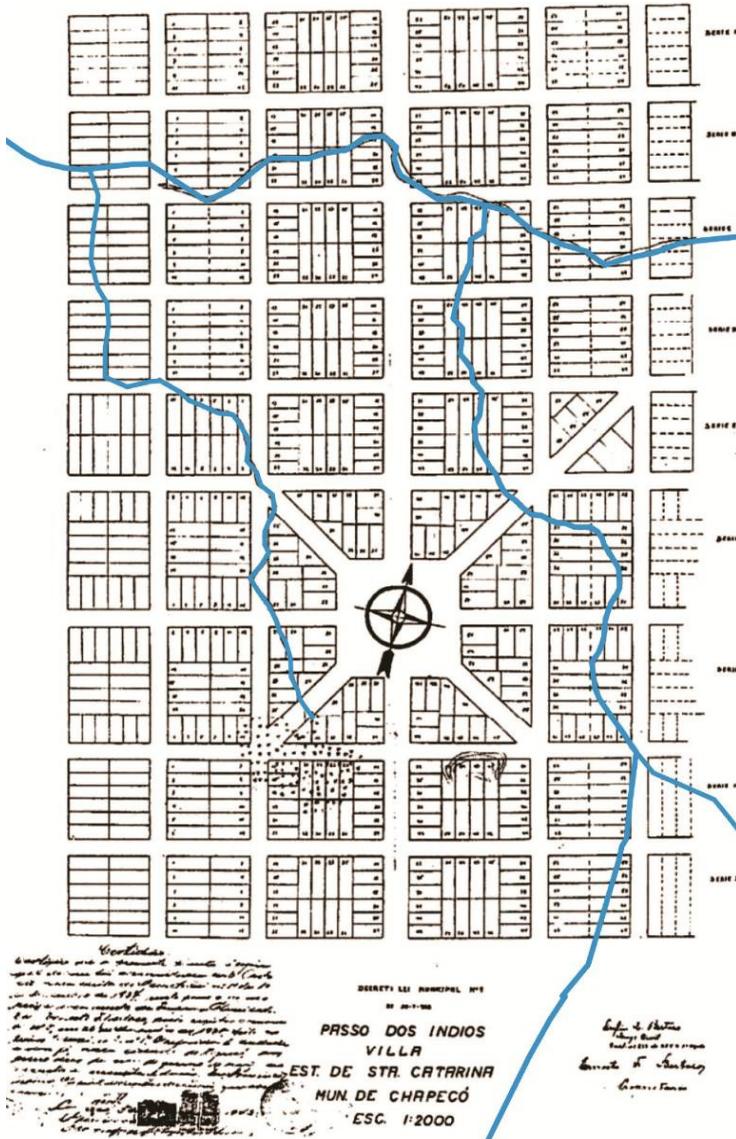


Figura 20 – Traçado urbano vila Passo dos Índios, marcação da hidrografia (1938) que foi desconsiderada no desenho do traçado urbano  
 Fonte: Curso dos rios, edição própria, com base no documento do Centro de Memória do Oeste Catarinense (CEOM), acervo físico (2012).

As madeireiras eram localizadas estrategicamente próximas aos rios, onde o corpo d'água era desviado, cruzando sob a madeireira e levando embora a serragem (resíduo do corte da madeira). Os moinhos eram instalados também na proximidade dos rios, de forma a possibilitar a execução de um desvio do leito e conduzir, através de uma calha de madeira, a água, até chegar à roda d'água para girá-la. As olarias tinham proximidade com os cursos d'água e áreas alagadiças, pois o barro era retirado desses pontos (figura 21).

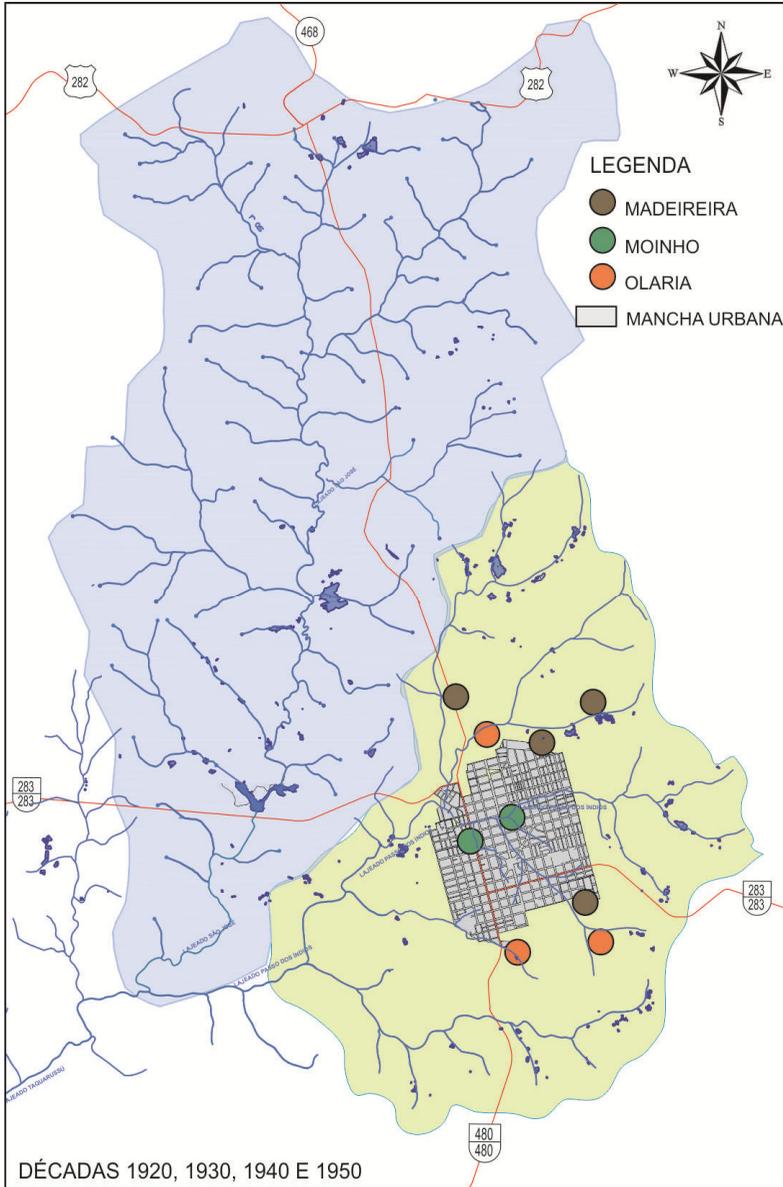


Figura 21 – Mapa de Chapecó – análise do crescimento urbano e localização das atividades semi-industriais nas décadas 1920, 1930, 1940 e 1950

Fonte: Elaboração própria, edição de Thiago Merlo, aerofotografias e mapas da evolução urbana Prefeitura Municipal de Chapecó (2013).

### 2.3.2 Impactos socioambientais

Nos registros de Wentz (2004), duas eram as formas principais de devastação das matas: a primeira era a derrubada excessiva, geralmente para povoar e construir casas, pontes e utensílios, desprezando o restante; a segunda era o corte clandestino nas margens dos rios para a exportação por balsas. Nesse caso, os produtores eram acusados de cortar a madeira em época imprópria, de não tomar cuidados necessários para fazê-la secar, de serrá-la irregularmente, de prepará-la em polegadas incompletas e, também, de embarcá-la em péssimas condições.

A intensa exploração modificou profundamente a paisagem, provocando alterações na disponibilidade de recursos florestais. Acrescente-se a isso o desgaste do solo provocado pelo desmatamento. É importante destacar que a madeira, como outros recursos naturais, tem seu valor limitado à disponibilidade de material. A exploração predatória e o contrabando promoveram a exaustão relativa dessa riqueza.

Não foram encontrados registros de enchentes até início da década de 1950. O lajeado Passo dos Índios e seus afluentes mantinham sua sinuosidade original mesmo cruzando os quarteirões, pois os terrenos ainda não estavam todos edificadas – somente em alguns pontos foram alterados, para adequação à malha urbana. Além disso, as ruas ainda não haviam sido pavimentadas e, dessa forma, a permeabilidade e a drenagem eram possíveis naturalmente. Porém o desmatamento era visível na área urbana: não existiam árvores, mesmo nas proximidades dos córregos (figura 22a e 22b). Na década de 1950, a vegetação começa a aparecer, e o descampado inicial começa a mudar de cenário. Podemos observar (figura 22c) uma pequena mancha de vegetação próxima à linha do curso de um dos córregos centrais afluentes do lajeado Passo dos Índios, o qual havida sido completamente desmatado anteriormente.

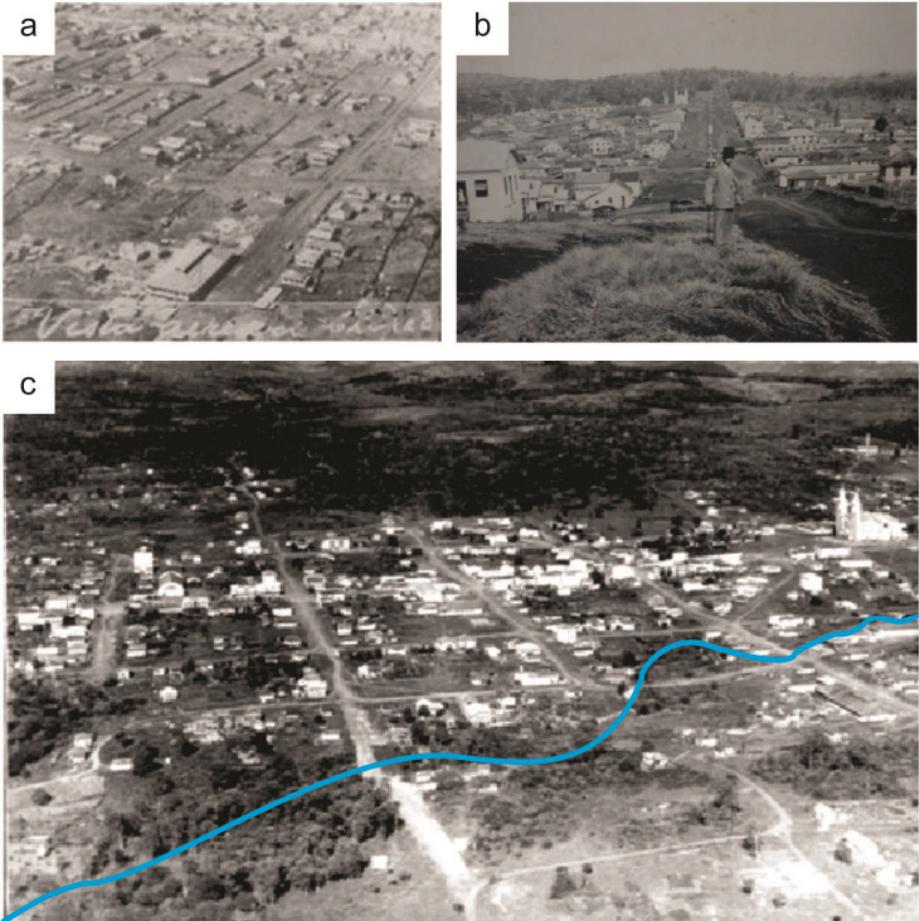


Figura 22 – a) Década 1930 – vista aérea Chapecó oeste-leste; b) Década 1940 – Avenida Getúlio Vargas, norte-sul; c) Década 1950 – a vegetação volta aparecer ao longo do curso d'água

Fonte: Acervo digital Centro de Memória do Oeste Catarinense (CEOM, 2012).

## 2.4 DÉCADAS 1960, 1970 E 1980 – CICLO ECONÔMICO DAS AGROINDÚSTRIAS E INDÚSTRIAS COMPLEMENTARES

### 2.4.1 Quadro socioeconômico

A terra, antes um bem coletivo, passa a ser um objeto de compra e venda, de produção de renda e de capital. Através dessas relações capitalistas, adaptadas às especificidades do local, foi possível a acumulação e a concentração do capital para a implantação das agroindústrias.

As grandes agroindústrias começaram a se instalar no município a partir do fim da década de 1950, processo acelerado na década de 1970. Grandes investimentos estatais foram implantados, destacando-se a localização estratégica dessas indústrias nas proximidades dos cursos d'água, além da rede de estradas criadas para escoamento dos produtos. Segundo Reche (2008), as agroindústrias formaram um sistema hegemônico de produção, determinando a estrutura urbana e a paisagem rural. Foram responsáveis, também, pelo surgimento de diversas empresas, em setores complementares, como transporte, embalagens, maquinários, câmaras frigoríficas, entre outras.

Somado ao direcionamento dos incentivos estatais para o setor agroindustrial, outro fator essencial para o sucesso da produção agroindustrial na região foi a organização do processo produtivo, envolvendo pequenos produtores rurais e a indústria em um sistema de parceria. É o chamado sistema de integração que, hoje, assim como em todo o período de atuação na região, é o grande responsável pelo êxito da produção agroindustrial. Nesse sistema, ocorre um esquema normativo de parceria entre o pequeno produtor rural independente e a empresa, na qual o primeiro produz para a indústria e esta se compromete com o fornecimento de assistência técnica e de insumos para a produção (animais novos, vacinas, ração e outros). Ao agricultor cabe a responsabilidade de acompanhar a evolução tecnológica da empresa para alcançar o padrão de aceite do produto pela indústria para exportação.

Esse processo determinou acelerado crescimento populacional que não foi todo absorvido pela oferta de emprego nas indústrias, dando origem aos problemas sociais que assolam o município até hoje, principalmente os relacionados à habitação e à ocupação das periferias da cidade em áreas próximas às agroindústrias (a oeste e noroeste da cidade), por trabalhadores com baixa renda. A expansão da cidade ocorreu para sentido oeste, área que era interessante para as



Figura 23 – a) Enchente Chapecó, 1960; b) Canalização lajeado Passo dos Índios 1967; c) Enchente Chapecó, 1975  
Fonte: Acervo digital Centro de Memória do Oeste Catarinense (CEOM, 2012).

agroindústrias, pois existia o suporte hídrico (lajeado São José), fundamental para suas atividades, além da facilidade para o escoamento da produção.

A localização das agroindústrias atraiu moradias para os trabalhadores e, como consequência, houve a expansão da malha urbana. Outro equipamento indutor do crescimento para a região oeste foi a criação da Fundeste (atual Unochapecó) que levou à criação de moradias estudantis em seu entorno. Indústrias de diferentes seguimentos também se instalam na região, potencializando esse processo de atração populacional e demanda por habitação. Consequentemente, a periferização e as áreas de ocupações irregulares na microbacia do lajeado São José têm início nesse período. Em 1973, foi firmado o convênio com a Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CASAN), que passa a captar água da barragem do lajeado São José, passando a fornecer água tratada para a população.

Alguns investimentos foram realizados na área central da cidade, onde o progresso deveria estar visível, espelhando a cidade idealizada. Na década de 1960, os córregos urbanos já estavam retificados, e as ruas com pavimentação. Uma enchente assolou o município no início da década de 1960 (figura 23a), induzindo à canalização do rio Passo dos Índios, em 1967, como uma solução para as enchentes (figura 23b). Isso não resolveu em nada o problema, pois em 1975 ocorre uma nova enchente (figura 23c). Esse fato reforçou ainda mais a repulsa da população pelo curso d'água que, segundo depoimento de moradores próximos ao canal, “só servia para exalar mau cheiro e atrair insetos, além de ser um perigo para as crianças”.

Nesse período, identifica-se a inexistência de locais de lazer público ou áreas verdes para a população. No fim da década de 1970, surgem alguns parques e praças na cidade, porém pequenos, pontuais e sem infraestrutura, todos sem a presença do elemento água, reforçando o distanciamento da população com os rios urbanos. O banho e a pesca eram feitos em propriedades particulares e longe da área urbana.

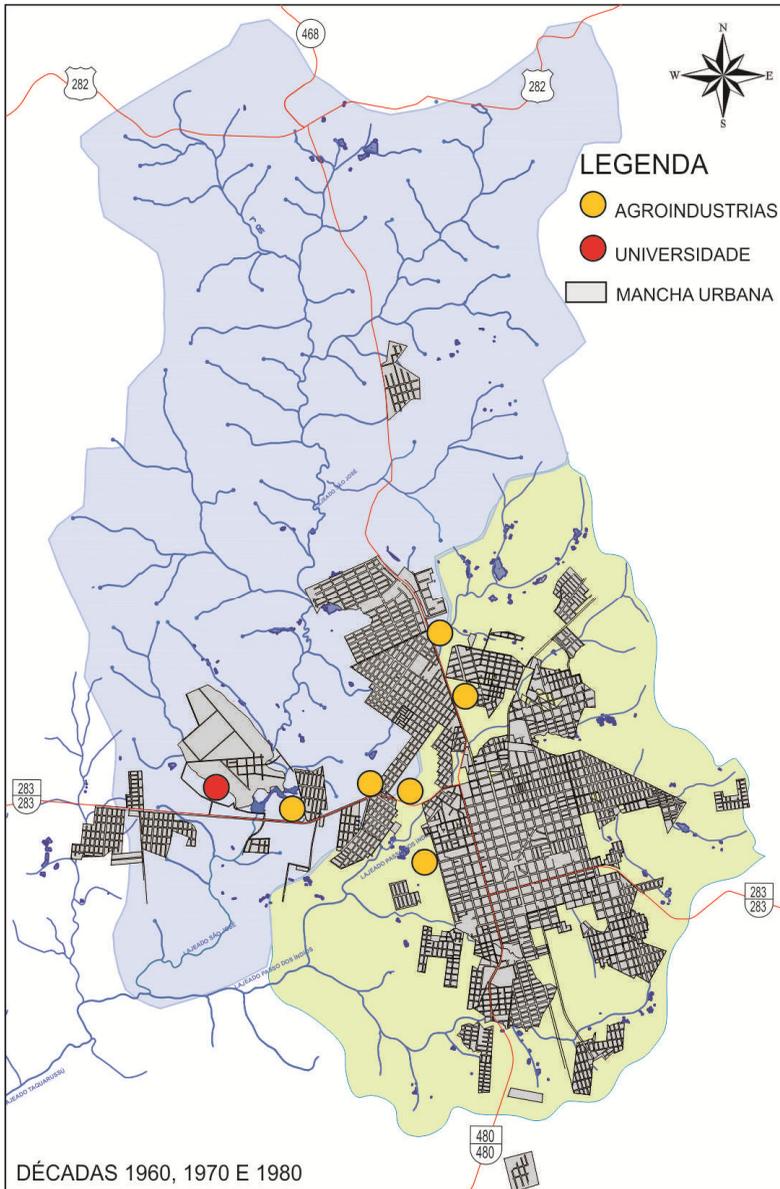


Figura 24 – Mapa de Chapecó – análise crescimento urbano e localização das principais atividades terciárias décadas 1960, 1970 e 1980

Fonte: Elaboração própria, edição de Thiago Merlo, base aerofotografias e mapas da evolução urbana Prefeitura Municipal Chapecó (2013).

## 2.4.2 Impactos socioambientais

Os principais conflitos que decorreram do desenvolvimento urbano sobre os processos hidrológicos, nesse período, estão ligados à forma de ocupação do solo e ao aumento das superfícies impermeáveis em grande parte das bacias que se localizam no perímetro urbano, em especial, no caso do lajeado rio Passo dos Índios.

Na figura 23c é possível visualizar o rio canalizado e a enchente. O rio ganha velocidade em consequência de sua retificação e canalização. Os impactos ambientais gerados pela canalização incluem a eliminação dos alagados e da biodiversidade inerente a esses sistemas: a supressão das matas ciliares, expondo a vida aquática a temperaturas elevadas; a eliminação dos meandros, aumentando a velocidade da água e extinguindo componentes bióticos do sistema; o aumento da erosão e assoreamento, removendo solos ricos para a vida aquática; a instabilidade do canal; o prejuízo da qualidade da água e as alterações nas condições hidrológicas do rio, afetando seu leito e a capacidade de drenagem.

É importante lembrar que, em 1965, foi aprovado o Novo Código Florestal, introduzindo dois pontos importantes na legislação ambiental brasileira: Reserva Legal e Área de Preservação Permanente. No entanto, observamos que não havia controle sobre o uso do solo sobre a mata ciliar ou mesmo sobre a Área de Preservação Permanente (APP) da microbacia do lajeado Passo dos Índios. Somente com o Plano Urbano de Chapecó, em 1974, esses temas começam a ser abordados, o que não impediu que as ocupações irregulares e o desmatamento das margens ocorressem.

O impacto da agroindústria se deu não somente no alto consumo da água e nos resíduos gerados, mas também com o impacto na área rural, que é o seu “chão de fábrica”<sup>10</sup>, onde o produtor rural, “o integrado da agroindústria”, lançava diretamente os resíduos dos “chiqueirões” e aviários nos rios. Nesse período, era da área rural a principal contribuição poluidora nos cursos d’água, principalmente na microbacia do lajeado São José (Figura 24).

---

<sup>10</sup> O termo “chão de fábrica” nasceu junto com a Revolução Industrial (1789), quando as oficinas foram convertidas em indústrias e os artesãos em proletariado responsável pela produção seriada. A expressão ainda hoje refere-se ao setor operacional do negócio, muitas vezes relegado ao cumprimento de metas, sem grande acesso aos fóruns de discussão ou decisão que envolvem o desenvolvimento do negócio (DIÁRIO DO COMÉRCIO, 2007).

No tocante aos padrões ambientais, resultaram em água, ar, solo e vegetação impactados. A relação com o curso d'água se configura de forma exploratória, no sentido de tirar o máximo proveito possível, independentemente das consequências ambientais, da mesma forma como aconteceu no ciclo de exploração da madeira.

## 2.5 DÉCADAS 1990, 2000 E 2010 – CICLO ECONÔMICO CONTEMPORÂNEO: CONSTRUÇÃO CIVIL, HIDROELÉTRICAS E TURISMO

### 2.5.1 Quadro socioeconômico

O processo de crescimento pelo qual vem passando Chapecó tem se expressado em transformações de áreas já urbanizadas e na incorporação de novas áreas ao tecido existente, através da sua expansão e do seu adensamento. Esse processo representa significativos impactos sobre ecossistemas naturais e preexistências urbano-rurais, assim como alterações importantes na dinâmica socioespacial da cidade. A microbacia do lajeado São José é a área em que essa dinâmica se apresenta com maior intensidade. A região oeste e noroeste da microbacia do lajeado São José é caracterizada por abranger uma população de baixa renda, sendo interligada às áreas centrais por uma única via, a Avenida Senador Atílio Fontana, devido às limitações ambientais e à presença de grandes vazios urbanos. Essa avenida comporta o tráfego pesado do comércio e das indústrias, o tráfego da população residente na área, além do deslocamento diário intenso de estudantes das universidades (Unochapecó e Universidade Federal da Fronteira Sul). Alguns loteamentos, desconectados da malha, são consequência de investimentos privados nas proximidades das universidades, vindo a reforçar a problemática da região.

O crescimento das áreas urbanizadas que compõem o espaço urbano atual de Chapecó ocorreu de maneira um pouco mais cautelosa no decorrer da década de 1990. Sofreu influência da abertura macroeconômica e da instituição do Plano Real<sup>11</sup>, o que provocou impactos nas empresas e na sociedade.

---

<sup>11</sup> Plano econômico, desenvolvido e aplicado no Brasil durante o governo de Itamar Franco, 1994. Tinha como principal objetivo a redução e o controle da inflação (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2013).



Figura 25 – Mapa lotes nas Áreas de Preservação Permanente (APP) lajeado Passo dos Índios, área central. Detalhe para o traçado urbano que em nenhum momento considera o curso d'água e fundos de lote voltados para o curso d'água. Fonte: Elaboração própria, edição de Thiago Merlo, Prefeitura Municipal Chapecó (2013).

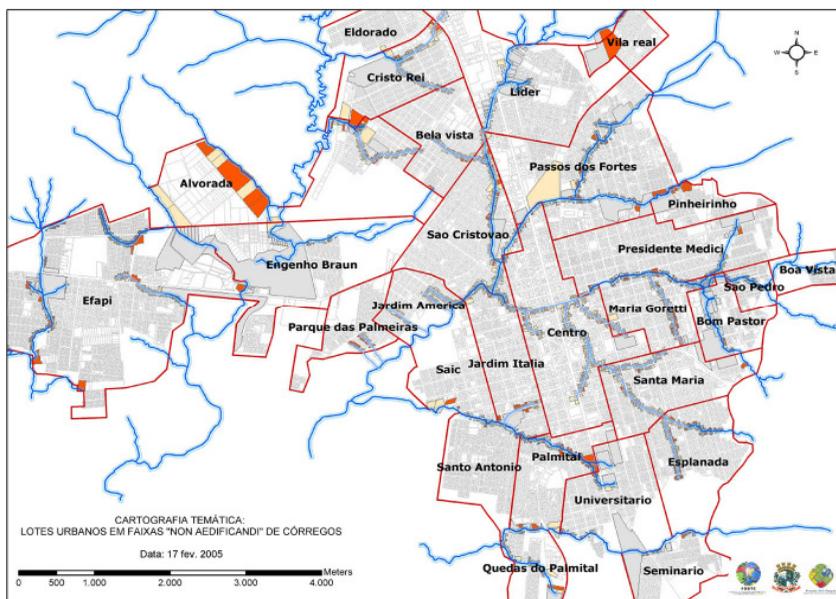


Figura 26 – Mapa Chapecó, SC – lotes urbanos em faixas “non aedificandi” de córregos, 2005, microbacia Passo dos Índios e parte microbacia lajeado São José

Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó (2005).

Na década de 2000, a formulação do Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó (PDDTC) tentou regram o processo de urbanização na cidade até ser revisto, em 2006/2007.

No período de 2009 e 2010 foram criados 17 novos loteamentos e emitidos alvarás de licença para construção de 1 milhão e 55 mil metros quadrados. Esse cenário resultou em um incremento de aproximadamente 16 mil novos imóveis no município e na criação da Região Metropolitana de Chapecó (figura 27).

Foi o grande *boom* da construção civil em Chapecó: a pressão imobiliária era tão grande que, em dezembro do ano de 2010, foi aprovada a Lei Complementar 429/2010, que trata do uso e ocupação do solo da microbacia do lajeado São José de forma cartesiana e sanitária, sem considerar as particularidades físicas e ambientais da área. Essa Lei foi aprovada com o argumento de que “melhor com ela do que sem ela”, ou seja, somente como um meio de frear as irregularidades presentes na microbacia e aprovar o volume de loteamentos que estava aguardando regularização. Essa Lei Complementar 429/2010 será abordada no item 2.6.4.

A conexão da área urbana com a BR 282 se dá através da microbacia do lajeado São José, pela Avenida Plínio Arlindo de Nes, atualmente em obras, para sua duplicação, cujo projeto consta de oito pistas. Essa ampliação constitui investimento do governo do estado, em parceria com a prefeitura municipal. Os investimentos tiveram início desde a década de 1970, para escoamento da produção das agroindústrias, e são reforçados atualmente com o mesmo propósito de propiciar acessibilidade e mobilidade urbana.

A cidade, pensada exclusivamente para os veículos particulares, não apresenta eficiência no transporte público e não existem ciclovias. As áreas verdes urbanas são poucas, desconectadas e sem infraestrutura. Os cursos d' água encontram-se distanciados da população: esse contato só existe quando se sai da área urbana. A figura 26 mostra as ocupações nas margens dos córregos e lajeados nas duas microbacias.

A área central é adensada e verticalizada, a urbanização na microbacia do lajeado Passo dos Índios é consolidada, com as irregularidades presentes nas ocupações, no uso do solo, nas áreas de APP (figura 25). O lajeado tem seu curso parcialmente erradicado da paisagem urbana, restando somente alguns trechos de seus afluentes ainda aparentes, porém como receptáculos de resíduos urbanos.

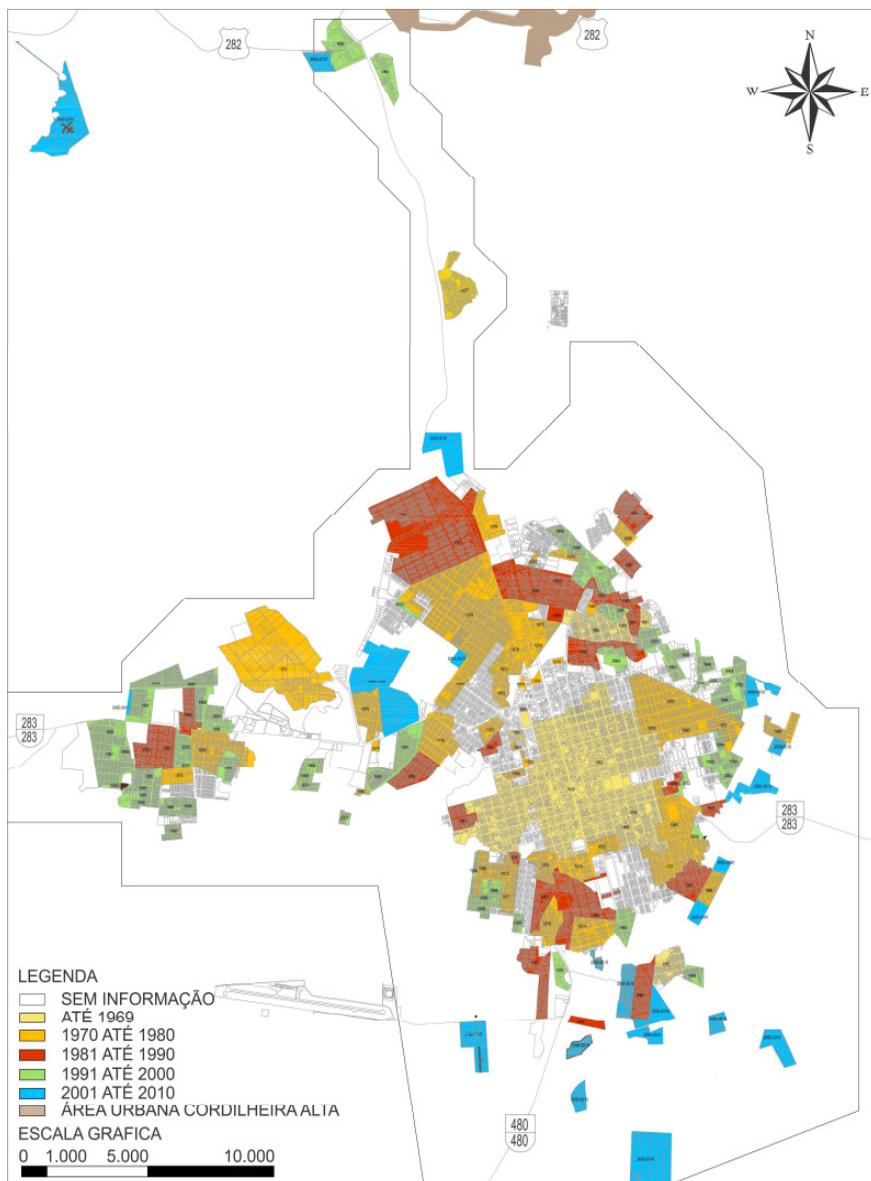


Figura 27 – Mapa Chapecó SC, loteamentos por períodos.

Fonte: Editado pela autora com base Prefeitura Municipal de Chapecó (2013).

Ocorre nessas décadas uma supervalorização imobiliária, com grande aquecimento do seguimento. Construíram-se muitos edifícios residenciais de alto padrão na área central e, na periferia, fizeram-se os loteamentos e habitação popular, aquecidos com a política de financiamentos da casa própria.

Na cidade existe um único parque urbano (figura 28), com presença de água, à margem de um afluente do lajeado Passo dos Índios, o Ecoparque, cuja implantação posiciona-se de costas para o córrego, utilizando placas publicitárias para esconder o aspecto degradado do rio (figura 29c e d). A figura 29a mostra o pórtico de entrada do parque, a figura 29b, o mapa do Ecoparque. Na reforma feita em 2011, a restituição da mata ciliar foi iniciada e junto com ela a conscientização da população com o intuito de religar a cidade com a natureza (figura 29e e 29f). Porém, o mau cheiro ainda é presente, pois, à montante, nada foi feito para reverter o quadro de degradação causada pela deposição de esgotos.

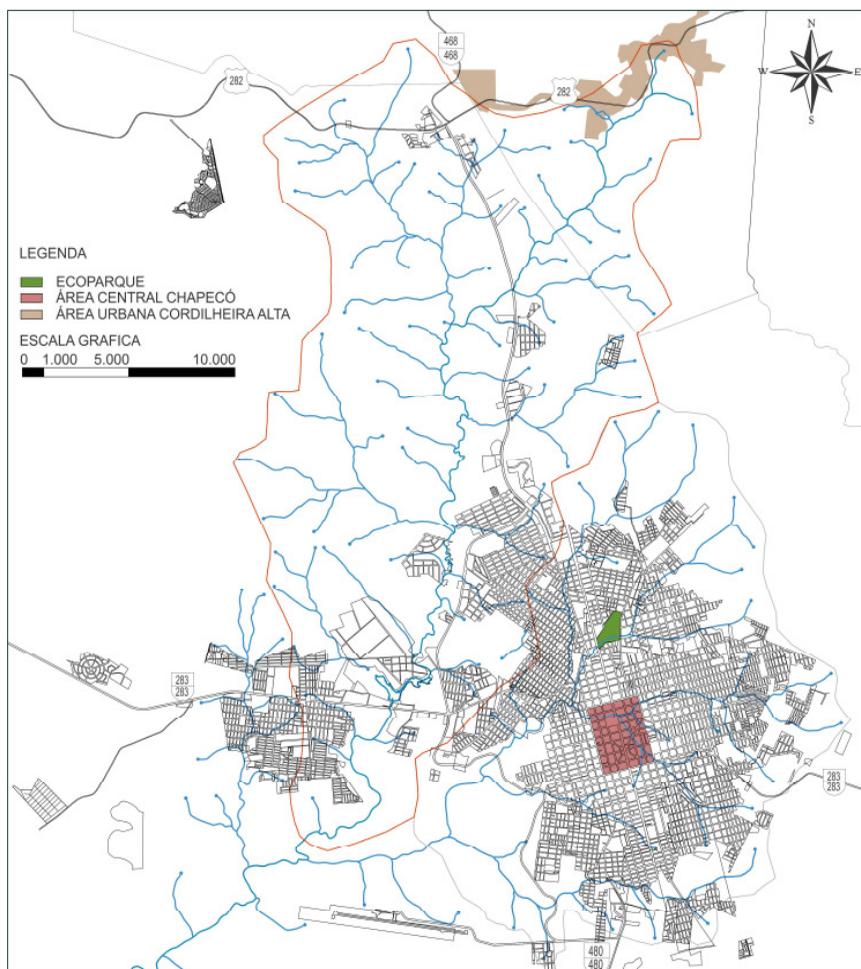


Figura 28 – Mapa Chapecó-SC – localização Ecoparque

Fonte: Editado pela autora com base Prefeitura Municipal de Chapecó (2013).



Figura 29 – Parque central de Chapecó – Ecoparque  
 Fonte: Acervo autora (2013).



Figura 30 – Imagens da situação atual ao longo do lajeado Passo dos Índios, pontos com curso d'água visível  
Fonte: Acervo autora (2013).



Figura 31 – Imagens da situação atual ao longo do lajeado Passo dos Índios, pontos com curso d’água visível  
Fonte: a) Prefeitura Municipal de Chapecó (2012); b, c, d) Acervo da autora (2013).

A figura 32 apresenta uma síntese da relação de Chapecó e seus córregos na microbacia Passo dos Índios, cuja ocupação urbana está consolidada. Ao analisar as situações de ruptura na relação entre a cidade e seus cursos d'água, ou, mais amplamente, entre sociedade e natureza, percebe-se nitidamente que o desligamento físico do rio das funções urbanas acarreta desligamento afetivo da população com os sistemas fluviais. Aos cursos d'água se atribuem características de entrave e de elemento de depreciação do ambiente urbano.

O interessante é que a ausência dessa relação com o sistema fluvial “urbano”, esse distanciamento, como se não fizesse parte do cotidiano, acaba sendo compensado pela busca do elemento água nos espaços e momentos de lazer, seja nos condomínios fechados de alto padrão ou nos campings, clubes campestres, ou locais à beira de um rio ou lagos, fora da área urbana. Os condomínios residenciais de alto padrão refletem a busca por uma nova forma de morar, uma organização urbana diferente, provendo situações de segurança e resgate de convívio com a natureza, uma fusão do campo e cidade, do rural e urbano, que se confunde nas margens urbanas da cidade.

O potencial hidroelétrico do rio Uruguai passou a ser explorado na região com a criação da Usina de Itá, em 2000, e da Usina da Foz do Chapecó em 2010. Essas estruturas originaram os lagos, consequência das represas, incentivando as atividades de turismo e lazer náutico na região. Acompanhadas dos investimentos e medidas mitigatórias das concessionárias, vieram as contrapartidas municipais e, com elas, o desenvolvimento das infraestruturas de turismo, os condomínios de alto padrão à beira rio, a rede hoteleira e pontos comerciais específicos para o turismo.

Na atualidade, o ideário do progresso continua regendo as diretrizes da cidade. Campanhas publicitárias do poder público, a exemplo do slogan “Acelera, acelera, Chapecó não pode parar...”, direcionam e retratam a obsessão pelo crescimento, desenvolvimento e modernidade, para estar inserido e reconhecido na esfera nacional. Continua a ideia de crescimento desvinculado das questões ambientais.

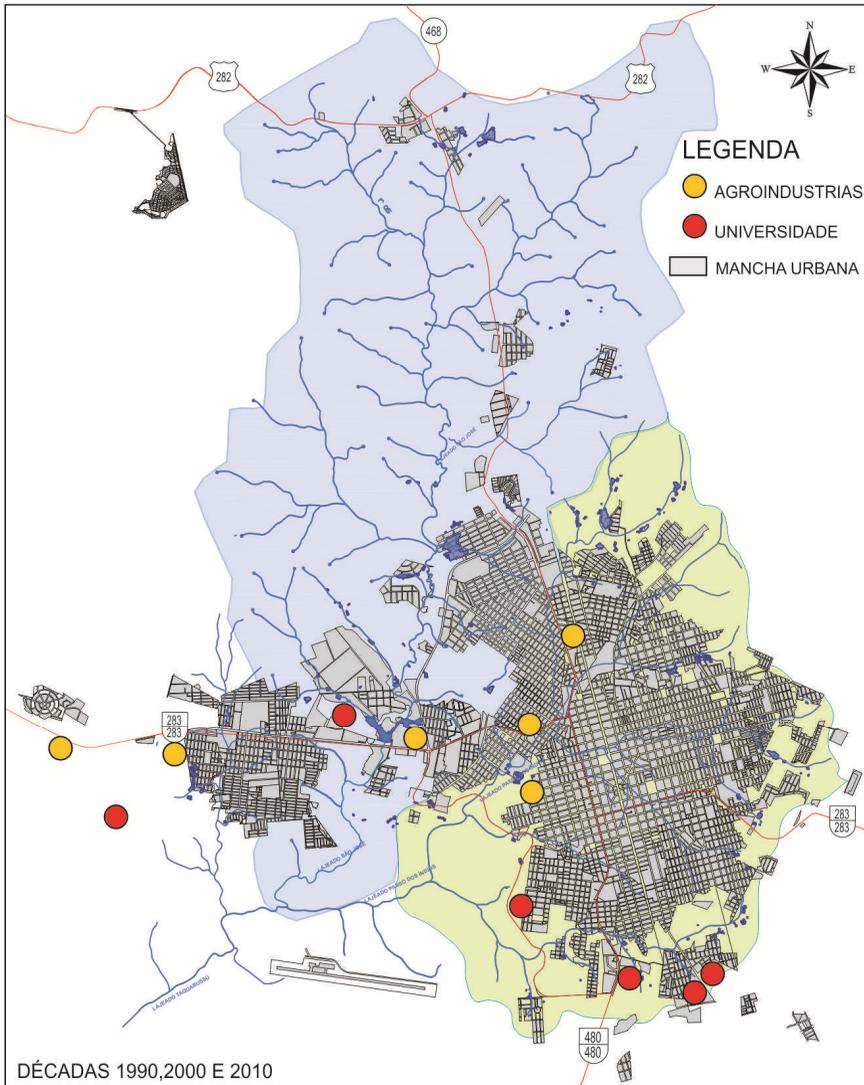


Figura 32 – Mapa Chapecó – análise crescimento urbano décadas 1990, 2000 e 2010

Fonte: Elaboração própria, edição de Thiago Merlo, base aerofotografias e mapas evolução urbana Prefeitura Municipal Chapecó (2013).

## 2.5.2 Impactos socioambientais

Sendo uma área predominantemente rural, as condições sanitárias do lajeado São José, até a década de 1980, estavam relacionadas às atividades agropecuárias. Essa situação comprometia o abastecimento de água da cidade, especialmente com dejetos de animais, decorrentes da existência de grandes criatórios e inobservância da legislação ambiental pertinente. A partir de então, paralelamente à desativação de algumas grandes granjas de suínos e ao trabalho de conscientização desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (EPAGRI) e Secretaria da Agricultura junto aos produtores, acentuou-se o processo de urbanização da bacia hidrográfica, apesar da existência de legislação estadual proibitiva. Com isso, os problemas sanitários mudaram de foco, passando de contaminação orgânica para a contaminação por resíduos sólidos (lixo não orgânico, assoreamento de solo contaminado e esgotos sanitários sem tratamento).

O aumento da erosão gerou o assoreamento do reservatório de captação, exigindo obras de dragagem (1990 e 2007). A drenagem e o aterramento de nascentes e banhados influenciaram decisivamente no aspecto quantitativo e na perenidade dos cursos de água componentes da microbacia do lajeado São José. É necessário considerar a importância de banhados e várzeas como componente indispensável para a regulação do fluxo subsuperficial da água. Em muitos lugares, o lençol freático desapareceu ou aprofundou-se porque os banhados e várzeas foram drenados para fins agrícolas ou da construção civil.

A diminuição na disponibilidade dos recursos hídricos superficiais levou os grandes consumidores individuais a buscarem os recursos hídricos subterrâneos, nos períodos de estiagem. Dessa maneira, as águas subterrâneas passaram a assumir o papel alternativo às águas poluídas dos rios e açudes, gerando uma crescente corrida pela perfuração de poços tubulares na região.

Grande parte da recarga do aquífero fraturado é dependente das precipitações pluviométricas e longos períodos de estiagem afetam suas reservas renováveis, diminuindo drasticamente as vazões nos poços tubulares e secando as fontes. Os grandes frigoríficos, maiores consumidores de água, geralmente utilizam no seu processo industrial águas superficiais (rios e açudes) e complementam seu abastecimento com poços tubulares no aquífero Fraturado Serra Geral (profundidade até 300m), e alguns diretamente do aquífero Guarani, através de poços tubulares profundos, como afirmam Freitas, Eckert e Caye (2001).

As enchentes permanecem constantes e, todos os anos causam danos, principalmente na área central (figuras 33 a, b, c – registros da última enchente em março de 2013). Com a retificação e canalização dos córregos, agravadas pela impermeabilidade do solo na área urbanizada, a velocidade das águas é maior e os estragos gigantescos.



Figura 33 – a, b) Enchente março 2013, rua Rui Barbosa; c) Enchente março 2013, Avenida Getúlio Vargas

Fonte: Acervo autora e mídias sociais (2013).

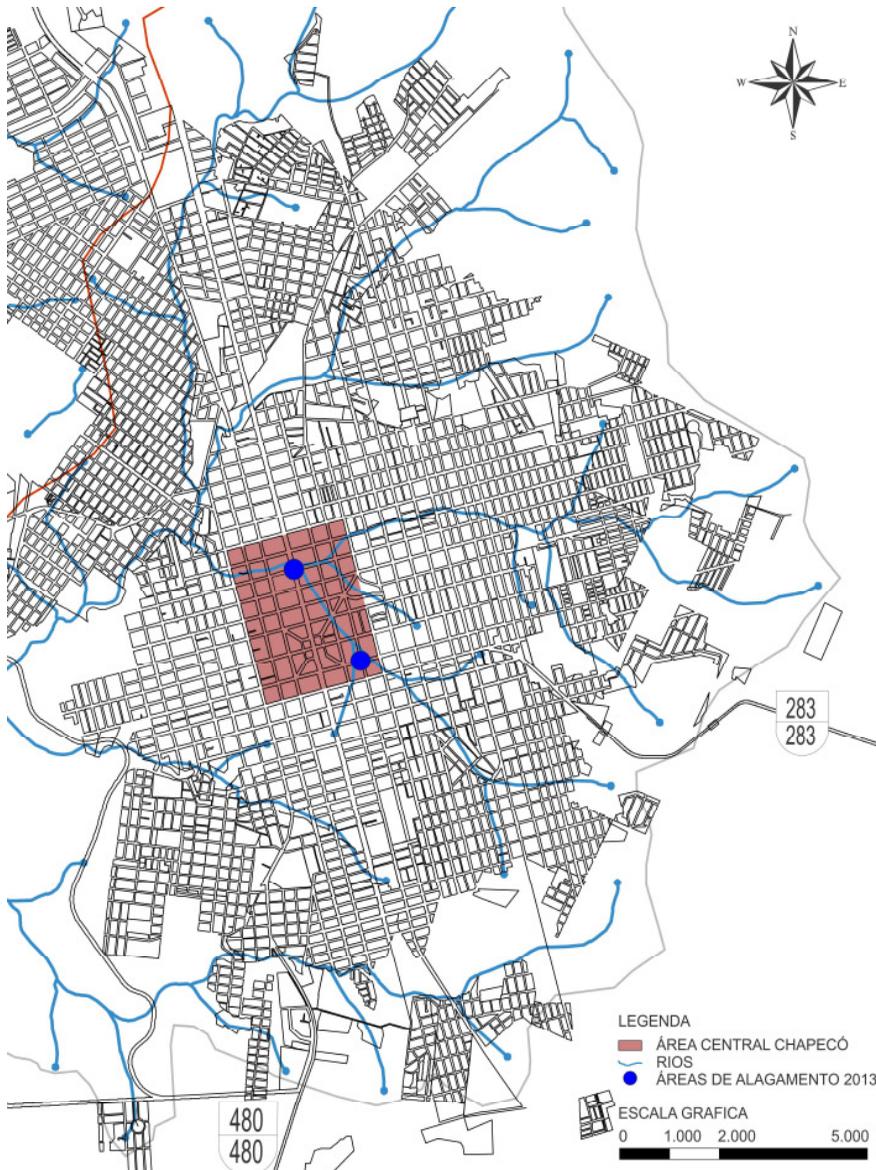


Figura 34 – Mapa Chapecó-SC – Localização dos pontos de enchente na área central, trecho com córregos canalizados

Fonte: Editado pela autora com base na Prefeitura Municipal de Chapecó.

## 2.6 LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL EM CHAPECÓ – OS CURSOS D’ÁGUA

A análise procurou focar as normas legais, nas esferas Federal, Estadual e Municipal, bem como a sua repercussão para o agravamento ou minimização dos problemas urbano-ambientais no município, de modo geral, e, em especial, a microbacia do lajeado São José.

Fujita (2008) destaca a contradição existente entre as duas legislações, expressa na colisão de direitos entre elas, em alguns casos, uma vez que as leis urbanas visam à promoção da função social da cidade por meio da regulação da propriedade privada da terra, enquanto as leis ambientais se orientam, em essência, à esfera e ao espaço público. Para a autora, essa contradição denota um desencontro como se cada legislação tratasse de uma porção diferenciada do espaço, que não conversam entre si, o que reforça a tese de que as questões são tratadas de maneira separada nessas leis. É o que observamos também no caso de Chapecó.

### 2.6.1 Legislação federal

O primeiro Código Florestal Brasileiro – Decreto 23.793, de 23/01/1934, estabeleceu, entre outros pontos, o conceito de florestas protetoras. Embora semelhante ao conceito das Áreas de Preservação Permanente (APP), o decreto não previa as distâncias mínimas para a proteção dessas áreas. Também foi definida a obrigatoriedade de uma espécie de “reserva florestal” nas propriedades. Autorizava a substituição das matas pelo plantio de florestas homogêneas para futura utilização e melhor aproveitamento industrial.

Essa linha foi seguida pela Lei 4.771/65. Essa lei e as posteriores alterações estabelecem, entre outros pontos, as limitações ao direito de propriedade no que se refere ao uso e exploração do solo e das florestas e demais formas de vegetação. São dois os principais pontos, constantes nessa lei: Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP).

A transição entre a década de 1980 e 1990 marcou uma fase importante para o amadurecimento democrático no país, sobretudo a partir dos debates da Constituinte e da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro em 1992. A Constituição Federal de 1988 e o processo de debate que a

antecedeu constituíram momentos significativos para as questões urbana e ambiental no país.

O conceito de *reserva florestal*, instituído pelo Código Florestal de 1934, vigorou até 1986, quando foi publicada a Lei Federal 7.511/86, a qual modificou o regime da reserva florestal. Até então, as áreas de reserva florestal podiam ser 100% desmatadas, desde que substituídas as matas nativas por plantio de espécies, inclusive exóticas. Embora essa lei tenha modificado o conceito de reserva florestal, não mais permitindo o desmatamento das áreas nativas, manteve a autorização para o proprietário repor as áreas desmatadas até o início da vigência da lei de 1986, com espécies exóticas e fazer delas uso econômico. A lei também alterou os limites das APP, originariamente de 05 metros para 30 metros, sendo que, nos rios com mais de 200 metros de largura, a APP passou a ser equivalente à largura do rio.

Em 1989, a Lei Federal 7.803/89 revogou a Lei 7.511/86 e determinou que a reposição das florestas utilizasse prioritariamente espécies nativas, embora não proibisse a utilização de espécies exóticas. Nessa Lei, foi instituída a *Reserva Legal*, que é um percentual de limitação de uso do solo na propriedade rural. Essa área não é passível de conversão às atividades que demandem a remoção da cobertura vegetal.

Foi a partir desta lei que ficou explicitada a obrigatoriedade de serem respeitadas as APP em área urbana. O problema é que muitas áreas considerados como APP e que, na maioria dos casos, foram ocupadas antes da proibição pela legislação, como é o caso da microbacia do lajeado Passo dos Índios e microbacia do lajeado São José, têm atividades que envolvem a produção de alimentos, indústrias, habitações urbanas e rurais, além de vários assentamentos. Nessas áreas, nos moldes da lei atual, as atividades teriam que ser removidas.

A Lei de Crimes ambientais de 1998 mudou dispositivos do Código Florestal, transformando diversas infrações administrativas em crimes. A lei viabilizou a aplicação de pesadas multas pelos órgãos de fiscalização ambiental, criando novas infrações, inexistentes anteriormente.

O Governo Federal, através da Medida Provisória n. 2.080-59, incorpora integralmente o texto elaborado pelo Conama em 1999, através da Câmara Técnica Temporária de atualização do Código Florestal. O conceito de APP estabelecido por essa Medida Provisória prevê o seguinte: II- Área de preservação permanente: área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º dessa Lei (Código Florestal), coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os

recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A Medida Provisória 2.166/2001 novamente alterou os conceitos de reserva legal e áreas de preservação permanente. A Medida Provisória foi reeditada várias vezes. Definiu a reserva legal como sendo a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas. O tamanho mínimo da reserva depende do tipo de vegetação existente e da localização da propriedade.

A Medida Provisória também criou casos de exceção para a “supressão de vegetação” em APP, que “somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto” (MP 2.080-59, art. 1º).

Essa Medida Provisória outorgou ao Conama a definição dos casos de utilidade pública e de interesse social, que são as únicas possibilidades hoje existentes para a utilização de APP. Através da Resolução n. 369 de 2006, o Conama estabelece os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social, ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação e intervenção em Área de Preservação Permanente.

A Resolução é consequência da forte demanda dos setores públicos, carentes de estratégias de utilização sustentável das APP, e de diversos setores sociais, preocupados com a regularização fundiária de áreas ocupadas irregularmente (MELLO, 2008).

Para Mello (2008), a Resolução Conama n. 369 “é um marco importante para a gestão ambiental urbana brasileira, por atenuar o princípio de intangibilidade das áreas de Preservação Permanente”.

A Comissão Especial do Código Florestal aprovou, em 2010, a proposta para modificação do Código Florestal Brasileiro. Em 2012, temos o Novo Código Florestal Brasileiro, Lei n. 12.727, de 2012, que, em seu capítulo II, trata das Áreas de Preservação Permanente (APP). A seção I, da delimitação das APP.

Art. 4º. Considera 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: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

Mello (2008) afirma que a adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento, reforçada pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal n. 9.433/97) juntamente com a Agenda 21 brasileira, demonstra grande avanço na gestão ambiental, em especial no que concerne ao meio urbano. O enfoque integrado de gestão está claro no texto das leis, porém, na prática, ocorre uma fragmentação devido às diferentes abordagens em distintas esferas governamentais.

### **2.6.2 Legislação estadual**

Em 1979, a Portaria n. 024 do Governo do Estado estabelece o enquadramento dos cursos de água em Santa Catarina, das nascentes até a captação de água para o abastecimento da população, que passam a ser Classe I – caso do lajeado São José em Chapecó. A definição de manancial de água, as restrições de uso do solo nos mananciais e parâmetros para uso de cursos de água, conforme sua classificação estão contidas no Decreto n. 14.250/81, sendo atribuídas à FATMA a fiscalização e a aplicação dessa portaria.

Em 1981, o Decreto Estadual n. 215 oficializa a bacia do lajeado São José como Área de Proteção Especial e Permanente. Esse Decreto, em seus artigos 8º e 9º, proíbe o lançamento direto ou indireto em corpos de água de qualquer tipo de resíduos e permite construções de unidades industriais somente à distância mínima de 200 (duzentos) metros dos rios, com dispositivos de segurança para prevenir acidentes nos cursos hídricos.

Em 2007, a Resolução n. 003/07, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos enquadra o lajeado São José como Classe Especial. Conforme a Resolução do Conama n. 357/05, Classe Especial são cursos d'águas destinadas ao abastecimento para consumo humano.

O Novo Código Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina, Lei n. 14.675, aprovada em abril de 2009, revoga todas as normativas anteriores, referentes a questões ambientais, inclusive o Decreto n. 14.250.

A classificação atual do lajeado São José é Classe II, que, conforme a Resolução n. 357 de 17 de março de 2005 do Conama, o qual trata da classificação dos corpos d'água, em sua Seção I, que trata das águas doces, diz:

III – Classe II: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução do Conama n. 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esportes e lazer com os quais o público possa vir a ter contato direto; e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Santa Catarina possui um código próprio, o Código Florestal de Santa Catarina, que determina a largura de APP ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água que tenha o limite de 5 metros para propriedades de até 50 hectares. Acima desse patamar, o menor recuo será de 10 metros, podendo variar de acordo com estudos técnicos elaborados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) que justifiquem a adoção de novos parâmetros. Essa legislação está em controvérsia com a Lei Federal.

### 2.6.3 Legislação municipal

Reche (2008) afirma que, enquanto a aprovação do Plano de 1974 garantiu o sucesso e a consolidação do setor agroindustrial na economia de Chapecó, seja por meio da definição das áreas para sua locação (distritos industriais), ou dos inúmeros investimentos estatais em infraestrutura, tanto destinados à produção quanto às áreas residenciais da classe proprietária, a Lei de Zoneamento garantiu a reserva e proteção das áreas de interesse e de moradia da classe proprietária industrial diante do crescimento acelerado da população, principalmente de baixa renda, através da valorização das terras das áreas centrais com a definição de parâmetros excludentes de ocupação e uso do solo.

O lajeado São José tornou-se fonte de captação de água para abastecimento público na década de 1970. O Plano Diretor de Chapecó, de 1974, não fez menção ao fato de a bacia do lajeado São José ser a fonte de captação de água para abastecimento da população e não fez restrição quanto à realização de eventos nesse espaço.

A alteração da lei de perímetro urbano e da lei de loteamento de 1977 que, apesar de não revogar por completo o Plano de 1974 (ver figura 35), comprometeu o modelo de cidade proposto por esse Plano, que tinha a configuração concêntrica, com a distribuição dos investimentos equilibradamente em toda a cidade (RECHE, 2008). O Plano de 1974 tinha sua estrutura proposta totalmente sobre a microbacia do lajeado Passo dos Índios, não impedindo a expansão da cidade para a microbacia do lajeado São José.

O Plano de 1974 permaneceu em vigor até 1980, quando foi substituído pela Lei de Zoneamento de 1980. A década de 1980 pode ser considerada um marco no que se refere às legislações ambientais, ficando evidenciada a preocupação com a preservação ambiental.

As análises comparativas do Plano de 1974 e da Lei de Zoneamento de 1980 e suas repercussões indicam que essas leis, as quais, aparentemente, pareciam divergentes quanto aos seus objetivos, principalmente quanto aos padrões de urbanização, do ponto de vista do interesse do capital industrial, se complementaram.

Em 1984, é aprovada a Lei n. 2.603, que trata da Legislação Ambiental do Município de Chapecó. Essa legislação ajudou a preservar, de alguma maneira, o manancial do lajeado São José, limitando assim a ocupação desenfreada na bacia.

O Plano Diretor de 1990 foi aprovado pela Lei Complementar n. 04, de 31 de maio de 1990. De forma geral, o plano concentra-se nas

seguintes diretrizes básicas (artigo 5º, Código de Diretrizes Urbanísticas):

I) implantar infraestrutura urbana; II) incentivar a expansão do setor industrial; III) consolidar o município como centro comercial e de serviços; IV) preservar os mananciais, as encostas, a fauna, as reservas florestais e a bacia de captação; V) intensificar a ocupação das áreas com infraestrutura; VI) estabelecer hierarquia viária (CHAPECÓ, 1990).

De acordo com Fujita (2008), esse plano adotou o modelo de planos diretores da época, que mencionavam no seu texto a necessidade e a importância de se preservar os recursos naturais, mas não apontavam ou propunham normas legais efetivas para que isso ocorresse. Assim, apesar de o plano mencionar a preocupação acerca do equilíbrio do território e da qualidade de vida de seus habitantes, o ordenamento territorial desse plano também não reconhecia os conflitos urbano-ambientais que, na época, já existiam.

Esse Plano Diretor estabelecia a Zona de Uso Especial (ZUE) na faixa marginal da via de acesso à BR-282 e à Área de Proteção Ambiental na Bacia Hidrográfica do lajeado São José (figura 36).

O Plano Diretor de 1990 faz poucas considerações sobre a bacia do lajeado São José, como pode ser observado no art. 5º, que se refere aos objetivos e diretrizes básicas do Plano Diretor, quando aponta para a preservação dos mananciais, as encostas, a fauna e as reservas florestais do município, especialmente as bacias de captação de água para consumo urbano, controlando sua ocupação racional com baixo adensamento.

Ainda sobre o plano diretor de 1990, Fujita (2008) destaca que, no tocante à separação no tratamento das questões urbanas e ambientais nos processos institucionais de ordem territorial, o plano expressa de modo evidente o aspecto contraditório e dicotômico dessa separação. O caráter simplesmente regulatório das medidas de cunho ambiental inseridas na Lei de 1990 não denota uma interpretação dialógica dos processos que ocorrem entre a sociedade e a natureza, tanto que não contribuíram para a conservação ambiental do município.

No Plano de 1990, a estrutura urbana avançou para a microbacia do lajeado São José, consolidando a expansão urbana para essa área com frágeis características ambientais.

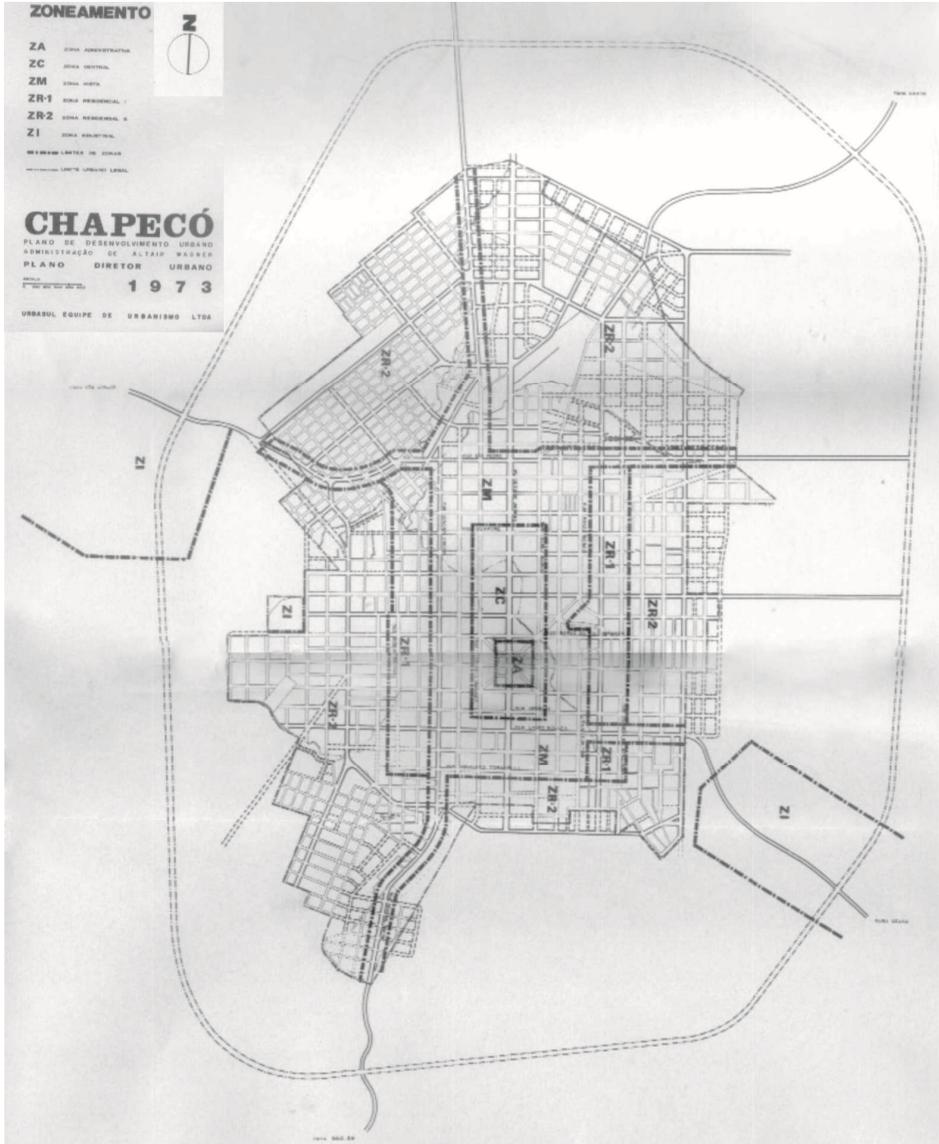


Figura 35 – Mapa Chapecó-SC – Plano de Desenvolvimento Urbano 1974  
 Fonte: Wagner (2005 apud FACCO, 2011, p. 44).

A alteração no Código de Zoneamento do Plano em 1990 estabeleceu a permissividade para a implantação de atividades antes proibidas na Zona de Uso Especial (ZUE) – da bacia hidrográfica do Lajeado São José. A ZUE foi uma das mudanças mais significativas que o Plano Diretor sofreu.

Florit (1998 apud FACCO, 2011) escreve que, em meio a controvérsias legais sobre as atribuições dos órgãos fiscalizadores como a Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente (FATMA) e o Instituto de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), permissões de instalações industriais foram concedidas, loteamentos irregulares foram aprovados e propostas para mudar a classificação do manancial e de procurar outras fontes ainda não poluídas foram articuladas.

Em janeiro de 2004, foi aprovado o novo Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó (PDDTC): Lei Complementar n. 202 de 6 de janeiro de 2004. Esse Plano Diretor de 2004 (figura 37a e b) possui importante papel para Santa Catarina, visto que foi um dos primeiros a enfrentar o desafio colocado pelo Estatuto da Cidade de realizar um planejamento urbano participativo. O município passa a ser pensado a partir de um zoneamento por “comportamento x função”, diferente do determinismo pregado pela relação “área x índice”, utilizada no Plano Diretor de 1990. O PDDTC 2004 abrange a totalidade do território municipal, eliminando o conceito de perímetro urbano e adotando todo o município como área administrativa.

Com relação aos programas para implantação das estratégias de cunho ambiental, no capítulo XV do plano, que trata do programa de gerenciamento das bacias hidrográficas e dos potenciais hídricos, é possível perceber que o programa prevê um plano de gestão para a bacia de captação e fornece, inclusive, um esquema metodológico básico apontando etapas e focos de atuação. Porém, a microbacia não é tratada como um todo, parte dela é incorporada no perímetro urbano e não é pensada como unidade territorial, apresentando-se fragmentada nesse plano.

O conflito urbano-ambiental referente aos assentamentos nas áreas de mananciais é abordado mediante o gravame desses núcleos como áreas especiais de interesse social. Os conflitos urbano-ambientais mais expressivos foram reconhecidos tanto no texto do plano como no ordenamento territorial.



O capítulo XVI do PDDTC trata do programa de gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos, objetivando a conservação ambiental através de ações, tais como: educação e conscientização ambiental; adequada triagem e acondicionamento de resíduos; coleta seletiva para todo o território; destinação final ambientalmente sustentável; incentivo a atividades econômicas que proporcionem desenvolvimento social, dentre outras.

O capítulo XVII estabelece o programa de requalificação ambiental de córregos urbanos. Esse programa deixa entrever a postura metodológica para a sua consecução. Prevê primeiramente a identificação e o reconhecimento da situação ambiental dos córregos em áreas urbanas consolidadas, para depois direcioná-los a um processo de reestruturação e qualificação ambiental através de ações, tais como: regularização fundiária, qualificação ambiental e valorização da paisagem e do patrimônio ambiental; incentivo à consolidação de conexões espaciais e naturais; menção, tanto à preservação quanto à conservação ambiental; regulamentação urbana; e fiscalização de ações poluidoras. A aplicação das ações está vinculada ao estudo de cada situação.

O Plano reconhece a existência do conflito urbano-ambiental e se propõe orientar alguns caminhos para o estabelecimento de um maior equilíbrio entre os interesses sociais, urbanos e ambientais. Ele deixa aberta a possibilidade de estudo e debate que, na prática, não ocorreram. Assume a regularização fundiária e a regulamentação urbana como meios de atingir esse equilíbrio. Prevê o estabelecimento de corredores verdes e a utilização desses locais através da valorização do patrimônio e das áreas públicas, os quais não são implantados (figura 38). Determina, no ordenamento territorial, certas áreas estratégicas a serem mantidas ao longo do tempo, de modo que elas conformem essas áreas ambientais.

O capítulo XVIII do PDDTC trata do programa de gerenciamento de atividades de impacto, através da identificação, classificação, regulamentação e fiscalização desses tipos atividades. Menciona-se a utilização dos estudos de impacto e das medidas mitigadoras para a minimização ou solução dos conflitos causados. Assim, constata-se que esse plano reconhece e menciona explicitamente conflitos que envolvem interesses relacionados à atividade privada e produtiva e aos interesses coletivos ambientais.

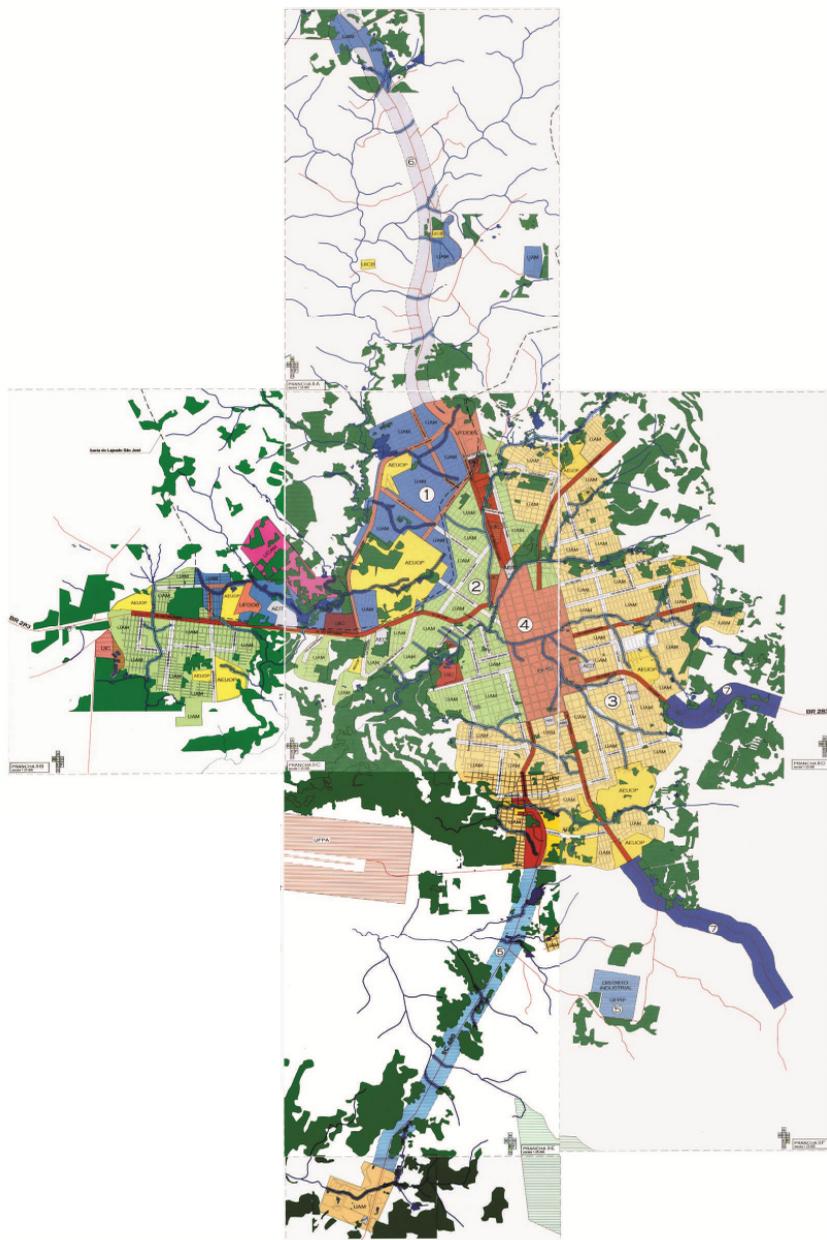


Figura 37a – Mapa Chapecó-SC – Plano Diretor 2004  
Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó (2012).



Figura 37b – Mapa Chapecó-SC – Legenda Plano Diretor 2004  
Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó (2012).

O capítulo XIX da lei aborda o programa de requalificação da paisagem urbana e natural. Na visão de Fujita (2008), apesar de o programa fazer distinção entre paisagem urbana e natural, a qual considera de difícil discernimento, bem como mencionar o termo ambiência territorial, que também parece vago, ele é claro ao afirmar o direcionamento de áreas para o uso coletivo e público, estabelecendo diretrizes de implementação e atribuições do poder público.

A produção de Habitação de Interesse Social (HIS) é permitida em todo o território, segundo a organização por atividade e potencial de degradação. O poder público pode decidir sobre o interesse coletivo em determinadas áreas, com relação à produção de HIS e outros equipamentos. Prevê, também, a parceria com a iniciativa privada. A figura 39 identifica as áreas destinadas à habitação de interesse social que, coincidentemente, estão próximas aos cursos d'água. A autora afirma:

A nosso ver, seria interessante que fossem melhor explicitadas as possibilidades referentes à realização de parcerias público privadas (PPP) e à constituição de reservas particulares de patrimônio natural (RPPN), a fim de ampliar formas de implementação de áreas verdes, livres e públicas qualificadas, visto a deficiência existente nesse aspecto em Chapecó. As diretrizes de implementação trazem à tona a promoção da qualidade de vida através destes espaços públicos, bem como associam os potenciais naturais e culturais à conservação ambiental e à qualificação da paisagem (FUJITA, 2008, p. 170).

O programa faz uma menção específica aos territórios indígenas no município, bem como às comunidades rurais. As formas de desenvolvimento vinculadas a esse patrimônio ficam associadas ao a atividade turística, a partir de um planejamento capitaneado pelo poder público que adote visão regional, de modo a permitir uma articulação territorial.

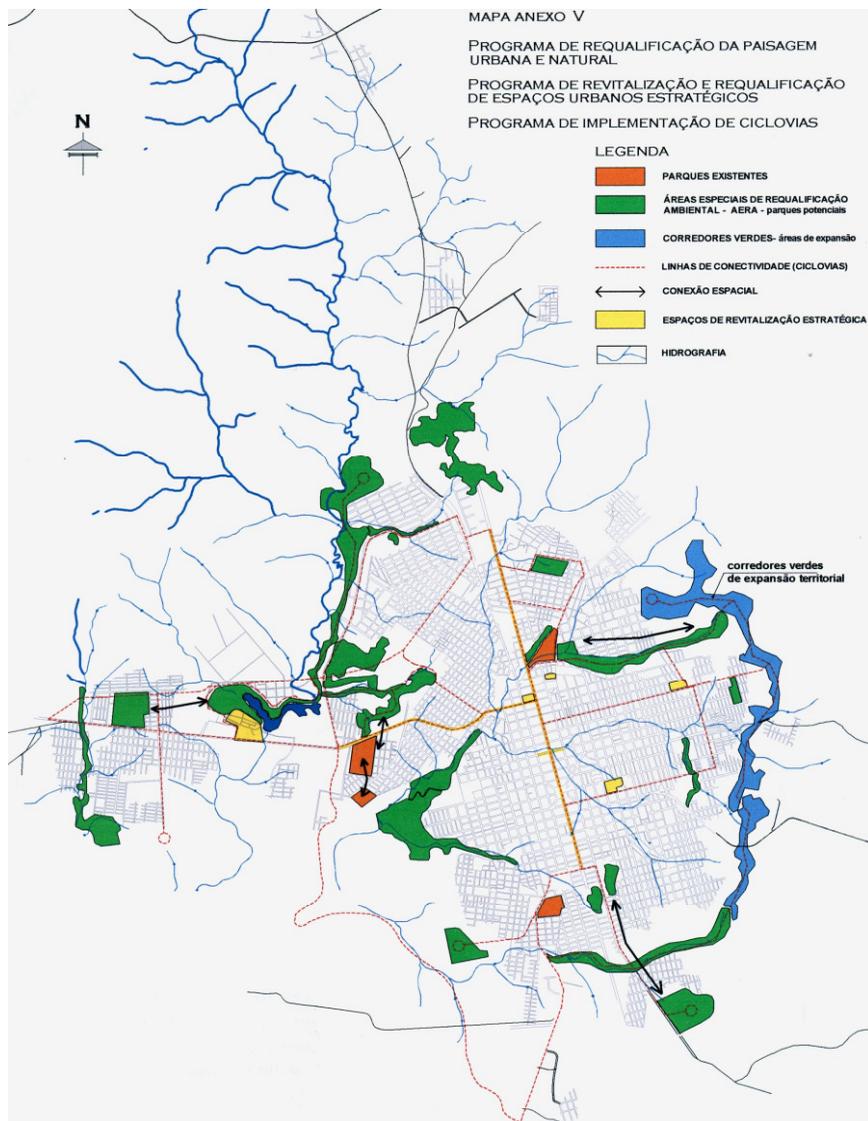


Figura 38 – Mapa Chapecó-SC – Plano Diretor 2004, anexo V, Programa de Requalificação da Paisagem, Revitalização e Requalificação de espaços Urbanos Estratégicos, Programa de Implementação de Cicloviias  
 Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó (2012).

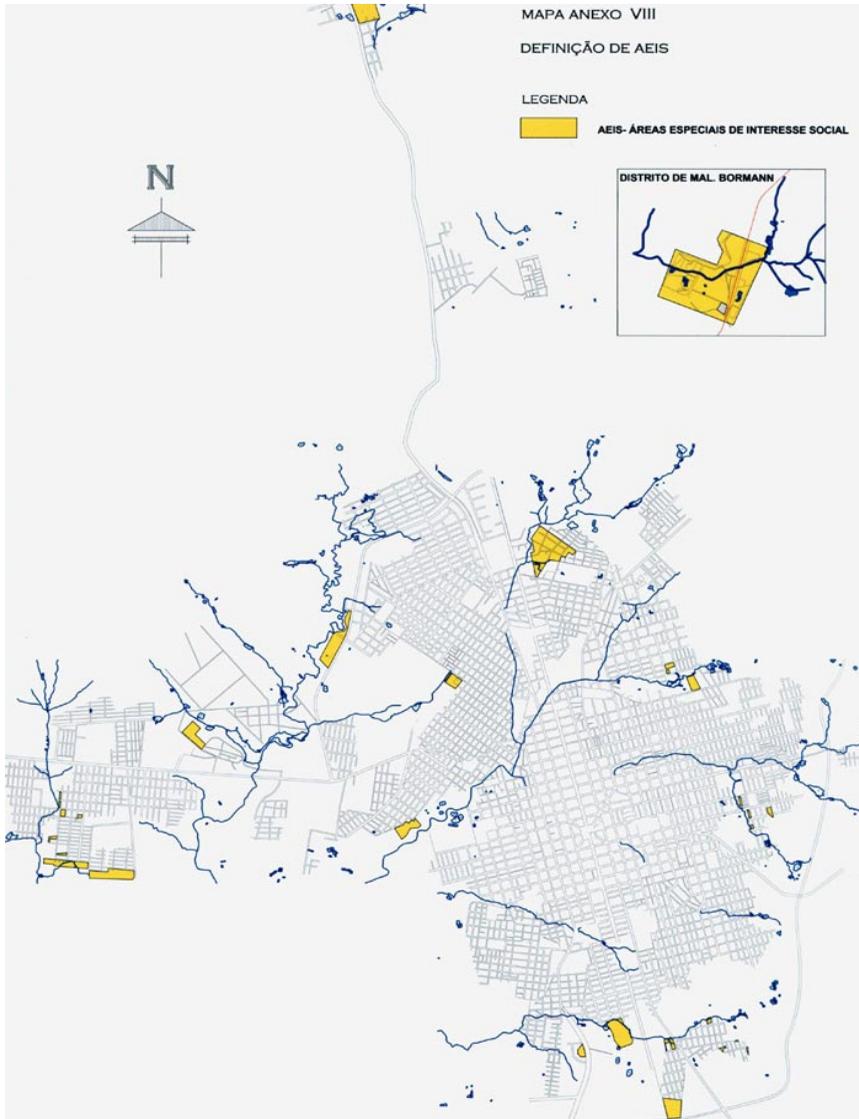


Figura 39 – Mapa Chapecó-SC – Plano Diretor 2004, anexo VIII, Definição da Área Especial de Interesse Social (AIES)  
Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó (2012).

No tocante à articulação intersetorial e institucional, o art. 90 do plano é claro ao salientar que as propostas de cunho ambiental e cultural devem ser articuladas e integradas com as Secretarias de Desenvolvimento Urbano e Planejamento, de Desenvolvimento Econômico e Agricultura, o Departamento de Meio Ambiente e a Fundação Cultural, bem como com outros setores envolvidos, dependendo da especificidade do projeto ou da ação a ser desenvolvida.

O capítulo XXIV do PDDTC trata do programa de integração regional, com vistas à implementação do processo de planejamento e gerenciamento integrados, voltados à política regional de equilíbrio entre municípios, bem como à conservação ambiental e à minimização de conflitos sociais. As ações propostas incluem o monitoramento do desenvolvimento regional, a articulação da sociedade em suas diversas esferas (pública, privada e terceiro setor), a promoção do debate coletivo e a criação de políticas integradas intermunicipais, aliando interesses ambientais, sociais e econômicos.

O capítulo V do PDDTC, por sua vez, dispõe sobre os instrumentos de desenvolvimento territorial e intervenção no solo, constituindo parte fundamental do plano, pois determina onde as estratégias, diretrizes e ações devem ser aplicadas. Mantém o zoneamento: a diferença é que o uso misto e a plurifuncionalidade passaram a ser privilegiados, em detrimento da monofuncionalidade, aspecto bastante criticado por propiciar a exclusão socioespacial.

Fugita faz uma comparação entre os planos de 1990 e 2004 no que se refere à reforma urbana distributiva, propostas de cogestão e participação popular:

[...] No plano de 1990, os dois primeiros temas compareceram apenas no corpo do texto, mas não na intenção de execução prática. No plano de 2004, os três itens compareceram tanto no texto quanto no ordenamento territorial proposto. Assim, apesar dos entraves encontrados nas tentativas de implantação das novas propostas, nos parece que estamos presenciando um processo de superação gradativa da problemática urbano-ambiental (FUJITA, 2008, p. 181).

Em 2006, foi realizada uma revisão do Plano Diretor de 2004. A revisão do Plano Diretor, em 2006 (figura 40a e b), em linhas gerais, recebeu as propostas originadas dos setores empresariais, comerciais, principalmente do setor imobiliário, com maior número. Expressavam

um caráter bastante objetivo e direto, no que diz respeito ao estabelecimento de novos índices urbanísticos, a fim de aumentar o potencial construtivo do ordenamento territorial proposto em 2004. Muitas delas, inclusive, em áreas de interesse ambiental.

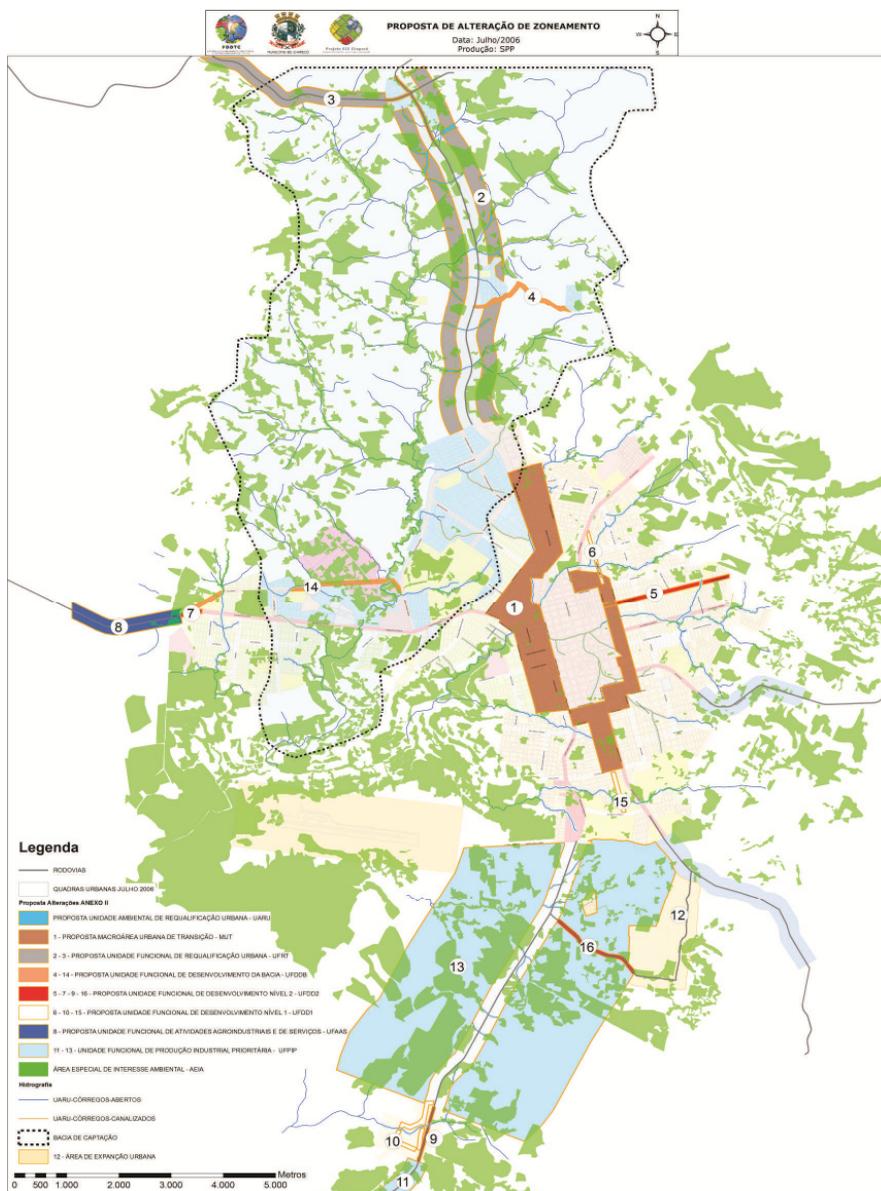


Figura 40a – Mapa Chapecó-SC – Proposta alteração de zoneamento Plano Diretor 2006

Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó (2012).

## Legenda

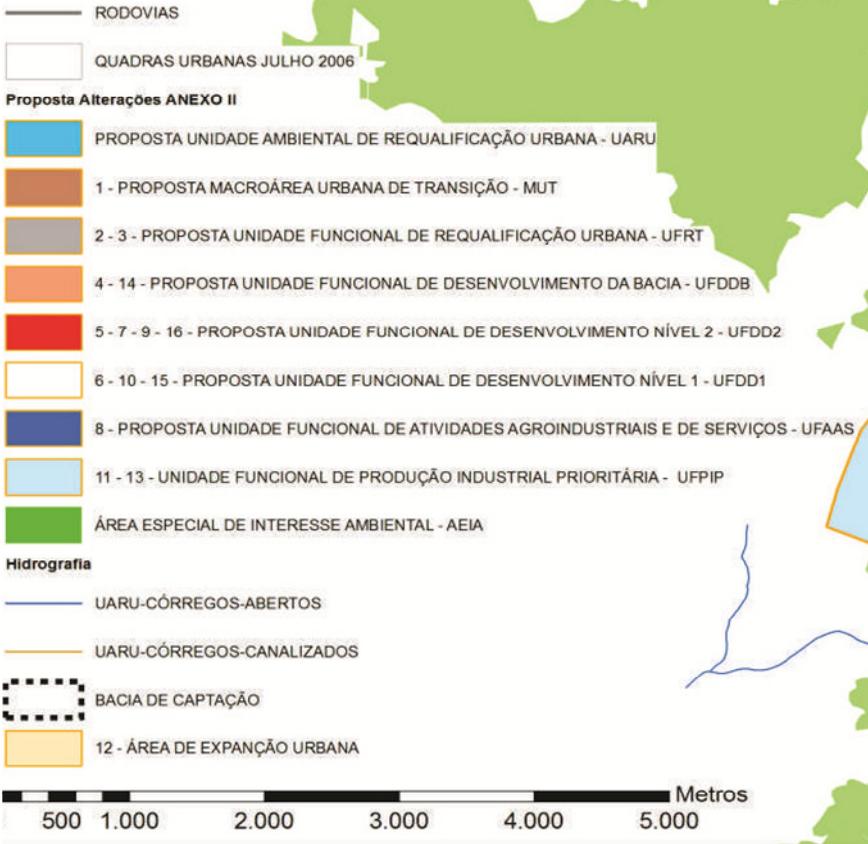


Figura 40b – Mapa Chapecó-SC – Legenda proposta alteração de zoneamento Plano Diretor 2006

Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó (2012).

Na revisão do Plano Diretor de 2006 (figura 40a e b), as alterações foram no sentido de liberar e não restringir a urbanização na bacia. Um exemplo disso foi o que aconteceu com a ampliação da faixa de Unidade Funcional de Requalificação Territorial (UFRT) para o Acesso à BR-282 e o aumento da Unidade Funcional de Descentralização de Desenvolvimento da Bacia (UFDDB).

O artigo 131 do plano, que trata da Macroárea da Bacia de Captação de Água Potável (MBCAP), dispõe que o processo de ocupação do solo deve ser controlado, com critérios de desenvolvimento sustentável para conservar os recursos hídricos que abastecem a cidade. Porém, não esclarece o que é essa sustentabilidade.

Segundo Facco (2011), um parecer técnico elaborado pela Prefeitura Municipal alertou para os impactos ambientais e infraestruturais – sobretudo viários – que as propostas de aumento dos índices construtivos trariam. Reforçou a necessidade de descentralização das áreas mais dinâmicas e o incentivo à estruturação de áreas de suporte a esses eixos mais solicitados. Reafirmou a fragilidade das áreas de remanescentes florestais e da bacia de captação. Também foi reconhecida a questão dos conflitos que surgiriam entre as atividades de caráter agrícola e a ampliação das áreas produtivas rurais ao longo das vias de acesso ao município.

O relatório técnico foi divulgado no dia 7 de agosto de 2006 e enviado às entidades proponentes, junto com o convite para a participação da reunião realizada no dia 10 de agosto de 2006 e que determinou a revisão do plano vigente, tornando contraditórios os preceitos estabelecidos pelo plano e as alterações propostas em 2006 para o desenvolvimento territorial.

Fujita (2008) relata que ocorreu uma mobilização de alguns participantes, diante das alterações aprovadas na revisão do Plano de 2004. Esse movimento gerou grupos de estudos, envolvendo a comunidade, originando um relatório final discutido em plenária em 2007, e uma emenda foi aprovada pela Câmara de Vereadores. De modo geral, o relatório refletiu uma postura em favor da manutenção dos parâmetros estabelecidos no ordenamento territorial do PDDTC de 2004, sobretudo no caso das matérias de cunho urbano-ambiental, como a preservação da bacia de captação e a restrição de uso das áreas especiais de requalificação ambiental.

Atualmente, a legislação vigente é o Plano Diretor Revisão de 2007 (figura 41 a e b), cuja base é o Plano de 2004 (figura 37a e b), com as alterações das ementas aprovadas ao longo do curso desses quase 10 anos. O problema é que a essência de totalidade do Plano de 2004 se

perdeu. Consta no discurso, mas efetivamente não é implantado. As abordagens de integração urbano-ambientais, tratadas com ênfase por esse plano, são aplicadas de forma isolada e fragmentada.

Infelizmente, estamos diante de alguns retrocessos nessa caminhada, em questões que já haviam sido trabalhadas e listadas como prioridade. Quem acaba pagando o preço alto por isso é a sociedade como um todo, pois os reflexos estão nos impactos ambientais resultantes e nos transtornos urbanos, gerando baixa qualidade de vida para a população.



# PDDTC - MAPA ANEXO II

## ORGANIZAÇÃO ESPACIAL ÁREAS URBANIZADAS

Data: Fevereiro de 2007

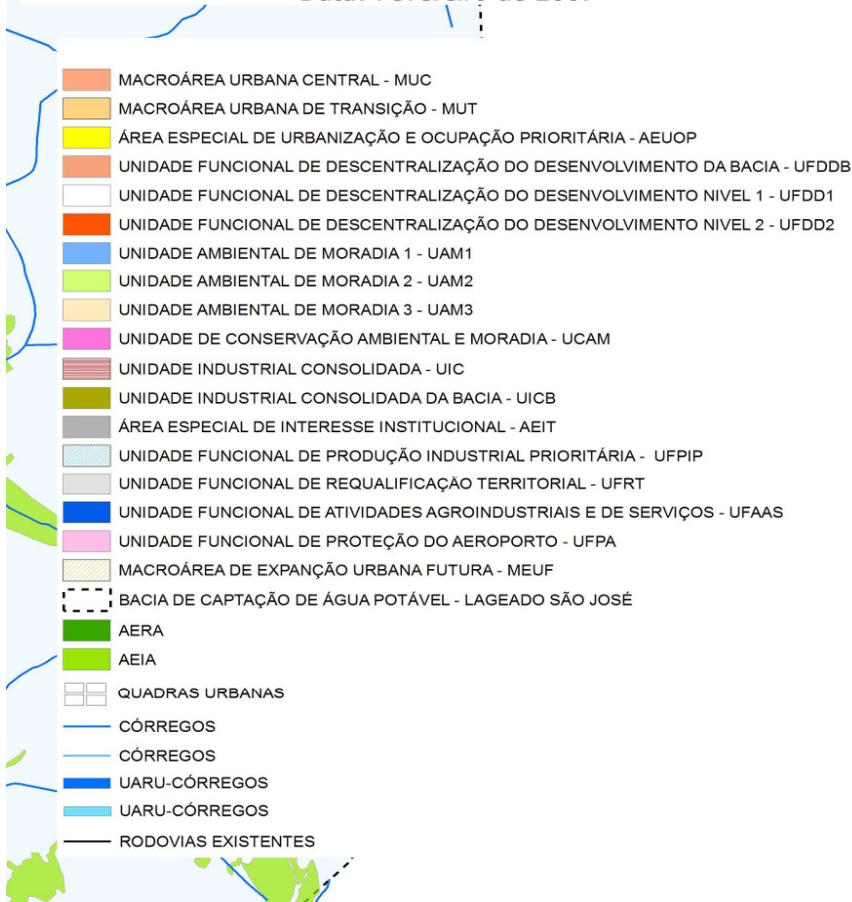


Figura 41b – Mapa Chapecó-SC – Legenda do Plano Diretor Revisão 2007

Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó (2012).

## 2.6.4 Legislação microbacia do lajeado São José

A Lei Complementar 429/2010, de 21 de dezembro de 2010, regulamenta a ocupação do solo da Macroárea da Bacia de Captação de Água Potável (MBCAP) do lajeado São José e dá outras providências (figura 42). A Lei tem como objetivo assegurar a proteção ambiental do manancial do lajeado São José, seus afluentes e demais cursos d'água, bem como todos os sistemas naturais ali existentes, especialmente no que se refere à qualidade e quantidade de água para fins de abastecimento público no município de Chapecó.

A proposta da Lei Complementar 429/2010 foi apresentada pela prefeitura à comunidade, por meio de maquetes virtuais, com simulações dessa ocupação, juntamente com o texto e o mapa de zoneamento (figura 42).

Nossa aproximação com a microbacia do lajeado São José teve início quando começaram as reuniões e os questionamentos da comunidade, em especial, a associação do lajeado São José. Quando buscávamos informações sobre a microbacia, a diretoria da associação do lajeado São José nos convidou para contribuir na elaboração de um documento que seria encaminhado para a prefeitura, referente ao projeto da lei de uso do solo para essa área. Na época, escrevemos uma crítica ao plano apresentado pela prefeitura municipal, cujos pontos principais retomamos abaixo:

- A proposta da Lei complementar é uma repetição conceitual que poderia estar em qualquer lugar do mundo, nada do que pode dar contextualidade local, nem relação com seu entorno imediato está trabalhado ou foi sugerido. Essa área caracteriza-se como patrimônio ambiental e deve ter sua paisagem cultural preservada juntamente com seu potencial hídrico.

- As soluções apresentam uma proposta isolada de seu entorno, o que torna a área um elemento desagregador e não integrador da estrutura urbana existente. A análise apresentada é limitada à área da macroárea da bacia de captação e não inclui a análise do comportamento do entorno urbano imediato e menos ainda do comportamento da região, lembrando a importância do município de Cordilheira Alta nesse processo.

- A proposta repete cenografias similares para todas as zonas, desconsiderando ou minimizando o papel desempenhado pela riqueza e diversidade oferecidas pela área e seu entorno imediato: afluentes, nascentes, áreas rurais, florestação, caponetes nativos, banhados, áreas

de pós-mineração, assentamentos irregulares, invasões, urbanizações, indústrias, grandes vias de contorno e acessos, entre outras (figura 43 a).

- Apresenta uma rígida zonificação monofuncional por atividades. Experiências mostram que tal concepção gera setores isolados entre si, carentes de vida quando cessa a atividade específica de cada um, evitando a condição de urbanidade, tornando-se focos de sérios problemas de segurança.

- A proposta é um segregador socioespacial, quando trata lotes mínimos de 600 m<sup>2</sup>, e não contempla áreas de interesse social. Elitiza o padrão dos usuários, sendo excludente com o cenário consolidado (figura 43b).

- No mesmo sentido, verifica-se que as zonas de urbanização possuem tamanho e conformação similares, constituindo uma totalidade homogênea indiferenciada. A vegetação pré-existente resta apenas a função de se transformar no resíduo separador dessas ilhas urbanas de programas monofuncionais.

- Há ausência de articulações da cidade com áreas verdes preservadas e com grandes espaços públicos que sejam tratados com equipamentos culturais, de lazer, esportivos, comerciais e comunitários.

- A proposta contempla corredores verdes e alternância de cheios e vazios, sem que se observe uma compreensão do grande potencial da área. Há corredores verdes que não levam nada a lugar nenhum.

- Não foram fornecidas estimativas a respeito da demanda potencial prevista para a área, nem de qual seria a consequente resposta de uma região já frágil do ponto de vista ambiental. Existe a necessidade de contratação de equipe idônea para confecção/elaboração e apresentação/discussão pública dos resultados, do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) /Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da bacia do lajeado São José.

Apesar de toda a pressão exercida pela Associação do lajeado São José em impedir a aprovação dessa Lei Complementar, ela foi aprovada com unanimidade pela Câmara dos Vereadores de Chapecó, em 21 de dezembro de 2010, como uma resposta urgente à demanda de projetos de loteamentos e à grande pressão de expansão urbana na do lajeado São José. A força do mercado imobiliário foi maior, pois nada pode frear o crescimento e Chapecó não pode parar. Essa é a base do discurso que sustenta as ações políticas em nossa cidade.

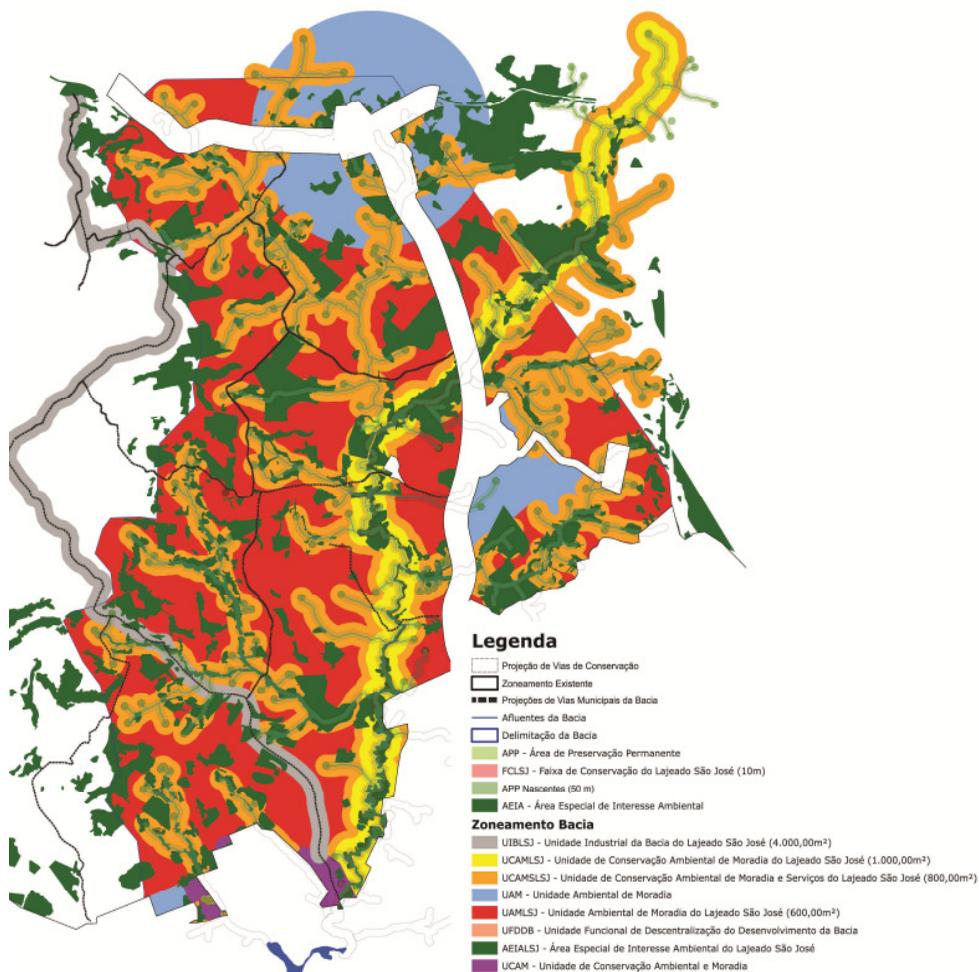


Figura 42– Mapa zoneamento da macroárea da microbacia do lajeado São José, Lei Complementar 429/2010  
 Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó – Secretaria do Planejamento (2012).



Figura 43a – Simulação de ocupação do uso do solo na microbacia do lajeado São José, Lei Complementar 429/10, apresentação pública

Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó – Secretaria do Planejamento (2010).

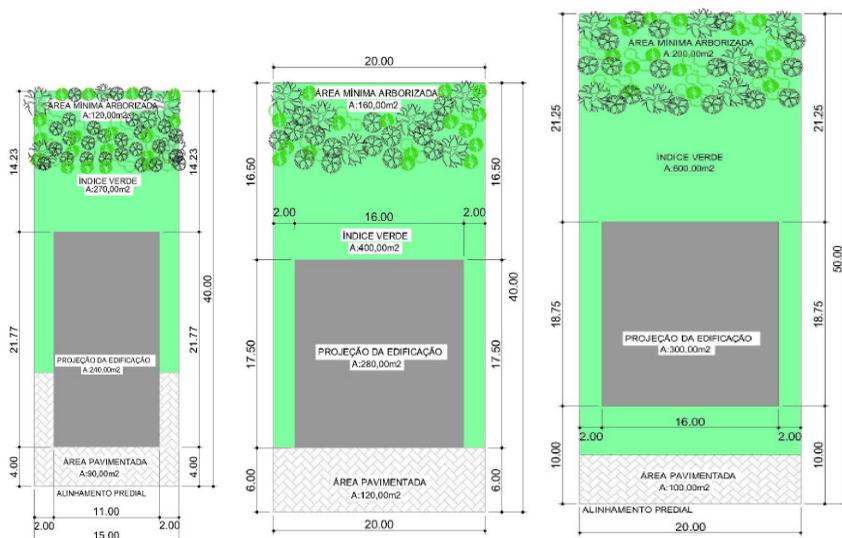


Figura 43b – Dimensão dos lotes da macroárea da microbacia do lajeado São José, Lei Complementar 429/2010, 600 m<sup>2</sup>, 800 m<sup>2</sup> e 1.000 m<sup>2</sup>

Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó – Secretaria do Planejamento (2012).

## 2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 2

Neste capítulo realizamos uma leitura histórica de Chapecó, identificando os ciclos econômicos, relacionando-os com o quadro ambiental decorrente, em especial, a situação dos cursos d'água urbanos.

Em síntese, destacamos:

- Os primórdios são caracterizados por relação harmônica com a natureza, com os indígenas e primeiros povoadores extraindo daí o alimento para sua subsistência. Os acampamentos eram localizados nas proximidades dos rios, com suas populações vivendo da caça e pesca, porém com características nômades. Para os indígenas, a água tem papel sagrado, elemento vivo, que fazia parte dos seus rituais. Os rios tinham a função de via de transporte e fonte de alimento, servindo também como orientabilidade e elemento de demarcação de divisas.

- Nas décadas de 1920, 1930, 1940 e 1950, a exploração da madeira levou a grandes desmatamentos, os quais ocasionaram a redução do volume d'água nos rios. É desse momento o traçado urbano original da cidade, configurado por uma malha xadrez que ignora as condicionantes naturais e, principalmente, os cursos d'água existentes. Aos poucos, o curso d'água, utilizado para o lazer e alimento, passa a ter a função de transporte de resíduos. A água passa a ter importante papel econômico, com as serrarias, moinhos e olarias, dependentes do recurso, instalando-se nas margens dos rios.

- As décadas de 1960, 1970 e 1980 foram as de maior crescimento da mancha urbana de Chapecó. Foi nesse período que houve as maiores transformações no espaço natural. As agroindústrias direcionaram o crescimento, localizando-se em sítios estratégicos, na proximidade dos mananciais. Atraíram grande número de população, o que levou à implantação de novos loteamentos, vias e infraestruturas. O forte impacto na qualidade da água tem sua origem na área rural, com os dejetos lançados pelas propriedades produtoras de suínos e agricultura. Na área urbana, os cursos d'água começam a ser canalizados. Apresentam-se como obstáculo ao desenvolvimento ao trazerem os problemas das enchentes, além de exalar mau cheiro e atrair insetos. Não existe vínculo ou qualquer relação com os cursos d'água que não seja resultado da produção econômica e receptáculo de resíduos.

- Nas décadas de 1990, 2000 e 2010, ocorre a verticalização da área central (ver figura 44) e a urbanização completa da microbacia do lajeado Passo dos Índios, que é parcialmente subtraído da paisagem urbana. A microbacia do lajeado São José configura-se como área de expansão urbana, com forte pressão imobiliária, grande número de

loteamentos e condomínios e instalação de universidades e novas indústrias. O impacto ambiental da ação antrópica de contaminação das bacias hidrográficas afetou águas superficiais e subterrâneas, dando-se tanto por vias diretas – poluição por despejo de efluentes doméstico, agroindustrial e industrial – quanto por vias indiretas – remoção de florestas ripárias, uso e ocupação inadequados do solo ao longo dos cursos d’água, ou poluição difusa, gerada, em grande parte, pelos deflúvios contaminados provenientes das áreas urbanas e áreas de agricultura, significativas causas e fontes de degradação, além das enchentes que permanecem a cada chuva mais intensas. O potencial hidroelétrico do rio Uruguai é explorado ao máximo na região com a criação da Usina de Itá em 2000, e da Usina da Foz do Chapecó em 2010. Essas estruturas deram origem aos lagos, consequência das represas, incentivando as atividades de turismo e lazer náutico na região.

A figura 37 mostra uma vista aérea da cidade de Chapecó, a consolidação desses períodos analisados, a ideia de verticalização na área central e a dinâmica de dispersão de seus loteamentos.

Atualmente, Chapecó apresenta uma ruptura com seus cursos d’água, um desligamento construído ao longo de sua história. Com a grande parte dos córregos subtraídos da paisagem urbana, somado à ausência de atividades e atrativos relacionados ao uso de suas áreas de APP, o rio perdeu sua função ecológica e sua identidade com a cidade.

A legislação ambiental e a urbana tiveram, em sua evolução ao longo do tempo, avanços e retrocessos, mas a questão mais conflituosa é a sua aplicabilidade, a fiscalização efetiva pelos órgãos competentes. O principal problema é a desarticulação entre a gestão ambiental e a gestão urbana.

A análise da legislação federal mostrou sua evolução desde o Código Florestal Brasileiro, instituído pelo Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, à revisão do Código Florestal recentemente aprovada em 2012. Temos uma ótima legislação, a qual, porém, não tem sido implementada integralmente, como demonstra o caso de Chapecó – SC, com as irregularidades presentes nas duas microbacias sobre as quais está implantada.

A legislação estadual tem tido influência direta sobre a ocupação da microbacia do lajeado São José, principalmente com as alterações de Classe das águas do lajeado, e com o Código Florestal Estadual que reduz a área de Área de Preservação Permanente (APP) para 5 m em propriedades de até 50 hectares.

A legislação municipal demonstra um gradativo reconhecimento das questões ambientais, tendo início com o Plano de

1990, embora a dicotomia das questões ambientais e urbanas é explícita, pois aborda as questões de preocupação ambiental somente no texto, de maneira regulativa, não contribuindo efetivamente para a conservação ambiental do município. O plano de 2004 reconhece os conflitos ambientais no texto e no plano de ordenamento territorial, com programas de gerenciamento de bacias, de gestão de resíduos, programa de requalificação ambiental, entre outros.

Na escala municipal, um importante aspecto levantado por Fujita (2008), considerado inovador no Plano Diretor de 2004, é que esse plano consegue propor alguns encaminhamentos para a contradição observada nos enfoques divergentes das leis urbanas e ambientais federais. A partir do reconhecimento dos conflitos urbano-ambientais e da orientação de ações mediadoras, deixando aberta a possibilidade de cumprimento da função social da propriedade e do cumprimento dos direitos difusos pela valorização do espaço público.

A Lei Complementar 429/2010, que regulamento o uso do solo da microbacia do lajeado São José, poderia ter sido a grande possibilidade de aplicação das diretrizes urbano-ambientais presentes no Plano Diretor de 2004. A falta de informações físico-ambientais precisas e, principalmente, o uso dessas informações pelo corpo técnico do setor de planejamento da Prefeitura Municipal, somado à desinformação da Câmara de Vereadores e à grande pressão da especulação imobiliária, comprometeu as possibilidade de futuro desenvolvimento para a cidade de Chapecó.

Percebemos um amadurecimento no discurso urbano ao longo dos planos, porém, na prática, o discurso não está explícito, pois acaba burlando questões ambientais fundamentais para garantia da qualidade de vida, priorizando questões imobiliárias em detrimento do meio ambiente, repetindo o ciclo exploratório identificado na análise dos ciclos econômicos.

Diante da legislação vigente para a microbacia do lajeado São José e as possibilidades existentes para uma área tão rica em recursos hídricos, com a identificação dos seus papéis urbano e ambiental, vale a pena investigar alternativas de um desenvolvimento urbano sustentável. Para a manutenção sustentável do recurso água, são necessários instrumentos gerenciais de proteção, planejamento e utilização, capazes de associar o desenvolvimento urbano à preservação ambiental. Nesse sentido, a compreensão da dinâmica histórica da relação de Chapecó com seus cursos d'água mostrou-se extremamente significativa, permitindo obter subsídios ao processo de planejamento urbano e regional e trazendo à tona questões urbano-ambientais

conflituosas, que se mostram extremamente urgentes no presente da cidade e do todo do território municipal.



Figura 44 – Vista aérea Chapecó 2011  
Fonte: Acervo da autora.

## CAPÍTULO 3

### MICROBACIA DO LAJEADO SÃO JOSÉ

Este capítulo trata especificamente da microbacia do lajeado São José, apresentando informações ambientais e uma caracterização da paisagem. Os tópicos foram analisados dentro da estrutura de abordagem de Spirn (1995): Água, Vida e Terra. A análise da estrutura florística da mata ciliar reportou à pesquisa de Roberto Brunetto (BRUNETTO et al., 2004), juntamente com o diagnóstico ambiental das atividades antrópicas elaborado por Nilzirene Scholze (SCHOLZE, 2007). As informações sobre uso do solo e qualidade da água no manancial tiveram como base a dissertação de mestrado de Odete Locatelli Gonçalves (GONÇALVES, 2000), da área da geografia, e a tese de doutorado desenvolvida pelo engenheiro agrônomo Lauro Bassi (BASSI, 2002), além das informações atualizadas da Secretaria da Agricultura, Programa Água Boa, Projeto Microbacias da Epagri.

Em um segundo momento, foram identificadas as formas de crescimento urbano, através da leitura cronológica do processo dos períodos das décadas de 1980, 1990, 2000 e 2010. Com o apoio do método de sistematização de McHarg (2000), com a sobreposição das informações urbano-ambientais mapeadas, foram pontuando os impactos resultantes desse processo, evidenciando a forma como os processos de crescimento alteraram os valores ambientais e de paisagem pré-existentes na área.

Devido à grande dimensão da bacia hidrográfica, optamos em dividi-la em quatro quadrantes de aproximação. A análise de cada quadrante mostrou o quanto o processo de urbanização tem influenciado na qualidade da água na área, o quanto tem destruído da vegetação nativa e do solo hidromórfico e o quanto alterou a paisagem rural pré-existente e quais os valores paisagísticos a serem preservados.

#### 3.1 A MICROBACIA DO LAJEADO SÃO JOSÉ – CARACTERIZAÇÃO

A área da microbacia do lajeado São José responde por importantes papéis no contexto da estrutura de Chapecó, sejam eles ambientais ou urbanísticos. Em termos urbanísticos, constitui área prioritária de expansão da cidade de Chapecó (figura 45), incorporando dois eixos viários estruturais: eixo norte, o acesso à BR 282 (Avenida Plínio Arlindo de Nes) e a Avenida Atílio Fontana, em direção ao eixo

oeste do município. Em termos ambientais, expressa áreas com predominância ainda de aspectos naturais e é o principal manancial de abastecimento de água da cidade.

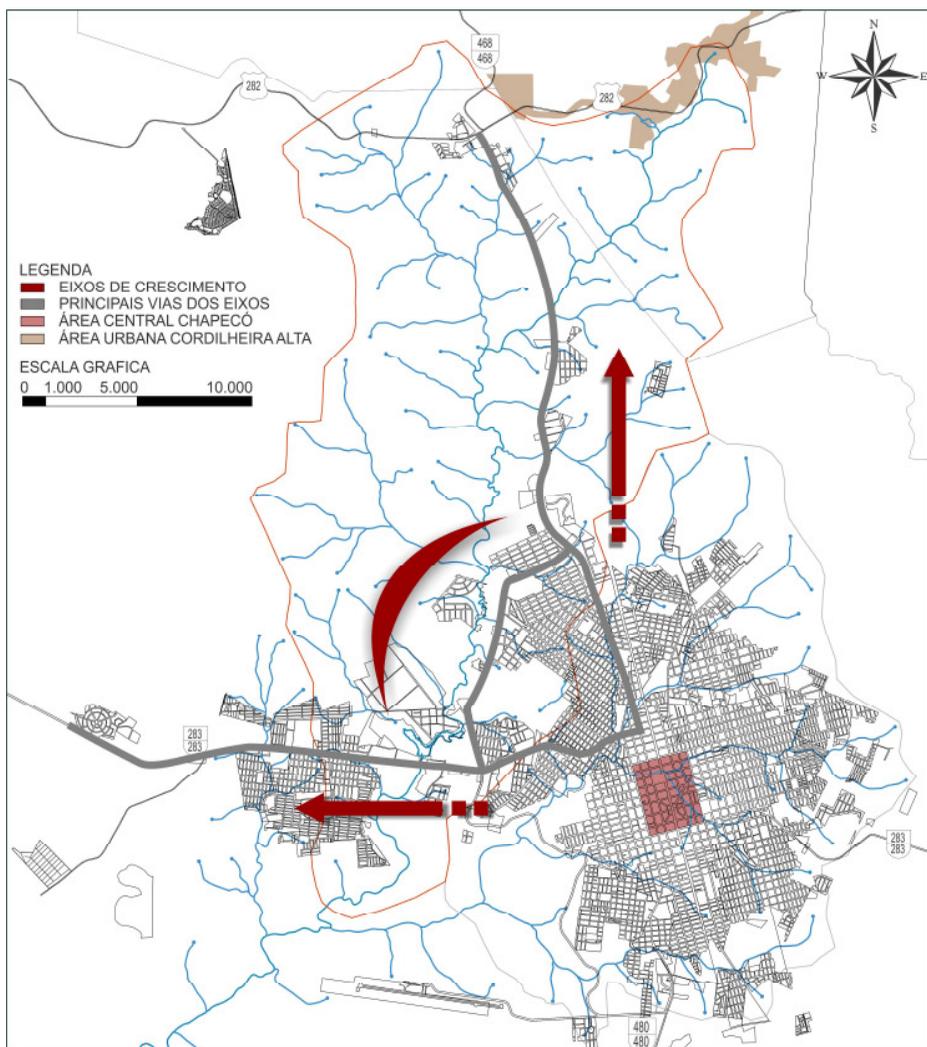


Figura 45 – Mapa Chapecó-SC – Eixos de expansão urbana

Fonte: Editado pela autora com base Prefeitura Municipal de Chapecó (2013).

### 3.1.1 Terra – relevo e geomorfologia

Partindo da configuração da escala macrorregional, segundo dados da FGV (1998) para o Caderno da Região Hidrográfica do Uruguai (BRASIL, 2006), o Planalto Catarinense está condicionado à presença de rochas vulcânicas basálticas e ácidas, cuja energia de relevo é moderada. Aos patamares se associam as maiores espessuras de solo argiloso e, às escarpas, os solos rasos e afloramentos rochosos. A densidade de drenagem é relativamente elevada, ocorrendo frequentemente afloramentos de água subterrânea.

Em Santa Catarina, a formação Serra Geral representa episódios vulcânicos que cobrem a maior parcela da área da região hidrográfica do rio Uruguai, evidenciando sucessivos derrames de caráter basáltico. Estão inseridos nessa formação derrames de andesito, dacito, riodacito e riolitos, de um modo geral estratificamente sobrepostos aos eventos basálticos. Os derrames vulcânicos na metade oeste de Santa Catarina evidenciam maiores espessuras. Tais variabilidades influenciam na permeabilidade associadas a fendas de esfriamento horizontais e verticais, que implicam a incidência de zonas de maior intensidade de porosidade e permeabilidade polarizada. Aos produtos de alteração hidrotermal se associam, frequentemente, a presença de arenitos intertrápicos, constituindo horizontes de permeabilidade intergranular (BRASIL, 2006, p. 57).

O maior trecho do lajeado São José, com aproximadamente 11 Km de extensão, está entre as cotas de 650 m e 600 m de altitude, onde predominam terrenos relativamente planos, contrastando com as áreas das cabeceiras, esculpidas em rochas basálticas, em que a topografia é bem mais acidentada.

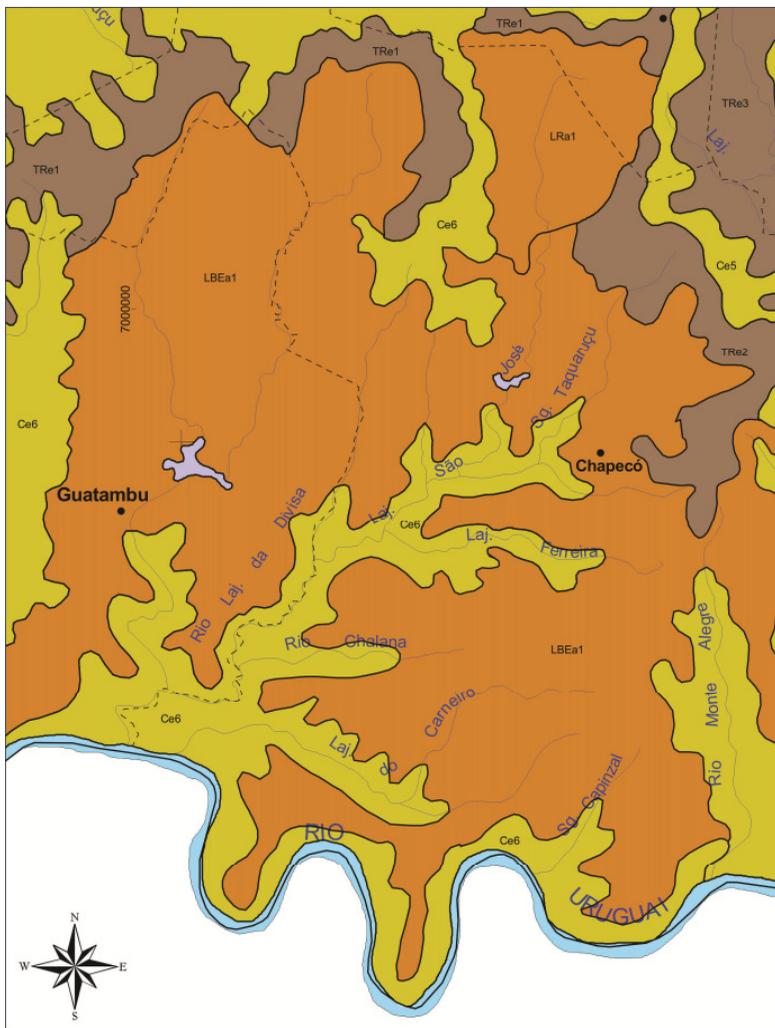
Segundo Bassi (2002) os solos mais rasos estão localizados nos trechos de cabeceira do lajeado São José, bem como de seus principais afluentes, onde predominam declividades em torno de 20%. A parte central da microbacia se constitui de declividades mais suaves, aproximadamente 10%, nela predominando solos mais profundos. No terço inferior da microbacia, a declividade aumenta novamente e voltam a predominar solos rasos e pedregosos.

Os tipos de solos predominantes são o Latossolo Bruno-Roxo Álico e o Cambissolo Eutrófico, moldados por relevo de ondulações

moderadas, algumas planícies baixas, proporcionando eixos visuais com situações mirantes (figura 46).

Bassi (2002) afirma que a perda de solo, como resultado do distúrbio das microbacias hidrográficas, envolve a desagregação, transporte e deposição de material. A erosão causa o empobrecimento do solo, induzindo a gastos cada vez maiores de recursos em insumos para a manutenção dos níveis desejáveis de fertilidade dos solos e da produtividade das culturas.

A deposição dos sedimentos leva a uma diminuição da capacidade armazenadora dos reservatórios de água e dos açudes, aumento da possibilidade de enchentes pelo assoreamento dos leitos dos rios, aumento dos custos com tratamento de água potável e danos à vida aquática. O uso e manejo inadequados do solo e água têm levado a processos de degradação desses recursos naturais de forma generalizada nas microbacias, exigindo mudanças importantes nas estratégias e conceitos relacionados à conservação do solo, em especial, com relação às áreas de solo hidromórfico.



### Legenda de Solos

Este mapa foi compilado a partir da leitura do mapa de solos de Santa Catarina, EMBRAPA, (2001) segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1999). As classes de solos ocorrentes foram adaptadas à nomenclatura adotada pelo SBCS (1999).

<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black;"></span> CAMBISSOLOS	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span> LATOSSOLOS	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8e6c5a; border: 1px solid black;"></span> NITOSSOLOS
Ce5	LBEa1 Latossolo Bruno Escuro	TRe1
Ce6	LRA1 Latossolo Roxo	TRe2
		TRe3 Terra Roxa Estruturada

Figura 46 – Mapa tipos de solo, área de Chapecó

Fonte: EPAGRI (2002).

### 3.1.2 Vida – ecossistemas naturais

Na área da microbacia do lajeado São José, temos a Floresta Ambrósia Mista, que faz parte do bioma Mata de Araucária (figura 47). A vegetação primária era constituída da ocorrência do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), da imbuía (*Ocotea* spp), erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e também, em determinadas partes, da grápia (*Apuleia leiocarpa*), do angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*) e do pau-marfim (*Balforodendron riedelianium*) (BRUNETTO et al., 2004).

Brunetto et al. (2004), em estudo fitossociológico e florístico da mata ciliar do lago da barragem Engenho Braun do lajeado São José, observou que a composição florística é variável, porém espécies de importância econômica estavam presentes em número reduzido. No que se refere à mata ciliar do lago da barragem, o remanescente apresenta árvores, na sua maioria, menores que 12,5 cm e com baixa qualidade de fuste<sup>12</sup>. Esse remanescente sofreu intensa ação antrópica, ocorrendo predominância de espécies pioneiras na sua estrutura florística. As espécies de importância ecológica para a avifauna apresentaram baixos índices de valor de importância.

Segundo a pesquisa de Brunetto et al. (2004), em sua análise de amostragem em duas áreas na microbacia do lajeado São José, estas apresentam diferentes espécies frutíferas como: *Psidium cattleianum* (Araçá-vermelho), *Campomanesia xanthocarpa* (Guabiroba), *Myrcia glabra* (Guamirim-graúdo), *Eugenia uniflora* (Pitanga), *Calypttranthes concinna* (Guamirim-miúdo), *Allophylus edulis* (Vacum), entre outras, que são de grande importância para a avifauna, a qual se alimenta de seus frutos e sementes, gerando assim uma interação planta X animal, que auxilia no processo de autorregeneração da mata ciliar. Ambas as áreas apresentam espécies pioneiras e secundárias na sua maioria, devido à ação antrópica existente. A mata ciliar está em avançado estágio de degradação, o que pode ser notado pela presença de espécies exóticas como o eucalipto e o pinus, e do tímbo, que é uma espécie comum de áreas degradadas.

---

<sup>12</sup> Por ser impossível medir vários diâmetros ao longo do fuste de uma árvore, a medida mais utilizada refere-se ao diâmetro com casca à altura do peito (CAMPOS; LEITE, 2009).

## Vegetação de Santa Catarina

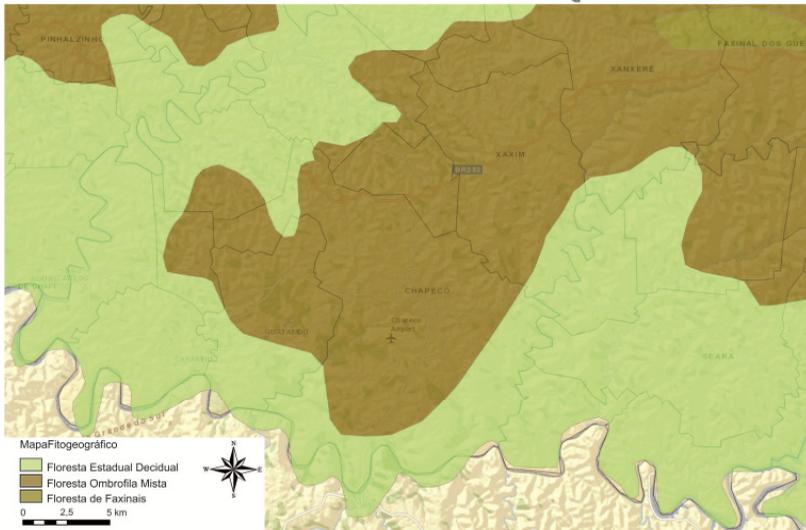
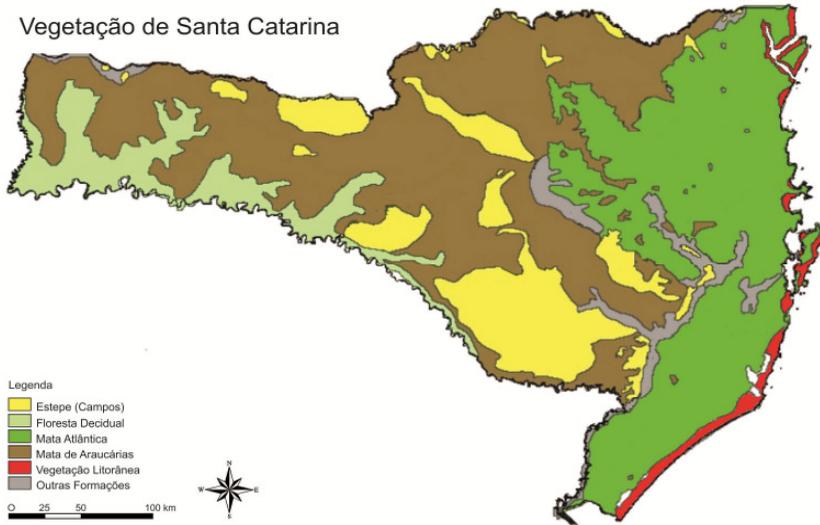


Figura 47 – Inventário florístico florestal de Santa Catarina, aproximação região de Chapecó, presença Floresta Decidual e Floresta Ambrósia Mista na microbacia do lajeado São José

Fonte: EPAGRI (2013).

Dentre as formações vegetais observadas ao longo da mata ciliar do lajeado São José, podem-se citar algumas espécies nativas como: Alecrim (*Holocalyx balansae*), Angico (*Parapiptadenia rigida*), Araucária (*Araucaria angustifolia*), Cedro (*Cedrela fissilis*), Timbó (*Enterolobium timbouva*), Canela (*Nectandra megapotamica*), entre outras (SCHOLZE, 2007).

A vegetação ripária possibilita que as espécies, tanto da flora quanto da fauna, possam se deslocar, reproduzir e garantir a biodiversidade da região.

Segundo Scholze (2007), a monocultura é uma prática constante na área da bacia onde boa parte do solo fica exposto em determinada época do ano, tornando o solo “desertificado” e erodido. Além disso, na monocultura, são utilizados defensivos agrícolas que, na ausência da mata ciliar, acabam por atingir o lajeado São José, impactando a qualidade da água e a saúde da população.

O trabalho elaborado por Scholze (2007) utilizou uma setorização das áreas de estudo com base ambiental. Para a análise da mata ciliar, a autora fez estudo de campo, comparando com as imagens de satélite. O estudo de campo foi feito por meio de registros fotográficos pela extensão da bacia, onde foram sendo anotadas a presença ou ausência da mata ciliar, a densidade e as condições das espécies arbóreas.

A presença de vegetação é um indicador do nível de degradação ambiental. Os pontos com maior ausência da vegetação ripária, ao longo do lajeado São José, sem considerar os afluentes, devido à extensão da área, estão marcados e destacados na imagem de aproximação de cada quadro (figura 48).

As imagens 49 a e 50 a mostram as diferentes formações de mata ciliar ao longo do lajeado, onde se observam regiões com mata ciliar preservada. A mata ciliar dessas áreas é importante na medida em que, além da manutenção da qualidade da água, conserva e recupera os solos férteis, controla a maioria das pragas e doenças de plantas cultivadas e funciona como barreira mecânica de doenças de animais domésticos. Também tem a importância de fertilização das plantas cultivadas, garantindo sua produção. Observamos que, na imagem 49 b e 50 e, a vegetação está pouco densa. As imagens 50 c, d e f mostram os processos erosivos nas margens. A imagem 50 b a plantação de milho chega até a margem do curso d’água. A imagem 50 apresenta a ausência de vegetação ripária. As imagens 49 c e d se referem à barragem de captação e a vegetação invasora presente, uma gramínea

conhecida popularmente como Capim mimoso (*Eragrostis pilosa*), que prejudica a fauna aquática.

Sem proteção do solo por mata ciliar, a água escoar sobre a superfície, formando enormes enxurradas que não permitem o bom abastecimento do lençol freático, promovendo a diminuição da água armazenada. Com isso, reduzem-se as nascentes. As consequências do rebaixamento do lençol freático não se limitam às nascentes, mas se estendem ao lajeado como um todo. As enxurradas, por sua vez, carregam partículas do solo, iniciando o processo de erosão.

No Plano Diretor de 1990, Lei Complementar n. 04/1990, foi criada a faixa marginal ao acesso à BR-282 para a implantação de atividades comerciais, industriais e de prestação de serviços. Com isso, acentuaram-se o desflorestamento e a movimentação do solo por aterros e terraplanagens. Isso foi agravado agora em 2012 com a duplicação desse mesmo acesso passando para oito pistas.

O aumento da erosão gerou o assoreamento do reservatório de captação, exigindo obras de dragagem (1990 e 2007). A drenagem e o aterramento de nascentes e banhados influenciaram decisivamente, no aspecto quantitativo, a perenidade dos cursos de água componentes da bacia do lajeado São José.

A mata ciliar é uma proteção natural contra o assoreamento, estabilizando as margens e barrancos de cursos d'água. Sem ela, a erosão das margens leva terra para dentro do rio, tornando-o barrento e dificultando a entrada da luz solar. Sem a entrada de luz, os seres fotossintetizantes não conseguem sobreviver, caindo a sua população e, como consequência, toda a cadeia alimentar fica comprometida, diminuindo a quantidade de animais aquáticos (LAURENTI, 1997 apud SCHOLZE, 2007, p. 71).

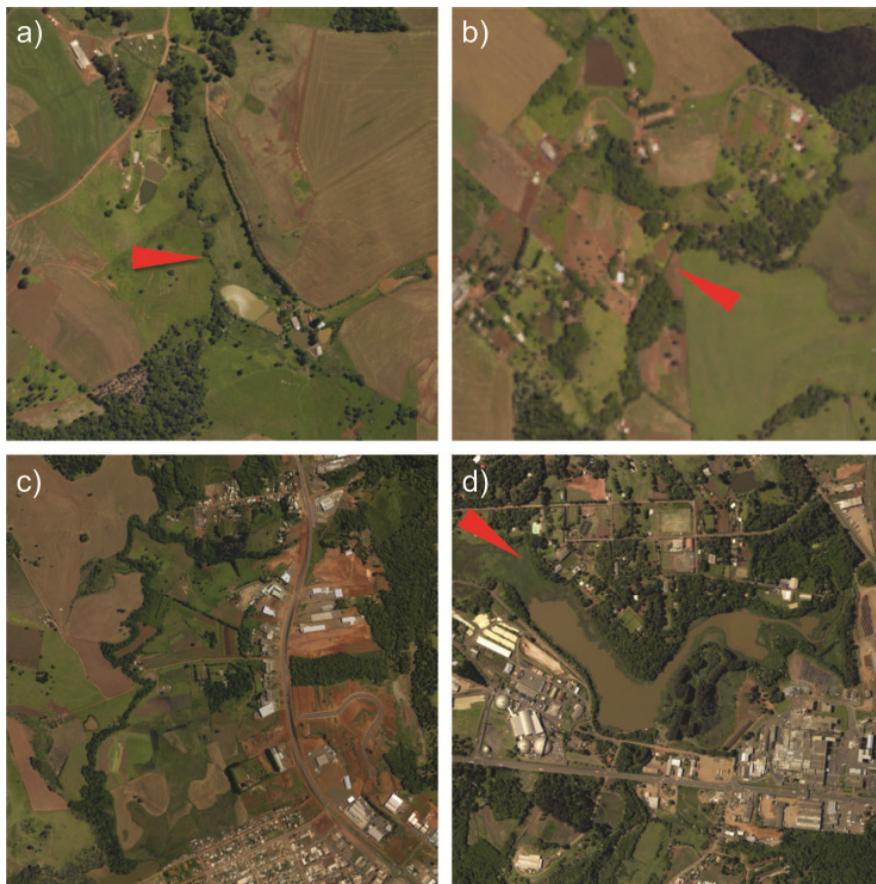


Figura 48 – Áreas de análise da vegetação ripária na microbacia do lajeado São José

- a) área rural apresenta ausência da vegetação ripária
- b) área rural apresenta ausência da vegetação ripária
- c) área urbana com grandes movimentos de terra nas margens da rodovia
- d) área urbana onde está localizada a barragem de captação, apresenta ausência da vegetação ripária, com presença de invasoras aquáticas

Fonte: Editado pela autora com base na Secretaria Desenvolvimento Econômico Sustentável (2013).



Figura 49 – Áreas de análise da vegetação ripária na microbacia do lajeado São José

Fonte: Elaborado pela autora, base Prefeitura Municipal Chapecó e Scholze (2007).

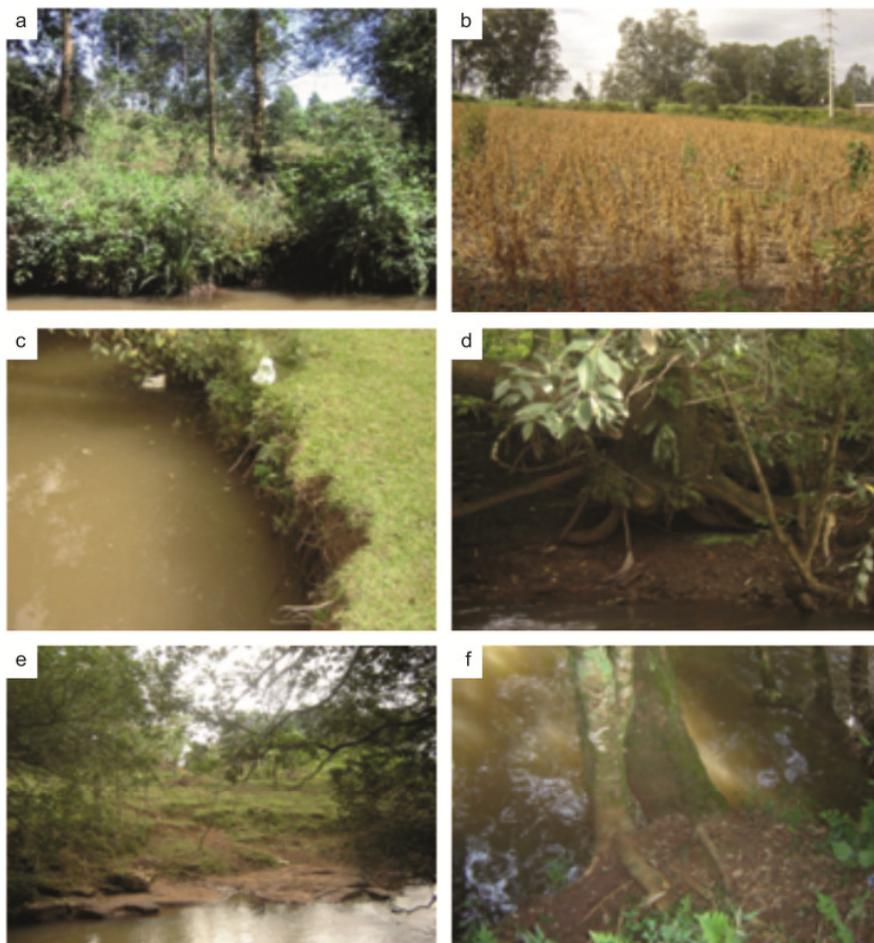


Figura 50 – Áreas de análise da vegetação ripária na microbacia do lajeado São José

Fonte: Elaborado pela autora, base Prefeitura Municipal Chapecó e Scholze (2007).

### 3.1.3 Água – manancial de água potável

A microbacia do lajeado São José apresenta uma densidade de drenagem de 2,04 km de cursos d'água por quilômetro quadrado de área. A densidade de drenagem indica o grau de desenvolvimento do sistema de drenagem da microbacia hidrográfica. Esse valor varia de 0,5 km para microbacias com drenagem pobre a 3,5 km para microbacias excepcionalmente bem drenadas. A extensão média do escoamento superficial é de 0,12 km. A sinuosidade do rio principal da microbacia em estudo é de 1,28, sendo um fator controlador da velocidade de escoamento. A declividade média da microbacia do lajeado São José resultou em 12,3%. A declividade dos terrenos de uma microbacia hidrográfica controla em parte a velocidade do escoamento superficial, influenciando no tempo que leva a água da chuva para concentrar-se nos leitos fluviais (INSTITUTO CEPA, 1999).

O abastecimento público da cidade de Chapecó em Santa Catarina é feito pela Companhia de Abastecimento e Saneamento (CASAN), a partir do lajeado São José desde a década de 1970. A captação situa-se na barragem Engenho Braun, a sudoeste da sede municipal. A CASAN ainda possui uma unidade de captação que traz água da barragem do rio Tigre, em Guatambu, que pode ser acionado em caso de emergência. No futuro, a barragem de Guatambu pode se transformar no grande ponto de apoio para o abastecimento de Chapecó.

O sistema tem capacidade para levar até a estação de tratamento, ao lado da barragem do lajeado São José, cerca de 200 litros de água por segundo, o suficiente para aumentar consideravelmente o volume de água bruta na unidade, que hoje já trata 1.296 m<sup>3</sup> de água por hora e atende a um consumo de 23.328 m<sup>3</sup> por dia. Uma boa parte da água potável produzida ainda é armazenada em 13 reservatórios, antes de ser distribuída para a população. Esse sistema, espalhado pelos quatro cantos da cidade, tem capacidade para guardar 13,2 mil m<sup>3</sup> de água – o que pode abastecer a cidade inteira, sem cortes, por 10 horas. Se, ao fim da primeira década do século XXI, for preciso ampliar ainda mais a oferta de água em Chapecó, a CASAN ainda tem uma alternativa, apontada como a mais dispendiosa, que é a captação do rio Uruguai. A CASAN teria que mudar de lugar sua estação de tratamento e construir mais de 17 quilômetros de redes, com pelo menos dois pontos de recalque, para poder utilizar as águas do rio.

A figura 51 apresenta a nomenclatura dos cursos d'água na microbacia do lajeado São José.

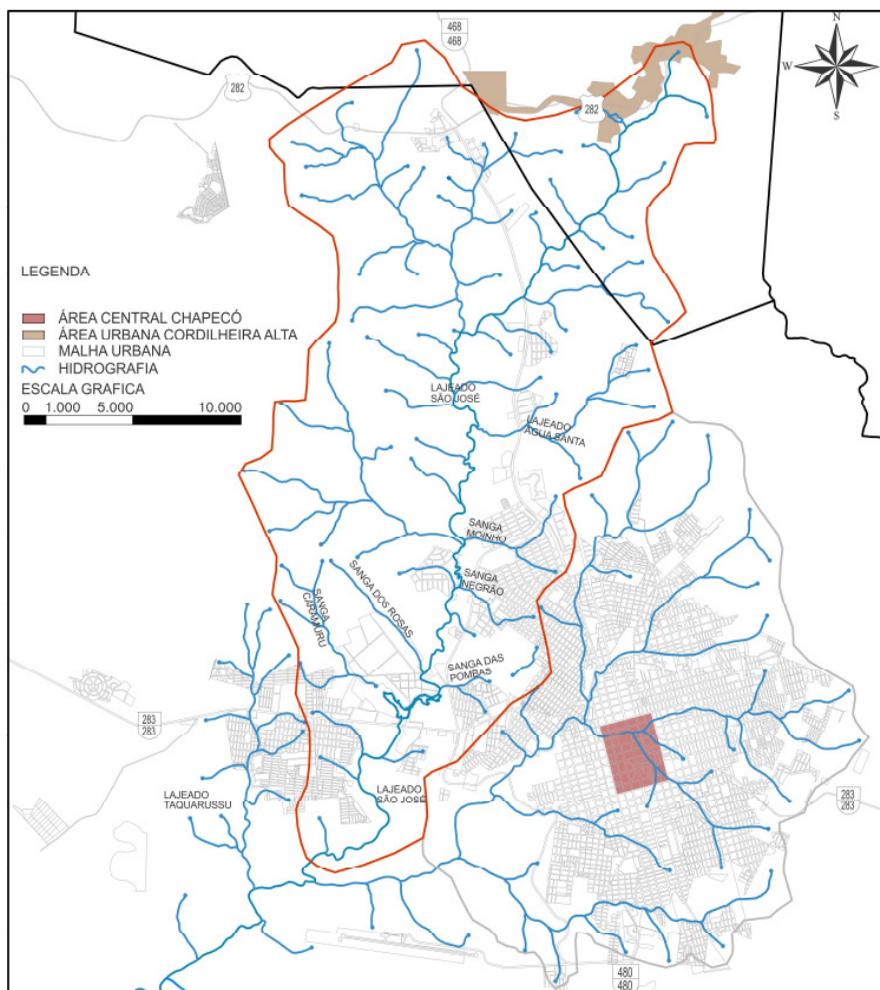


Figura 51 – Mapa Chapecó SC, cursos d'água microbacia lajeado São José  
 Fonte: Editado pela autora, com base na Prefeitura Municipal de Chapecó (2013).

As condições sanitárias do lajeado São José, até a década de 1980, estavam relacionadas às atividades agropecuárias. Essa situação eventualmente comprometia o abastecimento de água da cidade, especialmente com dejetos de animais, decorrentes da existência de grandes criatórios e inobservância da legislação ambiental pertinente.

A partir de 1992, com a implantação do Projeto Microbacias<sup>13</sup> pelo governo do estado, começa a mudar o cenário de poluição do lajeado São José. O trabalho realizado junto às propriedades rurais transfere o título de maior contribuição na poluição das águas da área rural para a área urbana.

O Projeto Microbacias representa um avanço na resolução dos problemas da agricultura de Santa Catarina, considerando todas as suas dimensões. No entanto, a principal questão enfocada é a problemática ambiental, traduzida numa proposta para reverter o processo de degradação do solo e água, com o objetivo de estabelecer sistemas de produção sustentáveis. Os resultados alcançados indicam que, nas microbacias trabalhadas e nas áreas de influência, houve redução significativa na erosão dos solos, a partir do entendimento e adoção pelos agricultores de um conjunto de práticas conservacionistas que, também, proporcionaram ganhos de produtividade e maior humanização do esforço físico do agricultor. Ao longo do tempo, o trabalho de conservação do solo e água deverá evoluir, além de dar alternativas que visem à redução do uso de herbicidas no sistema de plantio direto.

Entre os principais objetivos práticos do Projeto Microbacias estava o aumento da produtividade e da renda das propriedades rurais. Para isso, foram usadas tecnologias para aumentar a extensão e duração da cobertura do solo, melhoria da estrutura e drenagem interna, controle do escoamento superficial e redução dos níveis de poluição.

A Secretaria Municipal da Agricultura, com o apoio da EPAGRI, CASAN, Microbacias 2, Consórcio Iberê<sup>14</sup>, entre outros órgãos e instituições, desenvolve o Programa “Água Boa”, que tem como objetivos subsidiar a proteção de nascentes, a recomposição da vegetação ciliar em propriedades rurais da bacia hidrográfica do lajeado São José e quantificar o impacto das atividades agrícolas.

A metodologia utilizada inclui o levantamento das atividades (figura 52) e a sensibilização dos atores sociais da bacia do lajeado,

---

<sup>13</sup> Implantado em 1991, o Projeto de Recuperação, Conservação e Manejo dos Recursos Naturais em Microbacias Hidrográficas, também conhecido como Projeto Microbacias/BIRD

<sup>14</sup> Consórcio intermunicipal de gerenciamento ambiental – IBERÊ.

monitoramento da qualidade da água através da análise de parâmetros físico-químicos e biológicos, análise da água para consumo nas propriedades com atividades potencialmente poluidoras, o isolamento das nascentes e a recomposição da vegetação com plantio de mudas florestais nativas.

O projeto está em andamento e algumas ações estão sendo implantadas e desenvolvidas nessa parceria entre as instituições citadas. Seguem informações e resultados parciais desse projeto que nos ajudam a identificar os pontos de impacto ambiental e as contribuições de cada setor.

Segundo o Conama<sup>15</sup>, o limite aceitável são 200 coliformes termotolerantes por 100 ml de mostra. Analisando o gráfico 1 da Secretaria Municipal da Agricultura, em nenhum ponto de coleta temos o valor aceitável: o mais baixo ainda é o ponto 01. O ponto de coleta 03, que é o mais crítico, está localizado justamente onde estão as ocupações urbanas, na margem da Avenida Leopoldo Sander, comprovando que a maior contribuição para poluição é a poluição urbana, seguida da poluição rural suína, registrada no ponto 02. No ponto 04, observamos a diminuição da poluição, em consequência da diluição no grande volume de água proveniente da agricultura (figura 53).

As análises das amostras de água coletadas na microbacia do lajeado São José mostram teores de metais pesados muitas vezes acima dos máximos permitidos pelo Conama (Res. 020/86) para águas destinadas ao abastecimento público, bem como elevado grau de contaminação orgânica, demonstrado pelos altos índices de coliforme totais e fecais, tanto na área agropecuária da margem direita como na urbano-industrial, na margem esquerda. Esses índices de poluição comprometem a qualidade da água e consequentemente a qualidade de vida da população que se serve dessa água (GONÇALVES, 2003, p. 76).

---

<sup>15</sup> Resolução N° 357/2005, alterada pela resolução n °410/ 2009 e pela resolução n° 430/2001.

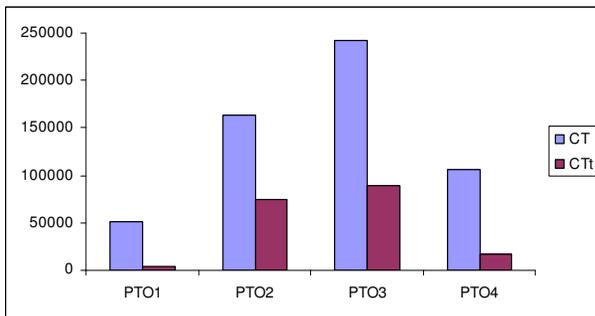


Gráfico 1 – Análise dos pontos de coleta das amostras de água. Coliformes Termotolerantes: apenas no ponto 01, o índice é baixo, mais perto do aceitável, sendo CT (coliformes totais) e CTt (coliformes temotolerantes)

Fonte: Secretaria Municipal da Agricultura, Projeto Microbacias (2012).

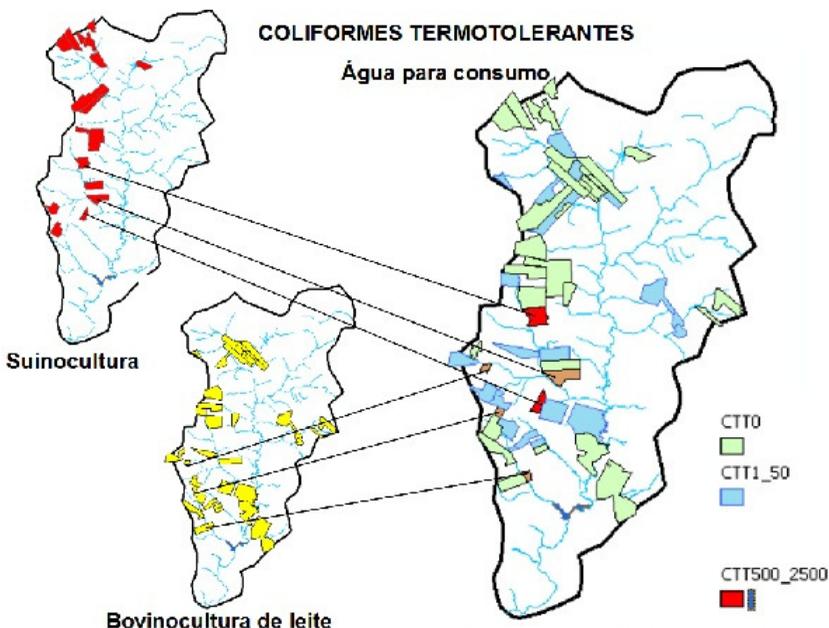


Figura 52 – Microbacia levantamento das propriedades com atividades relacionadas à suinocultura e bovinocultura de leite. Mapeamento das atividades. Relacionar com os pontos de coleta

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura, Projeto Microbacias (2012).

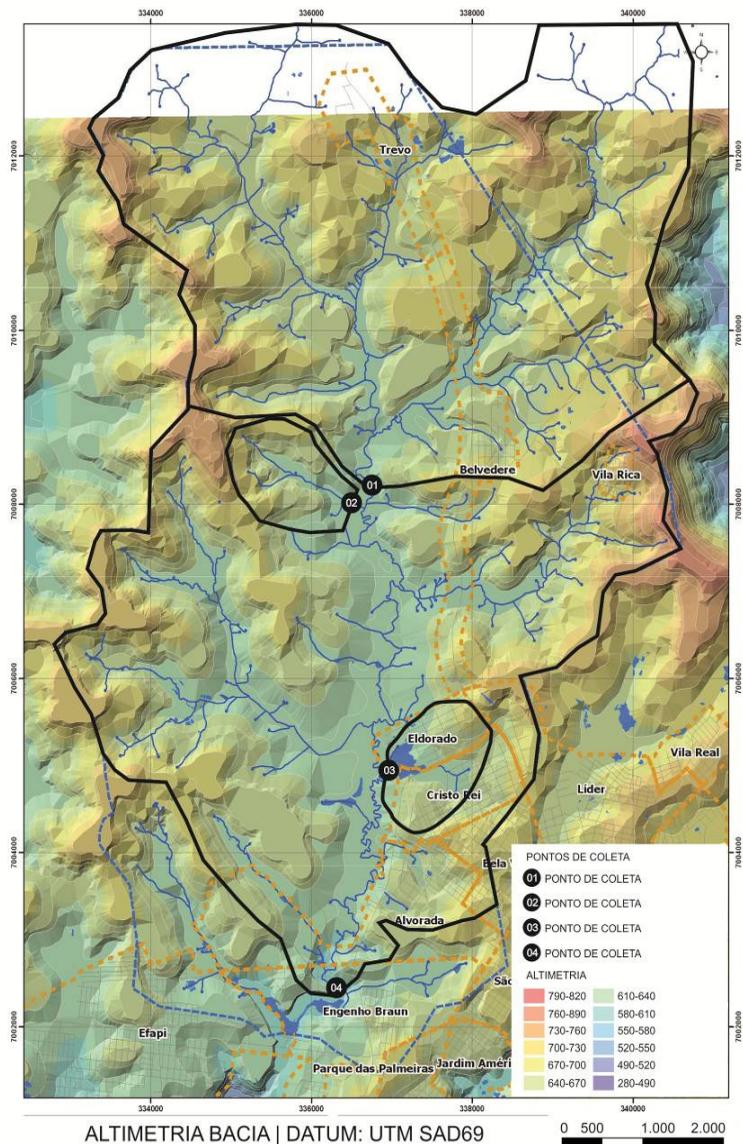


Figura 53 – Mapa Chapecó, SC – Altimetria e localização dos pontos de coleta análise da água na microbacia do lajeado São José

Fonte: Edição própria, Prefeitura Municipal Chapecó, Secretaria da Agricultura, Microbacias (2012).

### 3.1.4 Paisagem – microbacia do lajeado São José

A microbacia do lajeado São José originalmente era coberta principalmente por floresta estacional semidecidual, a qual constitui vegetação típica do bioma Mata Atlântica, estando condicionada pela dupla estacionalidade climática, perdendo parte das folhas (20 a 50%) nos períodos secos. Seu processo de degradação florestal teve início no começo do século XX, com a exploração da madeira, implantação da cultura da erva-mate, culturas de subsistência e, principalmente, as granjas de suínos, aviários e pastagem. Essa paisagem foi transformada com ações antrópicas tanto na área rural como na área urbana.

Partimos para descrever a paisagem atual da microbacia do lajeado São José, entretanto, antes disso, com a intenção de contextualizar o tema paisagem, trouxemos a visão de alguns autores:

Spirn (1995) pressupõe que o ambiente natural de uma cidade e sua forma urbana, tomados em conjunto, compreendem um registro de interação entre os processos naturais e os propósitos humanos, através do tempo, resultando na paisagem e contribuindo para a identidade singular de cada cidade.

Hough (1998) considera a paisagem como um produto casual das forças naturais e culturais, resultado da relação entre os processos naturais e sociais. Ele acredita que as diferentes paisagens coexistem nas cidades: paisagem de base formal e paisagem natural.

Gorski (2010) sintetiza o conceito de paisagem: por ter um caráter dinâmico, pressupõe a interação de componentes ecossistêmicos (bióticos e abióticos) e de componentes socioeconômicos e culturais, em processos que se corporificam, assumindo significados apreensíveis, através de uma percepção que inclui a valoração estética e emocional.

#### 3.1.4.1 Paisagem rural

Na microbacia do lajeado São José, a paisagem rural é configurada por pequenas propriedades, áreas de cultivos de grãos e criação de animais (figura 54 a, 54 b). Essas características estão mais presentes em áreas afastadas e diminuem em áreas onde a expansão urbana é mais presente.

Manchas de mata nativa compostas com os mosaicos de cores das plantações são acentuadas e marcadas com a variação das estações, em que o clima oscila entre a média máxima de 25,04° e a média mínima de 14,18° no inverno. Algumas araucárias remanescentes coroam a linha do céu; junto com elas a fumaça saída das chaminés,

sinalizando um churrasco, uma sapecada de pinhão, ou mesmo o fogão à lenha das casas simples do interior (figura 54c), a roda de chimarrão, o encontro com os familiares e os amigos, uma sanga ou açude para pescar, um passeio a cavalo, a “lida” com o gado, o leite recém-tirado, a fruta no pomar.

Grandes aviários e “chiqueirões” marcam a paisagem com a linearidade de suas edificações, como retângulos brancos marcando as áreas verdes de cultivo em meio à terra vermelha (figura 54c). Estradas de terra, sinuosas, acomodadas na topografia, criam surpresas e, a cada curva, deslumbram visuais a todo o momento, cruzando e acompanhando alguns cursos d’água que ainda são visíveis (figura 55b).

Com a intensificação das pressões antrópicas sobre o ambiente, a substituição das paisagens naturais por outros usos do solo converteu extensas e contínuas áreas com cobertura florestal em fragmentos florestais, causando problemas ao meio ambiente e, em muitos casos, afetando a disponibilidade e a qualidade de recursos ambientais, importantes para a população de uma região.

Uma mudança tem início na configuração dessa paisagem rural: são os condomínios residenciais de alto padrão, a fuga da cidade para o campo. A tecnologia, aproximando e facilitando a comunicação e as atividades de trabalho, levou à busca pela moradia no meio da natureza. É grande o número de loteamentos em andamento com essa configuração na microbacia do lajeado São José (figura 55a).



Figura 54 – a, b, c, d – paisagem rural criação de animais na microbacia do lajeado São José

Fonte: figura 54a, Secretaria Municipal da Agricultura, as demais pertencem ao acervo da autora (2012).



Figura 55 – a, b, c – paisagem rural na microbacia do lajeado São José  
Fonte: Acervo da autora (2012).

### 3.1.4.2 Paisagem urbana

O processo de urbanização transformou a paisagem natural, impactando-a de diferentes maneiras. As transformações foram materializadas ao longo do tempo, expressas na sua morfologia atual.

A leitura da paisagem do lajeado São José foi se tornando cada vez menos decifrável nas áreas de expansão urbana, o desenho do processo de crescimento foi intervindo em seu sítio e transformando-o, ao vencer os obstáculos geográficos e ao plasmá-lo de acordo com suas conveniências.

A paisagem passa a apresentar-se fragmentada. O processo de fragmentação urbana está associado a diferentes fatores urbanos: as questões sociais (industrialização, bairros proletariados) e a infraestrutura (sistema viário) (figuras 56 e 57).

Grandes estruturas viárias compõem a paisagem, por ser a área de conexão da cidade com os acessos estaduais, estabelecendo uma malha viária para escoamento da produção. Para isso, foram necessários grandes movimentos de terra e terraplanagem, com conseqüente remoção da vegetação nas margens das vias. O tráfego de veículos é intenso, o nível de ruído e poluição é bastante elevado, além do stress causado pelos congestionamentos frequentes em horário de pico.

As indústrias estão localizadas ao longo desses acessos. Em suas proximidades e às margens das vias estão os loteamentos populares, restando as margens desses loteamentos e nas áreas ambientalmente frágeis as ocupações irregulares. Nesses loteamentos, as edificações residenciais são predominantemente em madeira, com telhado de duas águas. As vias dos loteamentos são calçadas e algumas ainda são estradas de chão, sem pavimentação. Esses loteamentos não possuem rede de esgoto e, nas áreas irregulares, o esgoto está a céu aberto.

Pouco a pouco a paisagem rural vai se desestruturando sem que o poder público coloque uma alternativa qualificada para essa expansão urbana. As fragmentações do planejamento e das ações do poder público estão evidenciadas na paisagem da microbacia. Torna-se urgente abordar essas questões urbano-ambientais de maneira integrada.

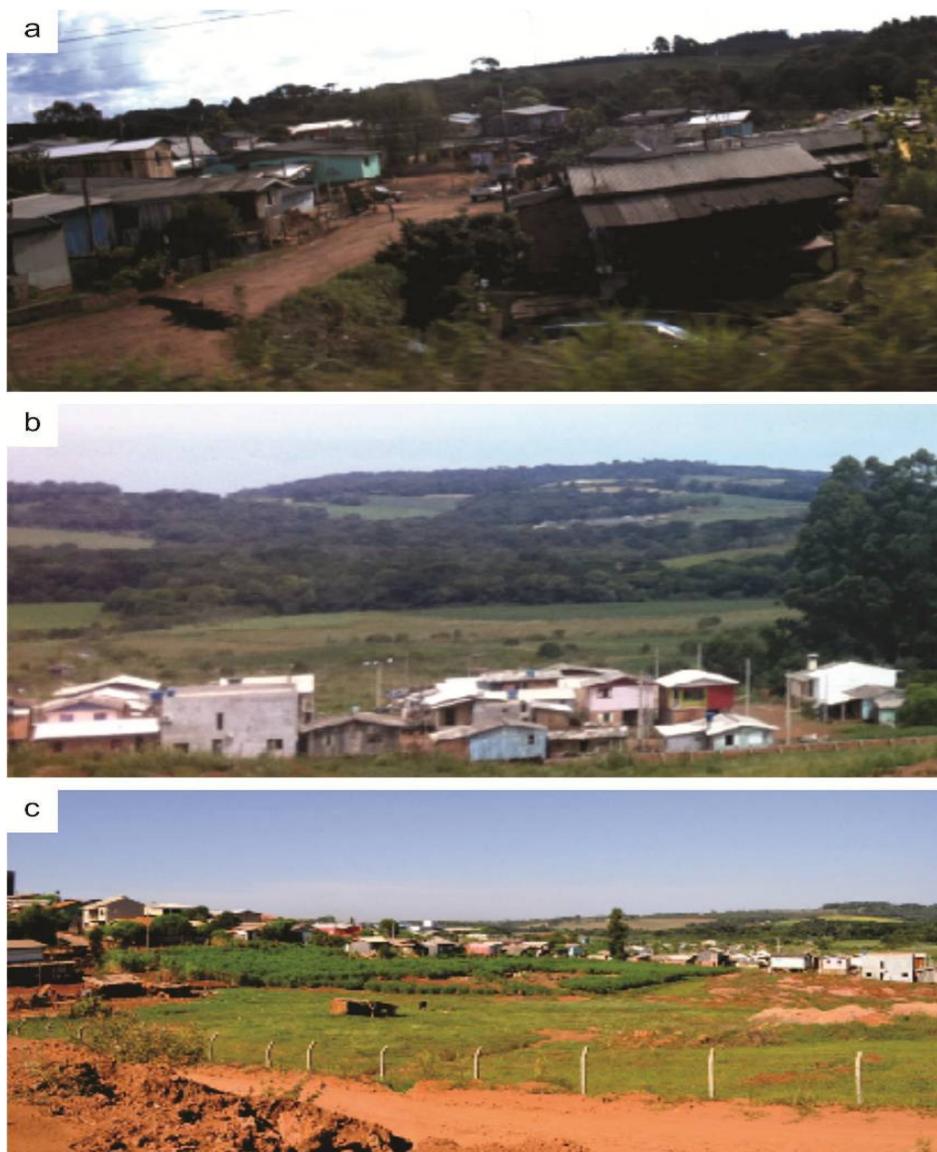


Figura 56 – a, b, c – Paisagem urbana – microbacia do lajeado São José. a) ocupação irregular Comunidade São José, Avenida Leopoldo Sander; b) loteamento popular, ao fundo mata ciliar lajeado São José; c) loteamento Eldorado, margens do acesso Plínio Arlindo de Nes  
Fonte: Acervo autora (2012).



Figura 57 – a, b, c – Paisagem urbana – Microbacia do lajeado São José. a) Avenida Plínio Arlindo de Nes; b) Avenida Atílio Fontana; c) trevo de acesso perimetral Oeste e Sudoeste

Fonte: Acervo autora e Prefeitura Municipal (2012).

### 3.2 MICROBACIA DO LAJEADO SÃO JOSÉ – PROCESSOS DE CRESCIMENTO URBANO E SEUS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS

Na década de 1970 tiveram início as ocupações na microbacia do lajeado São José, com a implantação das agroindústrias. Esse fator criou uma dinâmica de crescimento diferenciada da existente no centro urbano, deixando a configuração concêntrica e passando para os eixos de crescimento linear na direção norte e oeste, onde estavam localizadas as agroindústrias.

Com base nas cartografias, aerofotocartas, imagens de satélite e visitas ao local, foram identificados alguns processos de crescimento urbano na área da microbacia do lajeado São José. Para domínio da área, devido à sua grande dimensão, optamos por dividi-la em quadrantes. São quatro quadrantes com características de ocupações diferenciadas, analisados em recorte temporal próximo das décadas de 1980, 1990, 2000 e 2010 (figura 58).

Em termos urbanísticos, identificamos áreas com diferentes processos. Os quadrantes 1 e 2 estão estruturados pela avenida Plínio Arlindo de Nes (figura 58), eixo norte de expansão. Foram divididos em dois quadrantes pela extensão da área, facilitando a leitura pormenorizada. O quadrante 3 está estruturado pela avenida perimetral Leopoldo Sander, configurado pela expansão do tecido urbano. O quadrante 4 se desenvolve ao longo da Avenida Atílio Fontana, eixo oeste da cidade (figura 58).

Em termos paisagísticos, os quadrantes 1 e 2 possuem características predominantemente rurais. O quadrante 3 possui características rurais com forte pressão da expansão urbana. Já no quadrante 4, as características são predominantemente urbanas. Utilizamos as informações ambientais do Programa Água Boa, da Secretaria Municipal da Agricultura, para obter subsídio referente ao solo hidromórfico e à vegetação em cada quadrante (figura 59).

Na análise dos quadrantes relacionamos a leitura dos processos de crescimento urbano com a análise ambiental e paisagística realizada anteriormente. A análise de cada quadrante mostrará o quanto o processo de urbanização tem influído na qualidade da água na área, o quanto tem destruído a vegetação nativa e o solo hidromórfico, o quanto altera a paisagem rural pré-existente e quais os valores paisagísticos a serem preservados.

A figura 58 identifica as áreas analisadas e os respectivos quadrantes. Para cada quadrante apresentamos uma caracterização geral,

a dinâmica urbana, o processo e a forma de crescimento urbano e os impactos no sistema hídrico.

O mapa da figura 60, auxilia o entendimento da área, referente a nomenclatura e localização dos bairros.

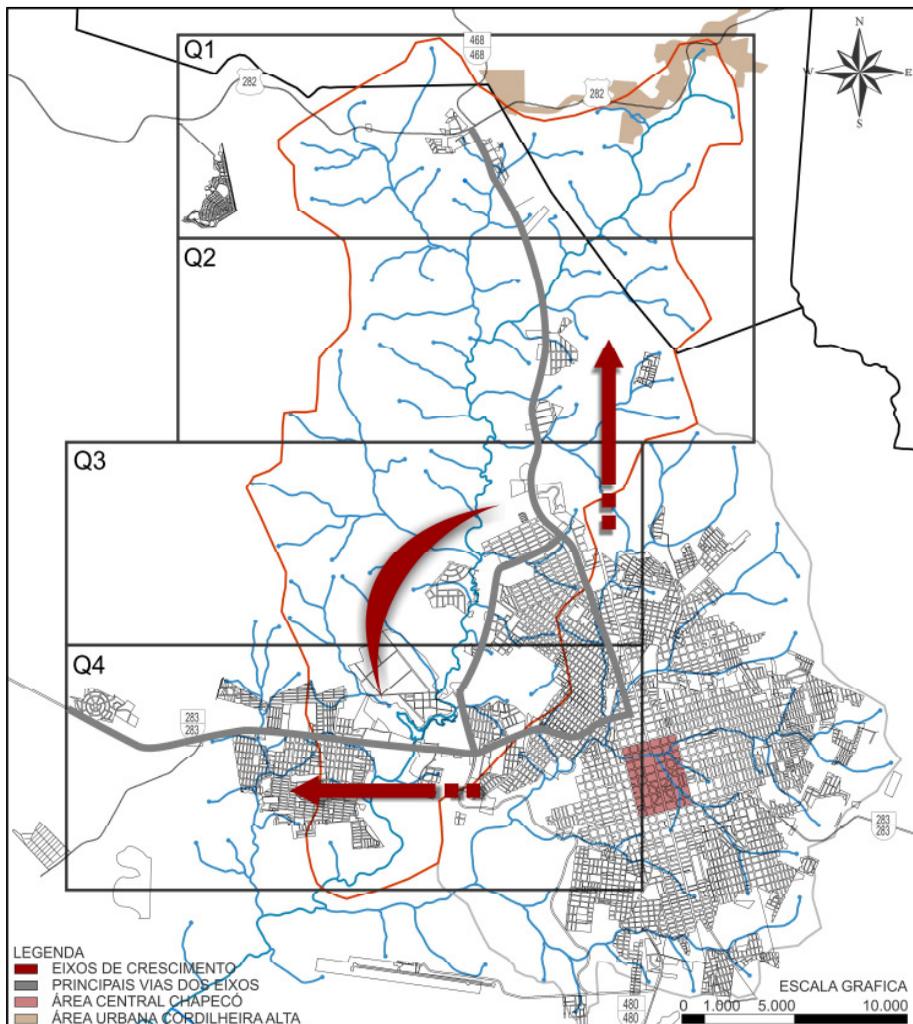


Figura 58 – Mapa Chapecó-SC – Quadrantes da microbacia do lajeado São José

Marcação dos eixos de expansão urbana:

Eixo norte Av. Plínio Arlindo de Nes

Eixo oeste Av. Atílio Fontana

Contorno viário noroeste Av. Leopoldo Sander

Fonte: Elaboração autora, base Prefeitura Municipal Chapecó (2013).



## PROGRAMA ÁGUA BOA

### HIDROGRAFIA E VEGETAÇÃO

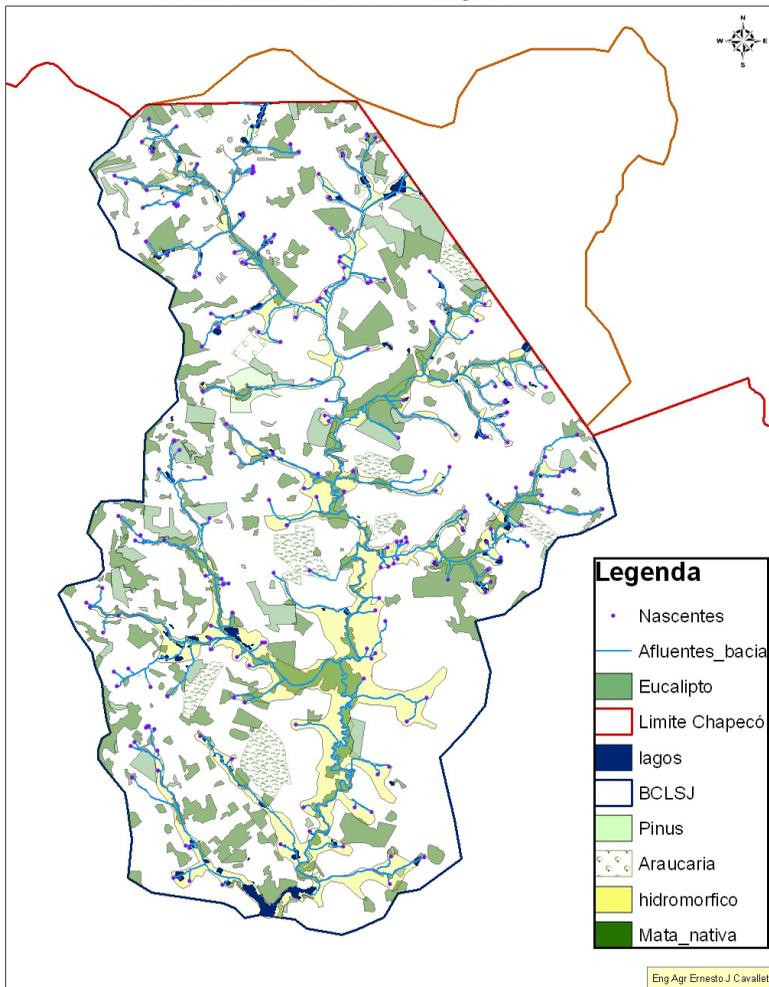


Figura 59 – Mapa da Secretaria da Agricultura, Programa Água Boa fez registro somente do município de Chapecó, não considerando Cordilheira Alta

Fonte: Editado pela autora com base Secretaria Municipal da Agricultura, Eng. Agrônomo Ernesto Cavallet (2010).



### 3.2.1 Quadrante 1 – Área das nascentes da microbacia do lajeado São José, trevo da BR 282 e SC 468

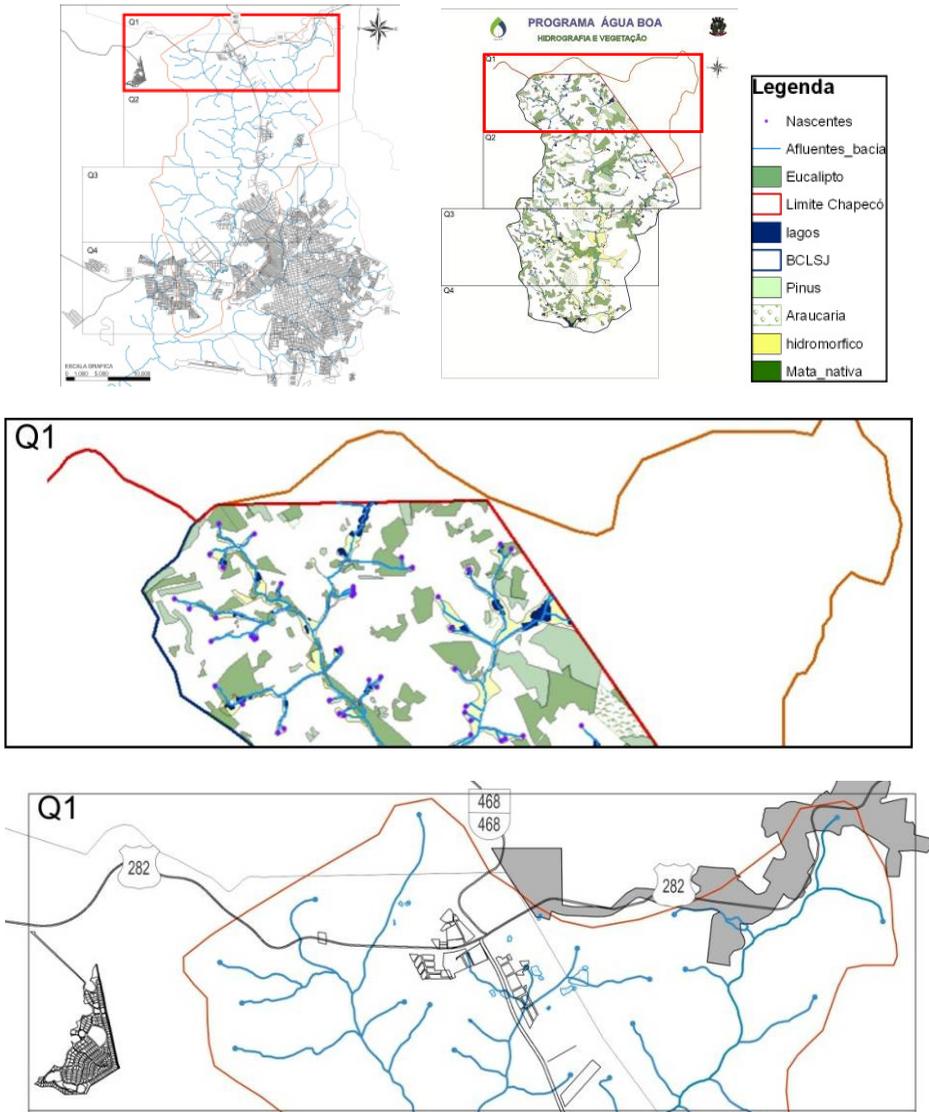


Figura 61 – Mapa Chapecó-SC – Quadrante 1 – Microbacia do lajeado São José  
 Fonte: Elaboração autora, base Prefeitura Municipal (2013) e Secretaria da Agricultura (2012).

### 3.2.1.1 Caracterização do quadrante 1

#### a) Terra: características do relevo e solo

Relevo irregular, moderadas ondulações, localizada próxima à linha de divisa da microbacia. Região mais elevada da microbacia, porém nos cursos d'água não existem corredeiras. Quadrante onde se encontra a nascente do lajeado São José, situada no município vizinho de Cordilheira Alta (ver figura 61).

#### b) Vida: características dos ecossistemas naturais e vegetação

Presença de manchas de vegetação nativa nas proximidades das nascentes, principalmente em Cordilheira Alta, na área leste do quadrante (figura 63). Grandes áreas desmatadas para cultivo de milho e soja, bem como criação de bovinos. Na área oeste do quadrante predomina a criação de suínos, grandes edificações rurais e instalações para esse fim.

#### c) Água: características da qualidade da água

Poluição difusa, proveniente de alguns efluentes domésticos e dejetos de animais. A maior contribuição poluidora é evidenciada na suinocultura, presente com predominância ao oeste desse quadrante (figura 63). Nesse quadrante, segundo amostras coletadas pela Secretaria Municipal da Agricultura, o índice de presença de Coliformes Termotolerantes é o mais baixo de toda a Microbacia.

#### d) Paisagem: características ambientais e paisagísticas

Paisagem com características rurais e alguns sinais de ocupações urbanas. Linha do horizonte marcada pela vegetação, visualização de áreas de campo e lavoura, coroamento da linha do céu por algumas araucárias. Não é possível visualizar o curso d'água na paisagem: os únicos elementos hídricos visíveis são alguns açudes nas propriedades rurais.

#### e) Características da estrutura urbana

Situado nas imediações do trevo viário de acesso ao município, na intersecção da BR 282 e a SC 468, esse quadrante caracteriza-se por grandes vias e estabelecimentos comerciais de grande porte. Não existem indústrias nessa área, somente comércio diversificado, atendendo à escala intraurbana (bairro Trevo) e à escala regional. Os loteamentos existentes são pequenos e com divisão fundiária variada, originando lotes de diferentes dimensões. Há grandes lotes nas margens

do sistema viário, destinados ao comércio e serviços, e de menor porte no interior do loteamento destinado a residências. As antigas vias de acesso às propriedades caracterizam-se como vias estruturadoras do espaço, com um traçado mais orgânico, acompanhando as curvas de nível. No loteamento, a malha proposta não considera o curso d'água e as residências são voltadas de costas para o leito dos córregos.

A BR 282 intercepta dois córregos afluentes do lajeado São José no extremo norte da microbacia. Nesses pontos os córregos são canalizados sob a BR 282, procedimento que se repete no acesso Plínio Arlindo de Nes, quando a via corta o lajeado São José e outros dois afluentes da microbacia. O córrego não é visível em nenhum ponto da via de acesso (ver na figura 63 os três pontos que a via corta os cursos d'água).

f) Dinâmica urbana: processo e forma de crescimento urbano

A BR 282 foi inaugurada em 1974, com o objetivo de ligar o oeste e o meio-oeste de Santa Catarina. Os investimentos ocorreram principalmente pela necessidade de escoar a produção das agroindústrias. A via de acesso Plínio Arlindo de Nes faz a conexão da área urbana à BR 282. Essa estrutura viária passou a ser atraente para os estabelecimentos comerciais de grande porte, devido ao grande fluxo de veículos.

Na figura 62, imagem de 1988, visualizamos o acelerado crescimento urbano dessa área, mesmo distante do centro urbano. Podemos verificar uma pequena infraestrutura nos loteamentos, alguns tendo como base as pequenas vias de acesso às propriedades rurais. É a partir dessas vias que ocorrem as divisões fundiárias.

Na figura 62, imagem de 1996, as ocupações se intensificam nas duas margens da BR 282 e nas margens da via de acesso Plínio Arlindo de Nes. Alguns loteamentos são aprovados nas mesmas configurações, sem relação com os corpos d'água presentes. Nessa década houve o incremento dos estabelecimentos comerciais, algumas indústrias e mais infraestrutura é implantada para atender essa demanda. Entre os estabelecimentos comerciais estão posto de combustível, oficinas mecânicas, revenda de veículos, comércio alimentício e vestuário.

Desde a implantação das rodovias BR 282 e SC 468, as questões ambientais não foram consideradas e as vias cortam algumas nascentes, cujo curso d'água é canalizado. As ocupações não respeitam

os afastamentos de 15 m de Área de Preservação Permanente (APP)<sup>16</sup>. Grandes áreas são desmatadas e é executada a terraplenagem para implantação das edificações. Boa parte da vegetação nativa é suprimida, seja para dar lugar às edificações seja para o plantio e cultivo na área rural.

Atualmente essa área possui a configuração de um de bairro, com estabelecimentos comerciais, de diferentes escalas: uma atendendo ao fluxo regional da autopista e a outra atendendo os moradores do Bairro Trevo (interseção da BR 282 e SC 468, ver figura 63), hoje uma população de 26.077 habitantes, 15,51% do total municipal, área 592 ha (IBGE, 2010).

Em nenhum momento o curso d' água estabelece vínculo com o traçado urbano. Sendo um obstáculo, ele é vencido com a estrutura de canalização, dando passagem para as vias e lotes.

Estão em andamento as obras de duplicação da via de acesso Plínio Arlindo de Nes, hoje com quatro pistas, passando a ter oito pistas. Como soluções para o entroncamento viário do trevo, estão sendo construídas “obras de arte” elevadas e viadutos. Essa obra gera um impacto ambiental durante sua execução e, provavelmente, essa infraestrutura atrairá mais áreas comerciais, industriais e mais loteamentos. Com a aceleração da expansão urbana, a paisagem está sendo transformada e impressa uma falsa modernidade para uma área tão rica em recursos hídricos.

---

<sup>16</sup> Código Florestal Estadual.

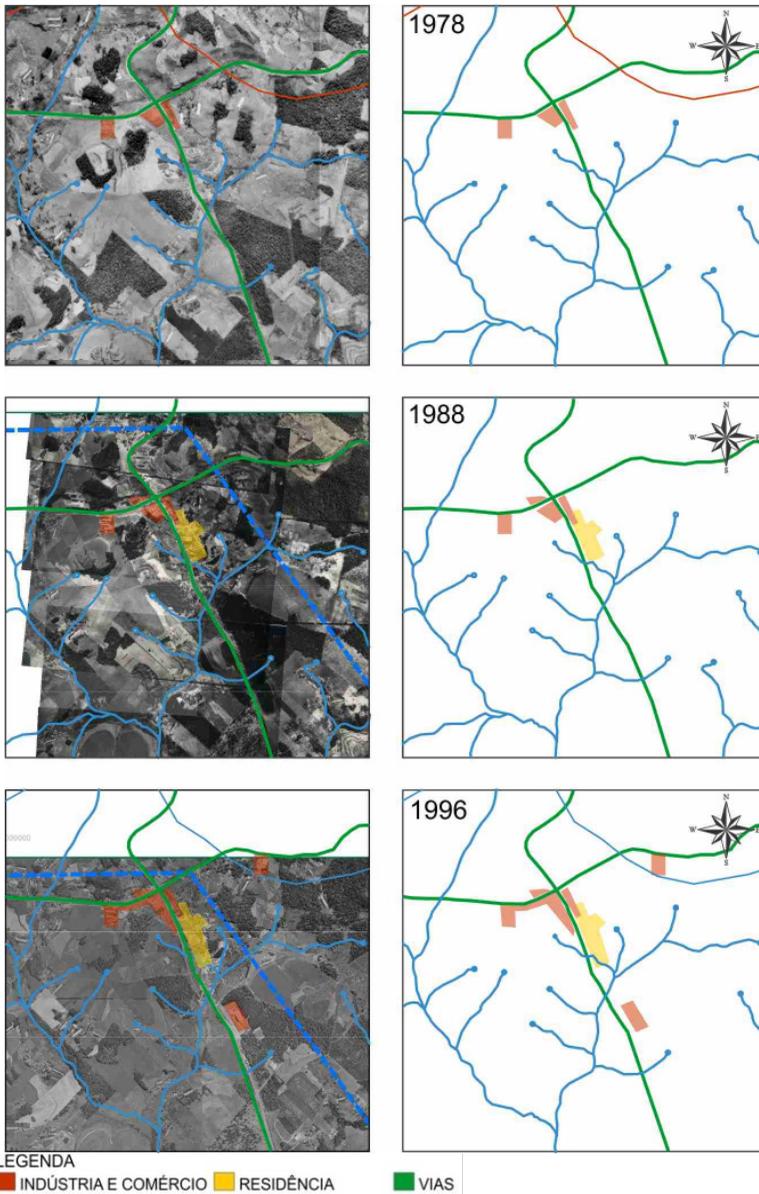


Figura 62 – Aerofotocarta Chapecó-SC – 1978, 1988 e 1996

Fonte: Elaborado pela autora, edição de Thiago Merlo, Prefeitura Municipal Chapecó (2012).

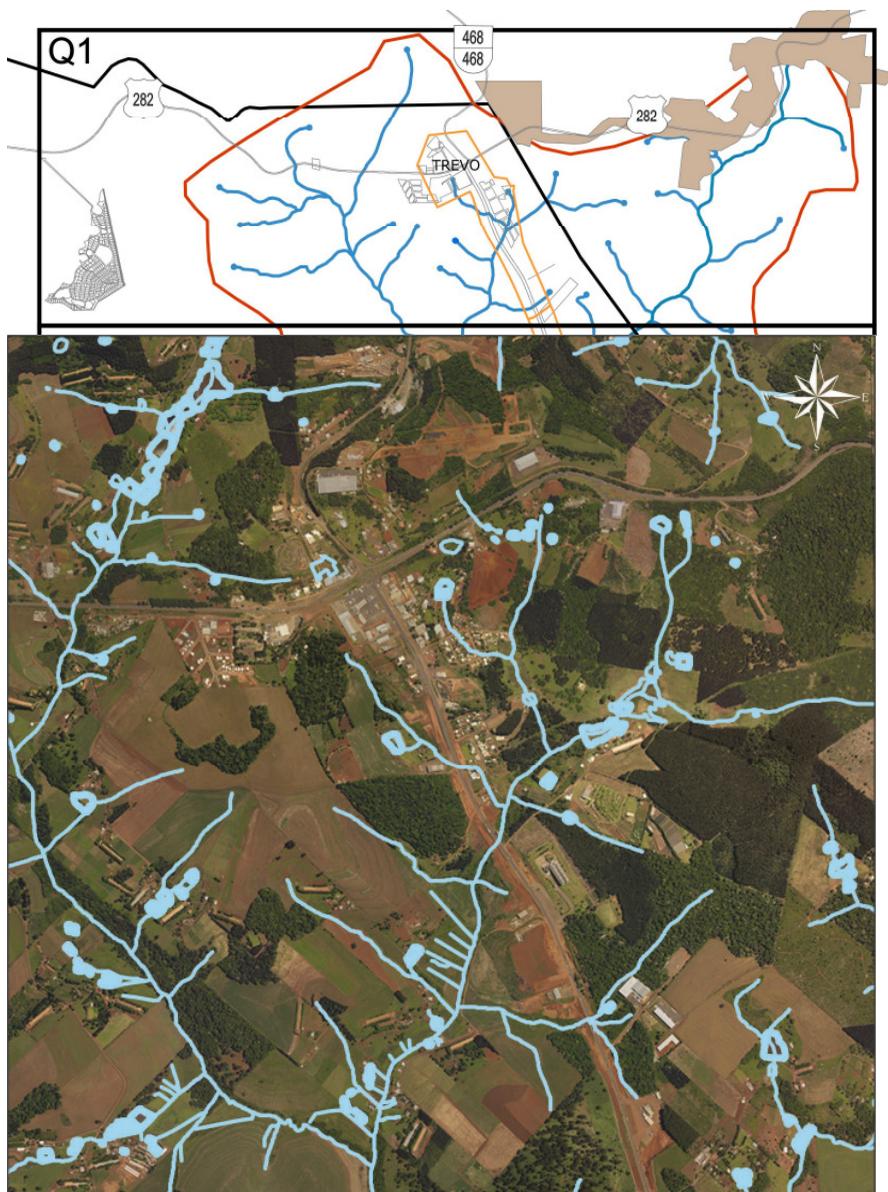


Figura 63 – Quadrante 01, ortofotocarta situação atual

Fonte: Elaborado pela autora, edição de Thiago Merlo, base Secretaria do Desenvolvimento Sustentável (SDS), 2012.

## 3.2.2 Quadrante 2 – Eixo norte Avenida Plínio Arlindo de Nes

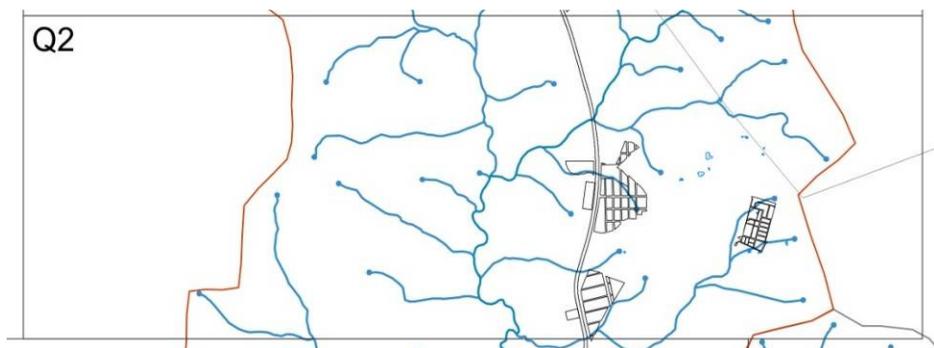
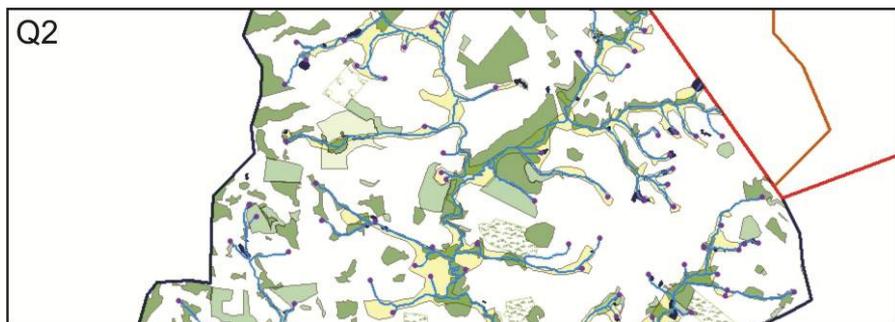
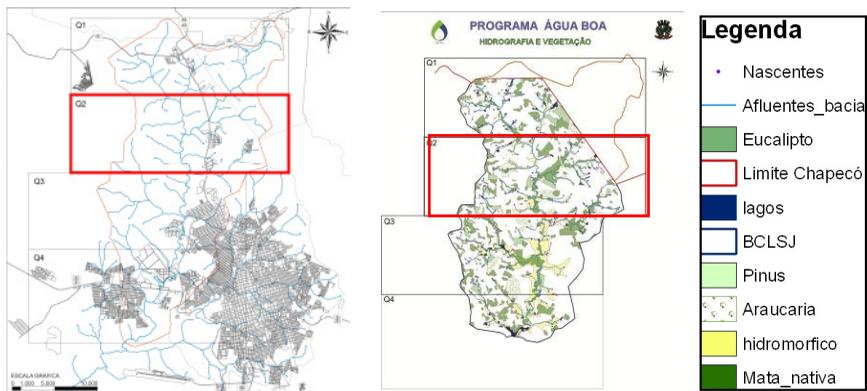


Figura 64 – Mapa Chapecó-SC – Quadrantes 2 microbacia do lajeado São José  
Fonte: Elaboração autora, base Prefeitura Municipal (2013) e Secretaria da Agricultura (2012).

### 3.2.2.1 Caracterização do quadrante 2

#### a) Terra: características do relevo e solo

Quadrante caracterizado por grande variação na altitude, diferenças que chegam a 180 m, ocorrência de quedas d'água e corredeiras (figura 53). Apresenta formação de pequenas extensões de planícies baixas, caracterizando a presença de áreas úmidas com solo hidromórfico, denotando a fragilidade da área. Nesse quadrante, encontramos área de exploração de pedras de basalto, nas proximidades da via de acesso Plínio Arlindo de Nes.

#### b) Vida: características dos ecossistemas naturais e vegetação

Características predominantemente rurais com poucas estruturas urbanas. Desmatamento de grandes áreas para construção civil junto à via de acesso Plínio Arlindo de Nes, além do desmatamento nas áreas rurais para lavoura, pasto, gado de leite e corte. A região leste do quadrante teve sua vegetação ripária quase que totalmente suprimida, ou seja, a área de preservação permanente (APP) não foi respeitada. As nascentes estão expostas sem proteção da mata ciliar, e os cursos d'água estão quase totalmente canalizados nos loteamentos desse quadrante, seja no bairro Belvedere como no bairro Vila Rica.

#### c) Água: características da qualidade da água

Algumas das nascentes dos afluentes situados a leste no quadrante encontram-se urbanizadas (figura 64), recebendo grande contribuição de resíduos urbanos, comprometendo a qualidade da água. A oeste do quadrante novamente as criações de suíno são os principais responsáveis pela poluição das águas, além da contribuição das áreas de cultivo agrícola. Segundo as amostras da Secretaria Municipal da Agricultura, os índices desse ponto de coleta são representados principalmente pela contribuição rural, chegando a 160.000 coliformes totais e 80.000 coliformes termotolerantes por 100 ml de amostra, o que compromete a qualidade da água.

#### d) Paisagem: características ambientais e paisagísticas

Paisagem com características urbanas e rurais, eixos visuais bucólicos contrastando com as estruturas urbanas nas margens da via de acesso Plínio Arlindo de Nes. Como consequência da topografia, nesse trecho são possíveis diferentes e ricas situações de mirantes. Composição de visuais formados pelos diferentes cultivos agrícolas e grandes mosaicos como tapetes naturais.

e) Característica da estrutura urbana

O acesso Plínio Arlindo de Nes, via de conexão do núcleo urbano com a BR 282, absorveu a expansão urbana ao longo de suas margens, atraindo, em um primeiro momento, indústrias e distribuidoras de produtos alimentícios e, com elas, os loteamentos residenciais e também as ocupações irregulares.

f) Dinâmica urbana: processo e forma de crescimento urbano

Em 1977, foi aprovado o loteamento Belvedere (figuras 65 e 66), na margem do acesso Plínio Arlindo de Nes. Esse loteamento foi direcionado pela implantação de uma indústria de refrigerantes, no mesmo período. Sendo uma área com água potável em abundância, com uma nascente dentro dessa gleba, resultou em uma localização estratégica para a indústria de refrigerante, que utiliza a água como principal matéria prima. Em pouco tempo, esse loteamento estava todo ocupado por funcionários dessa indústria. Com uma malha reticulada, consequentemente originando quadras regulares, somente a rua que delimita a área possui traçado sinuoso. Esse traçado não estabelece nenhuma ligação com o curso d'água, que é canalizado, não participando da paisagem.

Algumas estradas de acesso às propriedades rurais passam a dar acesso a indústrias localizadas no interior das glebas, não somente na margem da via.

Próximo ao lajeado Água Santa, afluente da margem direita do lajeado São José, uma área considerada desvalorizada pelas características físicas do terreno de “área úmida” é cedida à prefeitura municipal em 1978, para instalar o aterro sanitário do município. O aterro existia sem impermeabilização do solo, somente depósito de resíduos sobre a “área úmida”, o solo hidromórfico. Em 1980, o aterro é desativado e o lixo passa a ser depositado no Parque das Palmeiras, às margens do lajeado Passo dos Índios.

Em 1988, mais atividades industriais são implantadas ao longo da via e nas proximidades, configurando eixo com potencial para estabelecimentos de grande porte e indústrias.

Em 1999, é regularizado um loteamento que teve seu início na década de 1970, uma ocupação irregular, hoje o bairro Vila Rica, leste do quadrante (figura 65), com uma população muito pobre e em precárias instalações. Essa ocupação trouxe grande impacto ambiental, com o lançamento de esgoto diretamente no curso d'água, e o que é pior, nas nascentes dos córregos sobre as quais estavam instalados.

Nesse trecho da análise, nem o traçado viário do acesso ao município nem a malha dos loteamentos implantados estabelecem uma relação de integração com os cursos d'água. Quem passa na via perde a noção que está nas proximidades de uma área de preservação permanente, muito menos do manancial de abastecimento de água potável do município, em consequência dos grandes movimentos de terra e da supressão da vegetação nativa nas proximidades da via Plínio Arlindo de Nes.

O curso d'água é não é visível na paisagem, a autopista passa sobre o córrego, que segue dentro de uma tubulação, sem nenhuma caracterização paisagística ou ambiental. Essa via não considera o pedestre: não possui acostamento ou ciclovia.

O comprometimento da qualidade da água ocorre pela fragilidade do solo hidromórfico, exposto ao impacto ambiental do depósito de lixo "lixão" durante anos, além do lançamento de esgoto *in natura* nas ocupações irregulares do Bairro Vila Rica (figura 66).

Com o desmatamento de grandes áreas, o solo ficou descoberto, a erosão levou ao assoreamento de muitos córregos, resultando no comprometimento da qualidade e quantidade de água.

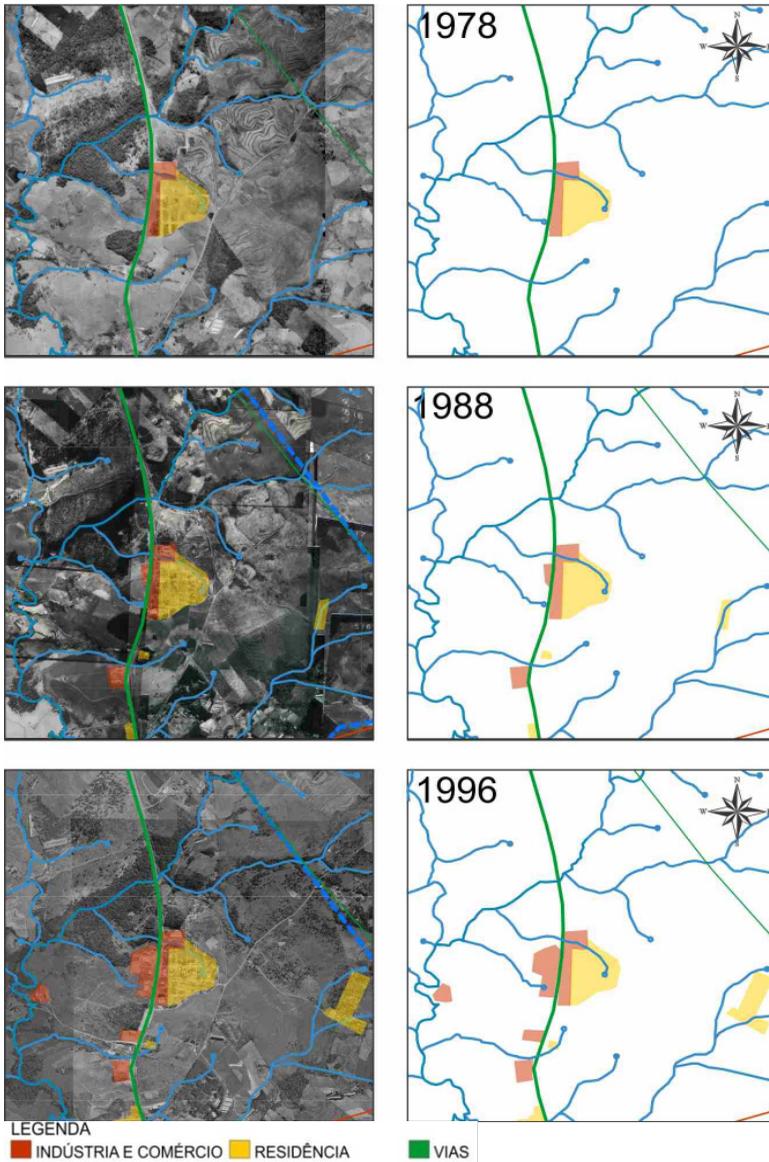


Figura 65 – Aerofotocarta Chapecó-SC – 1978, 1988 e 1999

Fonte: Elaboração autora, edição de Thiago Merlo, aerofotocarta de 1978 da Secretaria de Planejamento do Estado. As demais da Prefeitura Municipal Chapecó (2012).

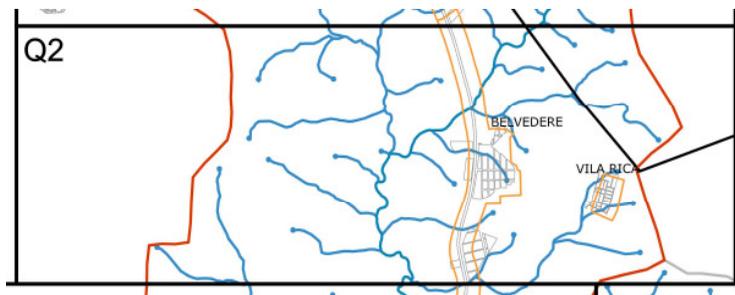


Figura 66 – Quadrante 02, ortofotocarta situação atual

Fonte: Elaborado pela autora, edição de Thiago Merlo, base Secretaria do Desenvolvimento Sustentável (SDS), 2012.

## 3.2.3 Quadrante 3 – Perimetral noroeste Avenida Leopoldo Sander

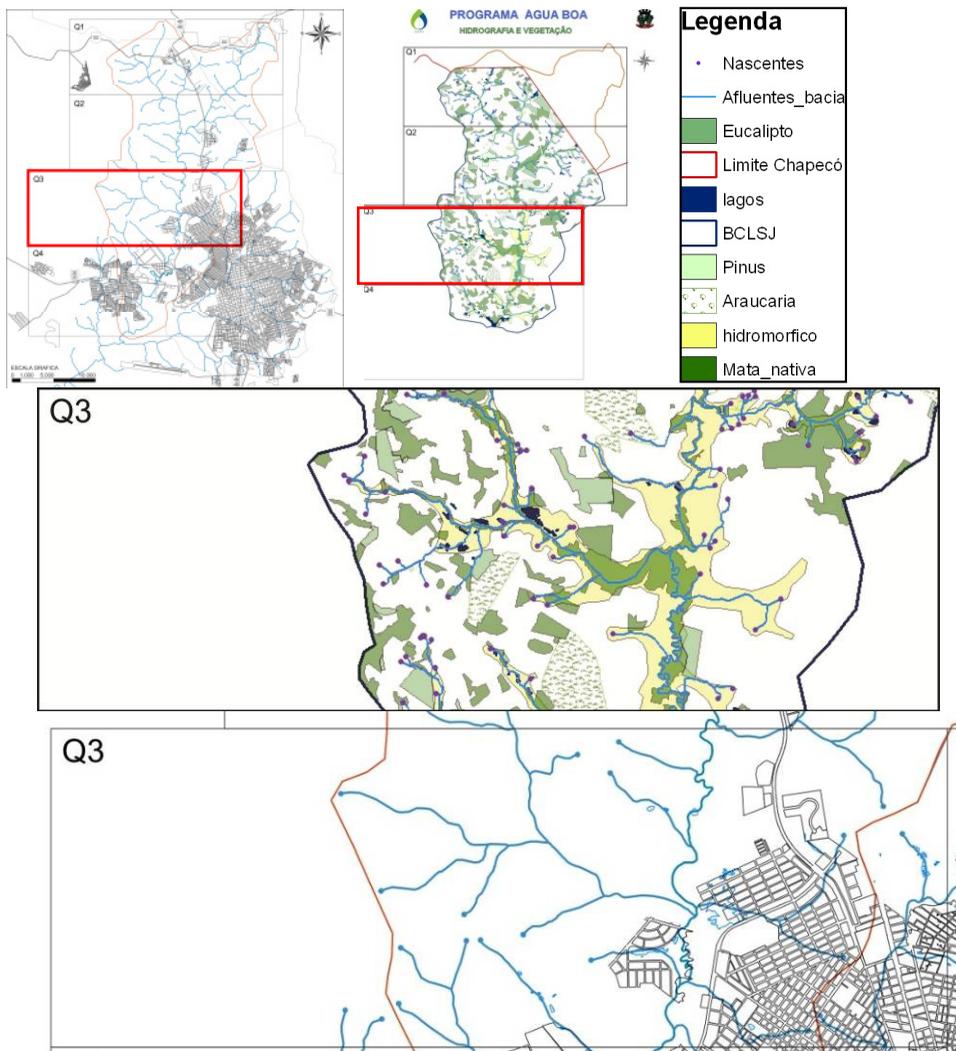


Figura 67 – Mapa Chapecó-SC – Quadrantes 3 da microbacia do lajeado São José

Fonte: Elaboração autora, base Prefeitura Municipal (2013) e Secretaria da Agricultura (2012).

### 3.2.3.1 Caracterização do quadrante 3

#### a) Terra: características do relevo e solo

Apresenta formação de grandes extensões de baixo platô, predomínio de áreas úmidas com presença de solo hidromórfico, caracterizando ponto extremamente frágil da microbacia. Relevo com pequenas ondulações e predomínio de planícies baixas.

#### b) Vida: características dos ecossistemas naturais e vegetação

Grandes desmatamentos para implantação dos loteamentos e sistema viário. Áreas agrícolas sem vegetação ripária para proteção do curso d'água, considerando que a mata ciliar possibilita que as espécies, tanto da flora quanto da fauna, possam se deslocar, reproduzir e garantir a biodiversidade da região. Sem a presença desta, ocorre desequilíbrio dos macro e micros ecossistemas. Em virtude da inexistência ou pouca densidade de mata ciliar, está ocorrendo processo erosivo das margens, tanto a margem esquerda quanto a margem direita, ocasionando a queda de árvores no leito do rio e o desbarrancamento da margem (figura 50 c, d e f).

#### c) Água: características da qualidade da água

Esse trecho da microbacia é o mais crítico com a poluição urbana. Comprometimento da qualidade da água através da contribuição urbana com lançamento de esgoto, resíduos sólidos, ocupações sobre o solo hidromórfico, ausência de vegetação ripária, assoreamento do leito do lajeado. Segundo análise da Secretaria Municipal da Agricultura, o ponto de coleta 03 (gráfico 1), localizado justamente onde estão os loteamentos e as ocupações irregulares, na margem da Avenida Leopoldo Sander, apresenta aproximadamente 250.000 coliformes totais e 90.000 coliformes termotolerantes por cada 100 ml de água, comprovando que a maior contribuição para poluição é a poluição urbana.

#### d) Paisagem: características ambientais e paisagísticas

Região de vale, conformação de planícies baixas na região central do quadrante. Não se percebe o envolvimento do entorno devido à grande extensão do vale. Fortes contrastes dos visuais das pequenas propriedades, sedes campestres de lazer na região oeste do quadrante, contrapondo com os loteamentos e áreas irregulares ocorrentes na área leste do quadrante. Ao percorrer essa área é inevitável o choque visual

destes contrapontos, as áreas e clubes de lazer próximo à natureza e a degradação ambiental das ocupações urbanas.

e) Característica da estrutura urbana

O ponto mais crítico desse quadrante é a forte pressão da expansão urbana que incide sobre o lajeado São José. A margem esquerda do lajeado encontra-se quase que completamente urbanizada e a margem direita apresenta alguns loteamentos bem recentes. Predominantemente o uso do solo é de áreas industriais, moradias de baixa renda e ocupações irregulares.

f) Dinâmica urbana: processo e forma de crescimento urbano

Grandes loteamentos começam a aparecer, montando um mosaico composto por retículas justapostas. Esses loteamentos localizados na região centro-leste do quadrante estão nas margens da Avenida de acesso ao município e, nas proximidades de duas principais indústrias, estão a Ceval e a Cooperalfa.

No fim da década de 1970 surge a necessidade de ligação dos dois eixos viários: ao norte Avenida Plínio Arlindo de Nes e a oeste avenida Atílio Fontana, a Perimetral Noroeste poderia escoar melhor a produção das agroindústrias sem o trânsito de caminhões por dentro da área urbana central. Em 1979, é inaugurada a Avenida Leopoldo Sander, a perimetral desejada para facilitar o transporte, fazendo a ligação das vias Plínio Arlindo de Nes e Atílio Fontana. O traçado dessa via seguiu a antiga estrada de terra que dava acesso às propriedades rurais na área (figura 68).

Na figura 69 é possível verificar o desmatamento resultante do movimento de terra para os loteamentos, nos bairro Eldorado e Cristo Rei. Essa terraplanagem acaba cobrindo algumas nascentes, desviando curso dos córregos, além de destruir a vegetação ripária. O curso d'água não se apresenta como obstáculo, a malha urbana se sobrepõe e segue a ocupação, ignorando sua existência.

Ao longo dessa avenida começam a pontuar indústrias e mais loteamentos populares. Nas bordas desses loteamentos surgem as ocupações irregulares, presentes nas extremidades de quase todos os loteamentos desse quadrante da microbacia.

A maior fragilidade está nas margens da Avenida Leopoldo Sander, pois sua localização é paralela ao leito do lajeado São José, distando poucos metros da Área de Preservação Permanente (APP), ponto alvo para ocupações irregulares, casebres e barracos com frente para a via e tendo como fundos o lajeado.

Predomina a característica de uso do solo com estabelecimentos comerciais de grande porte e indústrias com atividades complementares aos serviços das agroindústrias, estes intensificados ao longo da Avenida Leopoldo Sander.

Um posto de combustível é implantado no trevo de acesso à avenida, distando alguns metros de um afluente do lajeado São José. Atualmente, esse trecho do afluente está canalizado ao longo da avenida, o único trecho visível do córrego fica no terreno vizinho ao posto.

Em consequência da legislação que passa a ter outro olhar para a questão ambiental, a década de 1990 foi período que teve crescimento mais controlado, com dispositivos de Proteção e melhorias da qualidade ambiental, conforme comentado no capítulo 2 sobre legislação.

Esse é o quadrante que sofre a maior pressão do crescimento urbano, pois a expansão da malha urbana na direção noroeste chega próximo do leito do lajeado São José. Por apresentar a maior fragilidade caracterizada pela predominância do solo hidromórfico, todas as ações antrópicas têm forte reflexo nas questões ambientais, por seus banhados e áreas alagadiças.

O traçado urbano novamente não estabelece ligação com o lajeado, a malha urbana sobrepõe o curso d'água como se não existisse, o leito é canalizado e, quando visível, serve somente como receptáculo de resíduos.

As áreas de várzea alagadiças, local de nascentes onde a mata ciliar deveria ser preservada, estão ocupadas por moradias de baixa renda, em condições precárias de instalações e sem infraestrutura básica.

Em alguns trechos desse quadrante, a mata ciliar do lajeado São José é densa (figura 69), porém o mesmo não acontece nos seus afluentes que, em sua maioria, estão canalizados ou com a vegetação suprimida. A ausência de vegetação nesse quadrante, bem como o aterro de banhados, provocou um intenso assoreamento das águas, o que cada vez mais compromete a qualidade e quantidade de água do manancial.

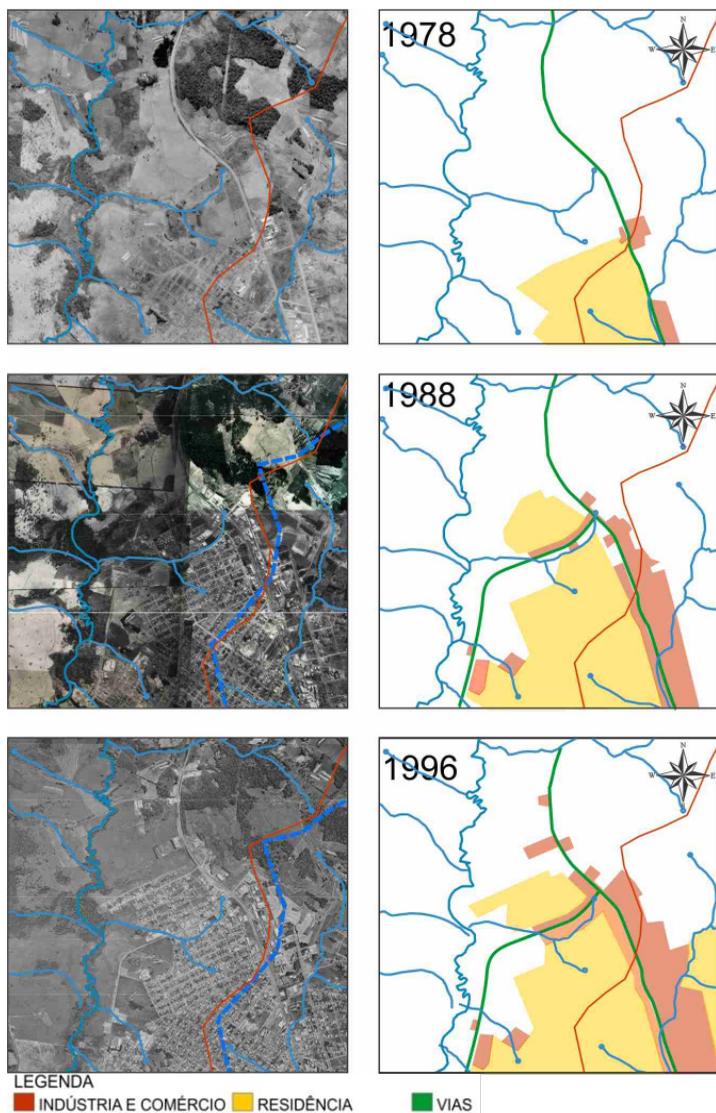


Figura 68 – Aerofotocarta Chapecó-SC – 1978, 1988 e 1996

Fonte: Elaboração autora, edição de Thiago Merlo, aerofotocarta de 1978 da Secretaria de Planejamento do Estado, as demais da Prefeitura Municipal Chapecó (2012).

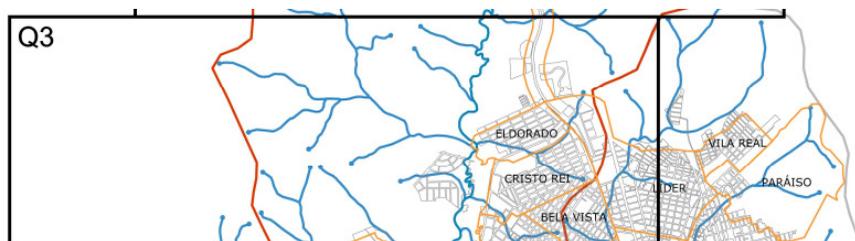
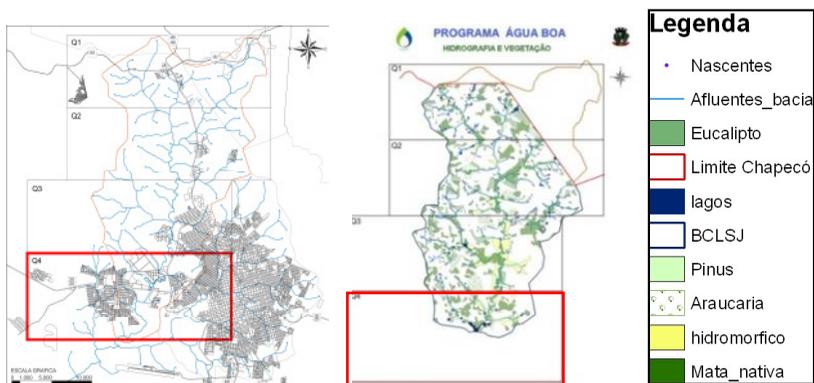


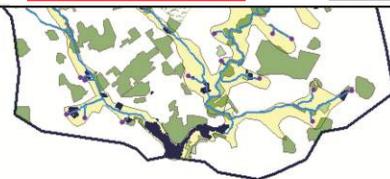
Figura 69 – Quadrante 3 ortofotocarta situação atual, avenida Leopoldo Sander, contorno viário Noroeste

Fonte: Elaborado pela autora, edição de Thiago Merlo, base Secretaria do Desenvolvimento Sustentável (SDS), 2012.

### 3.2.4 Quadrante 4 – Eixo oeste Avenida Afílio Fontana, barragem de captação lajeado São José



Q4



Q4

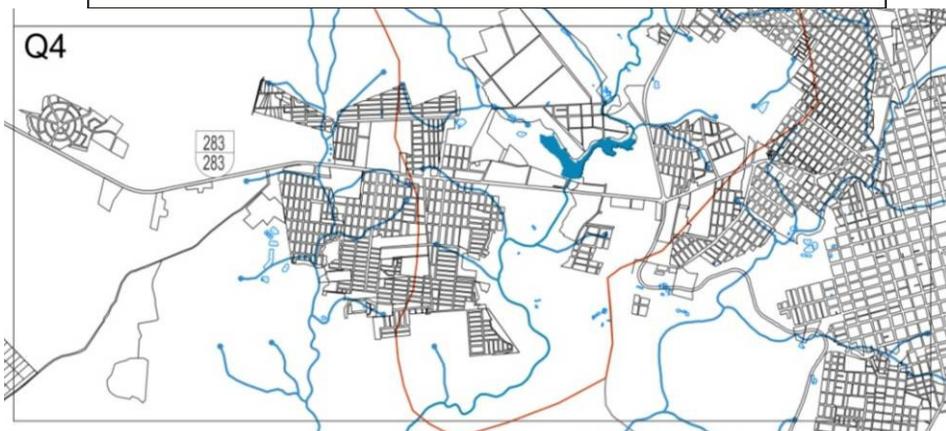


Figura 70 – Mapa Chapecó-SC – Quadrantes 4 microbasin do lajeado São José  
 Fonte: Elaboração autora, base Prefeitura Municipal (2013) e Secretaria da Agricultura (2012).

### 3.2.4.1 Caracterização do quadrante 4

#### a) Terra: características do relevo e solo

Quadrante com relevo variado, mesclando regiões de planície com áreas de grandes ondulações. Presença de quedas de água à montante da barragem de captação. Solo hidromórfico está presente na baixa planície, configurando as áreas úmidas.

#### b) Vida: características dos ecossistemas naturais e vegetação

A ausência da mata ciliar em alguns trechos, ou mesmo sua presença pouco densa, originou o aumento da erosão, assoreando o reservatório de captação. A drenagem e o aterramento de nascentes e banhados influenciaram no volume de água e na perenidade dos cursos d'água nesse ponto da microbacia. Nas margens da barragem, cerca de 10m em toda extensão do seu perímetro, temos a presença de um invasor, o capim mimoso (*Eragrostis pilosa*), comprometendo a fauna aquática.

#### c) Água: características da qualidade da água

Comprometimento da qualidade da água com a deposição de lixo, lançamento de esgoto *in natura* e processos erosivos. Na chegada da barragem de captação, a maior contribuição é da poluição urbana, seu impacto é reduzido por ser diluída no grande volume de água proveniente de toda bacia cuja poluição é de origem rural. Na margem direita da barragem está instalado o Parque de Exposição Municipal Tancredo Neves, que contribui com a poluição direta nos períodos de feiras e eventos. Nesse ponto de coleta, os índices registrados pela Secretaria Municipal da Agricultura foram de 110.000 Coliformes Totais e 15.000 Coliformes Termotolerantes.

#### d) Paisagem: características ambientais e paisagísticas

Caracterizado principalmente pela presença da barragem de captação de água potável do lajeado São José. Região central do quadrante, baixa planície, área em que estão localizados clubes campestres e pequenos sítios, onde existe a preservação da paisagem original. Ao sul do quadrante, uma área manteve as características ambientais em consequência da topografia íngreme que impossibilita a ocupação. Nesse ponto a natureza é exuberante e envolvente. As áreas urbanizadas não preservam nenhuma das características pré-existentes, resultando em uma paisagem urbana fria, sem inclusão do pedestre, atendendo somente a escala do automóvel.

e) Característica da estrutura urbana

Crescimento linear, estruturado pelo eixo de expansão urbana oeste, Avenida Plínio Arlindo de Nes. Composição de grandes lotes para as indústrias, vias para escoar a produção, loteamentos populares, seguidos de ocupações irregulares em áreas frágeis ambientalmente. Implantação das universidades e a diferenciação da tipologia para edifícios de habitação estudantil.

f) Dinâmica urbana: processo e forma de crescimento urbano

Nesse quadrante está localizada a barragem de captação, pois em 1973 foi fechado o convenio entre a prefeitura municipal e a Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CASAN), que passa a captar água do manancial do lajeado São José.

Duas estruturas importantes implantadas na década de 1970 foram chave para o grande crescimento urbano da região oeste do município. Embora em momentos diferentes, essas estruturas foram implantadas nas proximidades da barragem de captação, na Avenida Atílio Fontana, à esquerda da barragem: o complexo frigorífico Sadia e à direita da barragem a Fundação Universitária do Oeste de Santa Catarina (Fundeste), hoje Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó).

O Parque de Exposições Tancredo Neves também foi criado nesse período, às margens da barragem. Esse equipamento não responde pelo direcionamento do crescimento urbano para a região: acabou cumprindo o papel de conter e preservar as ocupações dessas margens.

Loteamentos populares implantados e quase totalmente ocupados com o contingente de população migrante em busca de trabalho e oportunidades nas agroindústrias e indústrias locais, que tiveram origem nesse quadrante.

Em 2000, ocorre com mais evidência o crescimento dos loteamentos para habitação estudantil. Há uma densificação populacional nas imediações da universidade que conta atualmente com 8.000 estudantes. Acontece uma diferenciação dos loteamentos, antes pequenos lotes destinados a residências unifamiliares de trabalhadores, para lotes maiores, com edifícios de quatro pavimentos para público universitário, a comunidade acadêmica. Essa tipologia será reforçada com a instalação da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS), implantada em 2010 nesse mesmo eixo oeste do município, já sendo implantados loteamentos nas suas imediações.

Alguns eventos intensificaram o desenvolvimento desse eixo nessa última década: mais dois frigoríficos são implantados no fim da

Avenida Atílio Fontana e ocorre a descentralização da prefeitura para o bairro Efapi e, junto com ela, serviços de bancos e comércio, com lojas de departamentos e grandes magazines, localizados na mesma avenida, caracterizando um comércio linear, formando um centro de bairro, que atende às necessidades de uma população que chega a quase 30 mil habitantes. Tudo isso acontece às margens de uma via de tráfego intenso e pesado, única conexão com o centro urbano. Algumas ações estão sendo encaminhadas pelo poder público, como a abertura de uma avenida paralela a Avenida Atílio Fontana, Avenida Araras, que fará conexão com a Avenida Leopoldo Sander.

Os condomínios residenciais de alto padrão refletem a busca por nova forma de morar, uma organização urbana diferente, provendo situações de segurança e resgate de convívio com a natureza. Uma fusão do campo e cidade, do rural e urbano que se confundem nas margens urbanas da cidade. Surge um elemento novo no cenário da microbacia, o loteamento de alto padrão. O diferencial fica por conta de uma grande gleba localizada a leste nesse quadrante, que, por muito tempo, configurou um vazio urbano em potencial para o município. Esse loteamento traz o conceito do “Novo Urbanismo” para Chapecó. O traçado desse loteamento considera o alinhamento com as vias existentes, possui concordância com a topografia, porém, em relação ao curso d’água ou às nascentes, que pelas imagens estão localizadas em meio de quadra. O curso d’água é tratado como um divisor de área, fundo de lote (figura 73).

As restrições da paisagem natural, impossibilitando a expansão urbana, devido à grande declividade, e a presença do sistema hídrico no encontro dos dois principais cursos d’água das microbacias do Passo dos Índios e do lajeado São José, foram o grande motivo da mudança na forma de crescimento concêntrico que existia desde a formação do núcleo de origem. A expansão urbana aconteceu ao longo do eixo oeste, em movimento que seguia a instalação das agroindústrias. Posteriormente, outros equipamentos atraíram os investimentos e diferenciaram a forma de ocupação.

Nesse quadrante, novamente há a presença de grande número de ocupações irregulares e subocupações que não conseguem fazer parte do sistema para ocupar os loteamentos. A periferia cresce e a marginalização dessa população é evidenciada na precariedade das instalações. Sobram para essa população as áreas como os banhados, áreas de APP, margens de vias, as bordas de loteamentos. O meio ambiente paga com o grande impacto ambiental consequente desse tipo de ocupação.

A relação com os cursos d'água não existe, até mesmo os clubes ou sedes campestres dão as costas aos córregos, sempre configurado por fundos de lotes, a exemplo do bairro Alvorada (ver figura 72).

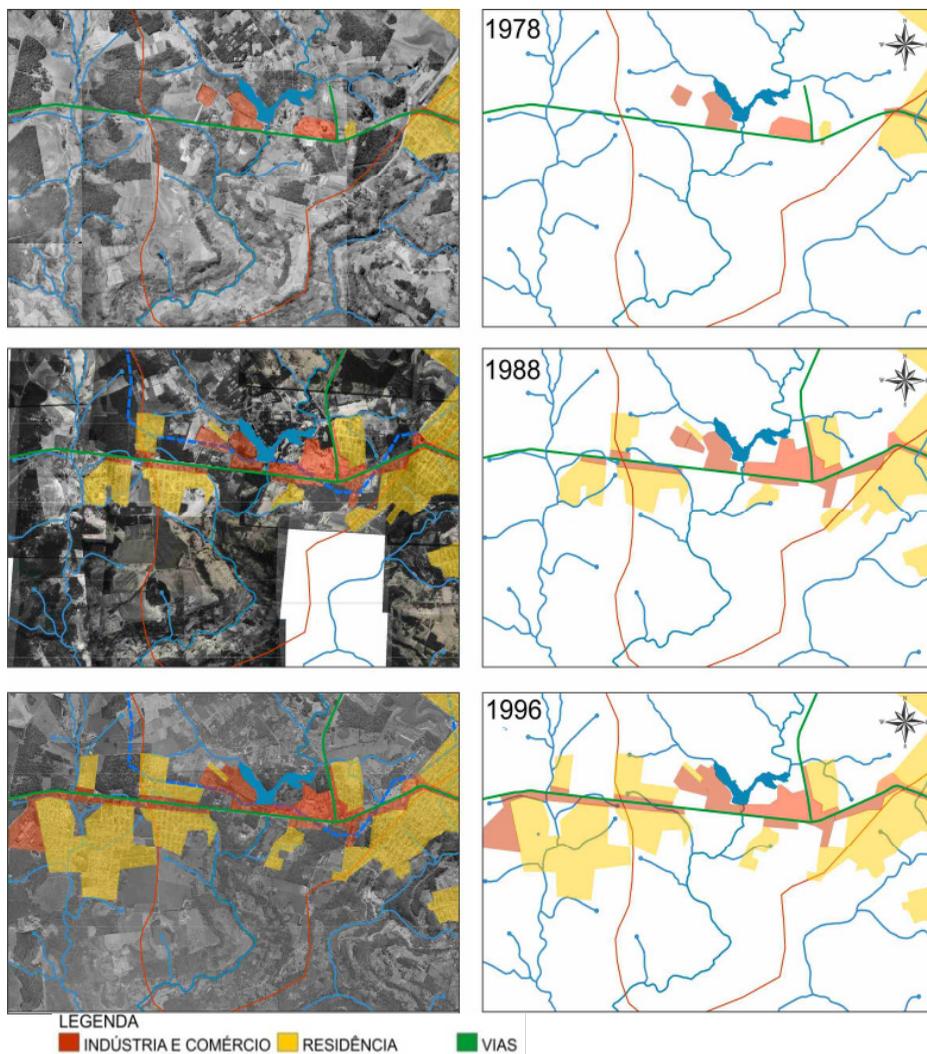


Figura 71 – Aerofotocarta Chapecó-SC – 1978, 1988 e 1996

Fonte: Elaboração autora, edição de Thiago Merlo, aerofotocarta de 1978 da Secretaria de Planejamento do Estado, as demais da Prefeitura Municipal Chapecó (2012).

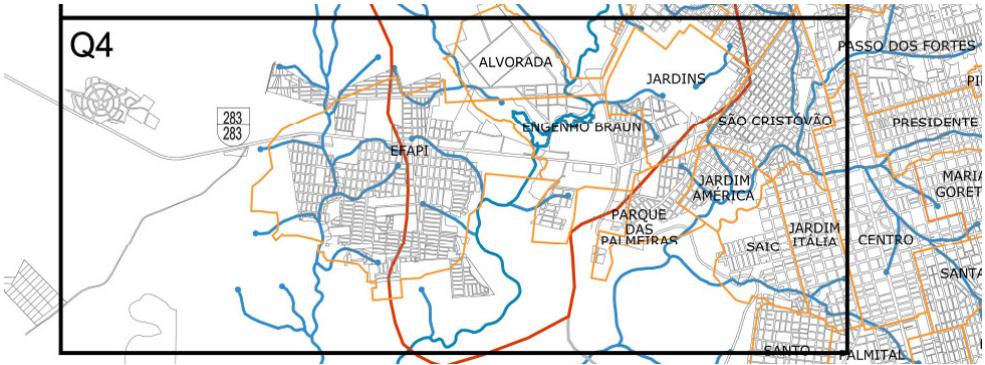


Figura 72 – Quadrante 4 Ortofotocarta situação atual

Fonte: Elaborado pela autora, edição de Thiago Merlo, base Secretaria do Desenvolvimento Sustentável (SDS) (2012).



Figura 73 – Quadrante 4 Ortofotocarta 1988 e situação atual, aproximação do loteamento Jardins Lunardi

Fonte: Elaborado pela autora, edição de Thiago Merlo, base Secretaria do Desenvolvimento Sustentável (SDS) (2012).

### 3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO 3

Este capítulo fez uma leitura da microbacia do lajeado São José, aprofundando para essa área aspectos urbanísticos, ambientais e paisagísticos. Em termos urbanísticos, destacamos o importante papel dessa área como eixo prioritário de expansão da cidade de Chapecó. Em termos ambientais, ressaltamos a preocupante situação das águas da microbacia, comprometidas por crescimento urbano desvinculado das questões ambientais. Esse fato é extremamente grave, haja vista sua utilização como manancial de abastecimento de água potável do município, bem como os aspectos remanescentes da paisagem natural e da paisagem agrícola que ainda lhe dão grande identidade.

A expansão urbana ocorre em dois eixos de desenvolvimento, vinculados aos eixos viários: ao norte, a Avenida Plínio Arlindo de Nes, conexão da cidade com a BR-282, caracterizado pelas indústrias e estruturas de comércio de grande porte ao longo da via; a oeste, a Avenida Atílio Fontana, com o desenvolvimento consequente da localização das agroindústrias e das indústrias complementares, reforçado pela implantação das Universidades. Outra via importante nessa pressão de expansão urbana é constituída pela conexão entre esses eixos, representada pela Avenida Leopoldo Sander que, além de comércio pesado, apresenta ocupações residenciais, grandes loteamentos e áreas irregulares nas margens do lajeado São José.

O relevo e a geomorfologia da região foram aprofundados, com o destaque para a análise do estado da vegetação ripária na área. O que se observa é que, resultado das várias formas de exploração consubstanciadas nos diferentes ciclos de crescimento, essa vegetação encontra-se extremamente reduzida, levando ao comprometimento do solo e ao assoreamento dos leitos e nascentes.

A caracterização feita da paisagem da microbacia do lajeado São José nos mostrou que, apesar dos grandes impactos da ocupação antrópica, que têm destruído muitos dos seus atributos paisagísticos, a área ainda apresenta valores culturais e de identidade a serem preservados. Seu caráter rural, os eixos visuais, as situações de mirante, a composição da vegetação nativa com os tapetes das áreas de cultivo e pasto, a visibilidade dos cursos d'água e a mata ciliar, quando existente, caracterizam ainda uma área com forte identidade paisagística.

A análise pormenorizada, realizada para cada um dos quadrantes em que dividimos o todo da microbacia, evidenciam semelhanças e diferenças. Um ponto em comum em todos os quadrantes é a desconsideração do curso d'água, seja pelo traçado viário, seja pela

divisão fundiária ou pelo avanço das culturas agrícolas. Em alguns pontos, a Área de Preservação Permanente (APP) é invadida e grande parte da vegetação ripária é suprimida, tanto na área urbana como na área rural.

Ao comparar a situação detectada nos quadrantes, em termos de processo de crescimento e de impactos da urbanização sobre os corpos d'água, fica evidenciado que o elemento condutor do crescimento foi a estrutura viária, seguida pelas indústrias que atraíram os loteamentos residenciais e, com elas, as ocupações irregulares. O ciclo segue com mais indústrias, mais infraestrutura e mais parcelamento do solo, fechando um processo cíclico repetitivo, sem perspectivas de qualificação ambiental.

O quadrante 1 e o quadrante 2, áreas de maior altitude, com a presença de muitas nascentes, possuem semelhanças por possuírem baixa ocupação urbana, com predomínio da ocupação rural. Nesses quadrantes, o impacto ambiental fica por conta da retirada da mata ciliar, atividade reduzida após os programas de conscientização e informação dos agricultores. Ainda existe a contribuição na poluição da água de origem rural. A paisagem nesses quadrantes ainda apresenta fortes características rurais.

O quadrante 3 e o quadrante 4 são os mais impactados pelo processo de urbanização. As estruturas viárias contribuem para transformação dessa paisagem, com o crescimento urbano impactando ambientalmente a terra, com a mudança de uso do solo e a retirada da vegetação ripária. A paisagem resultante nessas áreas, destruindo atributos naturais e rurais, não apresenta nova alternativa qualificada. O reflexo dessas alterações repercute conseqüentemente na qualidade da água, onde são registrados os maiores índices de poluição, conseqüência da contribuição urbana, residencial e industrial.

Atualmente continuam os investimentos públicos e privados, dando seguimento a essa dinâmica socioespacial. A paisagem reflete esse processo, consolidando um mosaico fragmentado, bem como ações e planos sem unidade, desconexas. Apesar disso, acreditamos que a microbacia do lajeado São José encontra-se ainda em condições para alteração nos rumos do processo de urbanização, levando a uma cidade mais bem adaptada em termos ambientais e paisagísticos. O caminho, parece-nos, está na conciliação de questões urbanas e ambientais, nos processos de planejamento e gestão urbana. Isso implica, também, aumentarmos nosso conhecimento tanto sobre os processos naturais quanto pelas implicações do crescimento urbano por sobre paisagens e ambientes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho construiu um quadro histórico-ambiental da relação da cidade de Chapecó com seus cursos d'água, avançando, em especial, com o estudo da situação da microbacia do lajeado São José. Para isso, foi necessário aprofundar o conhecimento de conceitos e metodologias que tratam, de modo integrado, aspectos relativos à cidade e à natureza, estudar a legislação ambiental e urbanística pertinente, estudar historicamente o modo como tem se dado a relação da cidade com seus rios e aprofundar os aspectos urbanos e ambientais da microbacia do lajeado São José.

Os impactos urbanos na dinâmica da terra, da vida e da água foram estudados sob a luz dos trabalhos de Spirn (1995), McHarg (2000), Hough (1998), Mello (2008) e Gorski (2010) contribuíram no que se refere especificamente às funções urbanas e ambientais dos corpos d'água, à valorização da água e às experiências nacionais e internacionais de planos e projetos em margens de cursos d'água.

O que trazem em comum esses autores e as experiências dos planos analisados é a necessidade premente de conciliação urbano-ambiental no estudo e no trato com a cidade. Ou seja, a necessidade de abordagem com visão de totalidade, que considere associadamente os aspectos físicos ambientais e o desenvolvimento urbano, tirando partido das potencialidades, cuidando das fragilidades e carências do sítio e respeitando as características de cada região.

No que se refere especificamente aos cursos d'água e às APP urbanas, evidencia-se a necessidade do seu tratamento com características de uso público, reforçando a importância de proximidade da população com a água, no sentido do reforço de laços e sentimento de pertença. Porém, isso deve acontecer sem a perda das funções ambientais das margens: os trechos devem ser analisados cuidadosamente, parte a parte, associando as funções urbanas às ambientais. Dessa forma, teremos a tão desejada urbanidade e a valorização de nossas águas urbanas.

A leitura histórica da relação de Chapecó e seus cursos d'água mostrou o desligamento da população desses elementos da natureza. Já nos inícios da cidade esse descaso fica evidenciado, seja pelo ciclo exploratório representado pela extração da madeira e da erva-mate, seja pelo traçado inicial da cidade, no fim da década de 1930, quando a malha xadrez foi implantada, desconsiderando qualquer condicionante física, seja relevo, vegetação ou curso d'água. A divisão fundiária era configurada de forma que as edificações davam os fundos para o curso

d'água, gerando áreas desprezadas e desvalorizadas. A água tinha interesse para a economia, as madeireiras, olarias e moinhos precisavam estar localizados nas proximidades do curso d'água. Como fonte de energia ou transporte de resíduos, a água tinha seu papel a cumprir.

Essa ruptura foi intensificada com a densificação urbana e o processo de industrialização da década de 1970, com os dejetos residenciais, industriais e do meio rural lançados diretamente no curso d'água, gerando poluição, desconforto, odores e comprometendo a qualidade da água. A canalização foi uma solução adotada em toda a área central com o intuito de conter as enchentes, que sempre estiveram presentes na cidade. Sabemos que essa não é a solução, tanto que as enchentes permanecem até os dias atuais. O curso d'água é subtraído da paisagem urbana, perde-se a relação física e visual com qualquer corpo d'água na área urbana. Com a erradicação dos córregos da paisagem urbana, somado com a ausência de atividades e atrativos relacionados ao uso de suas áreas de APP, o rio perdeu sua função ecológica e sua identidade com a cidade.

Sendo a água abundante no cenário regional, é compreensível que a população tenha desenvolvido, como traço cultural, uma tendência para o uso indiscriminado e inadequado desse recurso, sem valorizá-lo convenientemente e de acordo com a importância que efetivamente tem.

A análise da legislação, nas diferentes esferas, mostrou que houve evolução nas abordagens da questão ambiental: o aumento da consciência da importância dos recursos naturais está expressa na legislação. A questão conflituosa está na aplicabilidade das leis, na fiscalização dos órgãos competentes e, principalmente, na desarticulação entre gestão ambiental e urbana. Nas situações mais diretas dos Planos Diretores, em especial o uso e ocupação do solo, faltam suportes técnicos e conhecimento das características físicas ambientais para subsidiar as tomadas de decisões.

A cidade de Chapecó encontra-se sobre duas microbacias: a microbacia do lajeado Passo dos Índios tem a ocupação urbana totalmente consolidada e, repetindo processo de crescimento urbano semelhante, a microbacia do lajeado São José, que, apesar de ainda manter características paisagísticas e ambientais originais, vem sofrendo grandes transformações em razão do crescimento e expansão da área urbana. Ao voltar-se para a microbacia do lajeado São José, a pesquisa buscou aproximação pormenorizada das questões urbanas e ambientais da área. A divisão em quatro quadrantes possibilitou a análise devido à grande extensão da microbacia.

Os quadrantes 1 e 2 têm características rurais, mantendo a identidade da região com suas paisagens e visuais. Porém a qualidade da água é comprometida pela contribuição rural, a vegetação ripária em alguns pontos é reduzida e, em muitas áreas, o solo permanece exposto, agravando os processos de erosão e assoreamento. Os quadrantes 3 e 4 apresentam características urbanas e, nas áreas mais afastadas da área urbana do quadrante 3, encontramos ainda propriedades rurais e sedes campestres. Nesses quadrantes a paisagem já foi bastante alterada, apresenta-se de forma caótica, com contrastes socioeconômicos, grandes indústrias, loteamentos populares e o impacto das áreas de ocupação irregulares. A maior contribuição na poluição da água e do solo tem origem nesses quadrantes, apresentando em grande parte vegetação ripária reduzida ou ausente, não só do lajeado São José, mas principalmente dos seus tributários que, quando nas áreas urbanas, são abstraídos da paisagem.

Em comum, na análise dos quadrantes, temos o sistema viário como estruturador do processo de crescimento urbano, seguido da implantação de indústrias e da divisão fundiária. Nesse processo, as questões ambientais são tratadas como obstáculo a ser superado, ocorrendo sucessivos movimentos de terra, extração total da vegetação, aterros e tamponamento dos cursos d'água. As edificações dão as costas ao curso d'água, tratado como área desprezível, menor valia, restringindo o acesso físico ou visual do sistema fluvial. A análise e a aproximação da microbacia do lajeado São José nos mostrou que a microbacia ainda preserva características relevantes em seus aspectos ambientais. Pode vir a cumprir importante papel e mostrar uma nova forma de cidade, relacionando-se com sua estrutura física.

Acreditamos que as possibilidades de crescimento urbano por sobre a microbacia do lajeado São José podem sinalizar um novo momento para a cidade, diferenciando-se da forma desastrosa consolidada na urbanização da microbacia do lajeado Passo dos Índios. Para isso acontecer, certamente as atividades de planejamento urbano terão um papel fundamental. Nesse sentido, concluindo este trabalho, elaboramos um quadro listando diretrizes e recomendações para essa área, abordando as variadas temáticas enfocadas pelo trabalho. Esse quadro utilizou referências da estrutura de análise de Gorski (2010) e Mello (2008) adaptadas a nossa análise do objeto de estudo. As diretrizes e recomendações estão de forma generalizada: a intenção não é chegar a uma efetiva proposta de atuação, mas tão somente alertar para fragilidades e potencialidades locais e estabelecer um norte para uma atuação urbana e ambiental que salvaguarde esse patrimônio ambiental,

com a consolidação de formas de crescimento urbano mais harmônicas em sua relação com a natureza e, fundamentalmente, com os cursos d'água.

TEMÁTICA	ÁREA ATUAÇÃO	OBJETIVO	RECOMENDAÇÕES
<b>Terra</b>			
Solo	Cidade como um todo, microbacia lajeado Passo dos Índios e microbacia lajeado São José.	Adotar medidas não estruturais de captação de águas pluviais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a retenção, infiltração e a reciclagem das águas pluviais na macro e microescala.</li> <li>• Minimizar o volume de deflúvio no lote por meio de infiltração e armazenamento.</li> <li>• Adotar canais e valetas revestidos de vegetação e pavimentos porosos para infiltração.</li> <li>• Prover áreas de retenção de sedimentos nos locais em construção.</li> </ul>
	Microbacia do lajeado São José. Ênfase no quadrante 2 e 3.	Estudo técnico dos solos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atualizar o mapeamento do solo hidromórfico, identificando as áreas com fragilidade, sujeitas a inundações.</li> <li>• Definir áreas edificáveis e não edificáveis, seguindo critérios das características de cada tipo de solo presente na microbacia.</li> </ul>
	Microbacia lajeado Passo dos Índios e microbacia do Lajeado São José.	Proteger e regenerar os banhados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar áreas drenantes.</li> <li>• Utilizar processos naturais para coletar, deter ou reter, filtrar e absorver águas pluviais.</li> <li>• Fiscalizar os aterros irregulares, principalmente em áreas de nascente.</li> </ul>
<b>Vida</b>			
Ecossistemas	Microbacia lajeado Passo dos Índios e microbacia do lajeado São José.	Recuperar os habitats naturais ao longo do lajeado, nas áreas urbanas e rurais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar os aterros e as áreas contaminadas, a vegetação ripária e as funções ambientais das margens dos corpos d'água.</li> <li>• Curto prazo: introduzir áreas verdes nas margens do lajeado para abrigar fauna, melhorar a qualidade da água e atrair a população.</li> <li>• Longo prazo: criar corredores verdes contínuos, ao longo do lajeado, reduzir a velocidade da água e expandir a capacidade do canal, resgatando o habitat dos peixes.</li> </ul>
		Estabelecer áreas de transição entre zonas florestadas e as áreas ocupadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectar todas as áreas verdes, articulando fragmentos de manchas vegetais existentes, caminhos verdes propostos, margens a serem reflorestadas e áreas de banhados construídos.</li> </ul>

Tabela 6 – Quadro de recomendações para planejamento urbano-ambiental

TEMÁTICA	ÁREA ATUAÇÃO	OBJETIVO	RECOMENDAÇÕES
Água			
Qualidade da água.	Microbacia do lajeado São José.	Proteger os recursos hídricos e melhorar a qualidade da água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar um sistema de saneamento básico.</li> <li>• Promover a saúde pública pelo controle do contato com a água e solo contaminados.</li> <li>• Fiscalizar a coleta e tratamento de esgoto.</li> <li>• Controlar a poluição difusa.</li> <li>• Fiscalizar as ligações clandestinas de esgoto na rede de águas pluviais.</li> <li>• Adequar o tratamento de resíduos sólidos.</li> </ul>
		Resgatar e proteger as características hidrológicas e morfológicas .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzir vegetação ripária para estabilizar as margens do lajeado e seus afluentes.</li> <li>• Remover a população assentada sobre o lajeado e estabilizar as margens.</li> <li>• Respeitar a forma natural do lajeado.</li> </ul>
Paisagem			
Patrimônio cultural e ambiental.	Microbacia lajeado Passo dos Índios e microbacia do Lajeado São José.	Aproximar a população de seu patrimônio ambiental e valorizar a identidade local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar ambientes representativos aproximando a população do curso d' água e suas margens, como elemento condutor da paisagem.</li> <li>• Criar um programa específico que envolva as dimensões social, cultural, recreacional, estética e ecológica.</li> <li>• Criar mirantes e pontos de contemplação da paisagem.</li> <li>• Criar áreas de lazer e parques lineares.</li> <li>• Fazer da microbacia do lajeado São José um "destino" para eventos especiais na escala regional, espaço para concertos, eventos desportivos e culturais.</li> <li>• Valorizar a comunidade local.</li> </ul>

Tabela 7 – Continuação do quadro de recomendações para planejamento urbano-ambiental

TEMÁTICA	ÁREA ATUAÇÃO	OBJETIVO	RECOMENDAÇÕES
Configuração espacial			
Conexão intraurbana.	Microbacia lajeado Passo dos Índios e microbacia do Lajeado São José.	Melhorar a conectividade sobre os corpos d'água na escala local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar parques lineares ou caminhos verdes em ruas de fundo de vales.</li> <li>• Introduzir pontes e passarelas sobre os córregos.</li> <li>• Criar ciclovias, conectando a microbacia do Lajeado São José ao restante da cidade.</li> <li>• Remover barreiras e criar atrativos para a população.</li> </ul>
		Recuperar a visibilidade do corpo d'água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar espaços com visibilidade do curso d'água, que integrem a cidade ao rio.</li> <li>• Reintroduzir o contato da cidade com a água, vegetação.</li> </ul>
Uso e ocupação do solo e os ecossistemas fluviais.	Microbacia do Lajeado São José.	Elaborar um plano piloto com metodologia de planejamento do uso e ocupação do solo relacionada a condicionantes ambientais e paisagísticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propostas considerando às funções urbanas associadas as funções ambientais.</li> <li>• Integrar os fatores que se relacionam com a água (ocupação do solo, cobertura do solo, infraestrutura urbana, saneamento básico (água, esgoto e drenagem), habitação, saúde pública e legislação) .</li> <li>• Incentivar o estabelecimento de edificações compactas, de tipologias e usos distintos.</li> <li>• Fixar critérios para projetos de drenagem em obras de infraestrutura.</li> <li>• Remover a população das áreas de risco e de preservação.</li> </ul>
		Criar um plano de mobilidade urbana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproveitar o potencial da microbacia como elemento estruturador do sistema viário, prevendo conexões com o existente.</li> <li>• Propostas de transporte modal, alternativas de transporte coletivo de qualidade.</li> <li>- Implantação de um plano de ciclovias.</li> </ul>
		Identificar áreas estratégicas para as AEIS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prever os equipamentos necessários para essa demanda, escolas, creches, postos de saúde.</li> </ul>
Contexto da bacia hidrográfica.		Integrar o plano da bacia com planos regionais, envolvendo o município de Cordilheira Alta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhar o planejamento urbano em parceria com o planejamento ambiental da bacia, com destaque para as questões da água urbana.</li> <li>• Propor medidas de preservação e restauração da bacia.</li> </ul>

Tabela 8 – Continuação do quadro de recomendações para planejamento urbano-ambiental

TEMÁTICA	ÁREA ATUAÇÃO	OBJETIVO	RECOMENDAÇÕES
Participação da população			
Sensibilização e participação da sociedade civil .	Cidade como um todo.	Aproximar a população dos cursos d'água, visualmente e fisicamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a conscientização ambiental.</li> <li>• Implantar programas de educação ambiental.</li> <li>• Treinar professores de escolas públicas.</li> <li>• Criar trilhas interpretativas.</li> <li>• Implantar equipamentos educacionais e recreativos.</li> <li>• Despertar na comunidade o sentimento de "pertença".</li> </ul>
Viabilidade			
Desenvolvimento econômico integrado às metas ecológicas.	Microbacia do Lajeado São José.	Promover desenvolvimento sustentável.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar as atividades turísticas , comerciais e de serviços.</li> <li>• Promover o desenvolvimento sustentável e de baixo impacto nos bairros próximos aos córregos.</li> <li>• Melhorar as áreas subutilizadas ao longo do córrego para tornarem-se importantes áreas públicas.</li> <li>• Articular os vários níveis de governo e adotar estratégias para incentivar os proprietários a desenvolverem projetos consonantes com a recuperação do lajeado São José.</li> <li>• Buscar recurso na esfera federal e estadual nos projetos da bacia do Rio Uruguai e aquífero Guarani.</li> <li>• Criar um fundo de investimentos agrupando recursos do setor privado e do setor público.</li> </ul>
Monitoramento e Gestão		Implantar um sistema de gerenciamento integrado da bacia hidrográfica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar projeto piloto para propor alternativas de intervenção.</li> <li>• Elaborar um documento para dar suporte ao plano diretor municipal, tratando de questões relativas à água urbana.</li> <li>• Diagnosticar a área, considerando os fatores que se relacionam com a água: ocupação e cobertura do solo, infraestrutura urbana, saneamento básico, habitação, saúde pública e legislação.</li> <li>• Integrar a Prefeitura, a iniciativa privada, as instituições, as associações de bairro e as ONGs, representando as comunidades locais.</li> <li>• Planejar e gerenciar no âmbito intermunicipal e intraurbano.</li> <li>• Tratar tecnicamente as questões ambientais urbanas, de forma centralizada, mas com discussão, participação e decisão colegiada (entidades públicas e entidades que representam a comunidade).</li> </ul>

Tabela 9 – Continuação do quadro de recomendações para planejamento urbano-ambiental

## REFERÊNCIAS

ALBA, Rosa Salete. **Espaço urbano**. Chapecó: Argos, 2002.

ÁVILA, Lucia Helena Barbosa. **A guerra do contestado**: mapa. 22 nov. 2011. Disponível em: <<http://lucinhahb.blogspot.com.br/2011/11/guerra-do-contestado.html>>. Acesso em: 18 mar. 2012.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. Governo do Estado de Santa Catarina. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. **Plano diretor de desenvolvimento sustentável da região da Bacia do Rio Uruguai**. Florianópolis/SC; Porto Alegre/RS: Consórcio Orincosul – Ecoplan – Skill, dez. 2008. (Diagnóstico da região da Bacia do Rio Uruguai; Relatório final do componente 1).

BASSI, L. **Impactos sociais econômicos e ambientais na Microbacia Hidrográfica do Lajeado São José, Chapecó, SC**. Chapecó, 2002, p. 16. (Estudo de caso, SDA, EPAGRI, PROJETO MICROBACIAS/BIRD, SUB-PROJETO MONITORAMENTO HÍDRICO).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (org.). **“Agenda 21”**. Brasília – DF: MMA, 1996.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal n. 9.433, 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 nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19433.htm)>. Acesso em: 15 out. 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 10.932, de 03 de agosto de 2004**. Altera o art. 4º da Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que “dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências”. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.932.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.932.htm)>. Acesso em: 11 ago. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente (org.). **Agenda 21 Brasileira:** ações prioritárias. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2. ed. Brasília – DF: MMA, 2004. 8 p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agenda21>>. Acesso em: 10 out. 2012.

\_\_\_\_\_. CONAMA. **Resolução n. 357 de, 17 de março de 2005 do CONAMA.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Caderno da região hidrográfica do Uruguai.** Brasília: MMA, 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 12.727, de 17 de outubro de 2012.** Altera a Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 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; e revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei n. 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm)>. Acesso em: 5 nov. 2012.

BRUNETTO, R. S. et al. Estrutura florística e fitossociológica de remanescentes da mata ciliar do Lajeado São José – Chapecó (SC). **UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde**, Londrina, v. 5/6, n. 1, p. 69-76, out. 2003/2004.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal:** perguntas e respostas. Viçosa: Editora UFV, 2009. 542 p. Disponível em: <<http://www.dapflorestal.com.br/area/faq>>. Acesso em: 11 ago. 2013.

CEOM – Centro de Memória do Oeste Catarinense. Arquivo digital. **Ficha iconográfica.** Disponível em: <<http://ceom.unochapeco.edu.br>>. Acesso em: 9 mar. 2012.

**CHAPECÓ. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Chapecó de 1974.** Chapecó, 1974.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal n. 2.603 de 27 de agosto de 1984.** Legislação Ambiental de Chapecó. Chapecó, 1984.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar n. 04 de 31 de maio de 1990.** Plano Diretor Físico-Territorial de Chapecó. Chapecó, 1990.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar n. 202 de 2004.** Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó (PDDTC). Chapecó, 2004.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar n. 429 de 2010.** Regulamenta o uso e a ocupação do solo na Macroárea da Bacia de Captação de Água Potável do Lajeado São José (MBCAP) e dá outras providências. Chapecó, 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar n. 317 de 2007.** Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó (PDDTC) revisado. Chapecó, 2007.

CONFERÊNCIA das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável. **Rio +20.** Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/temas-agua/>>. Acesso em: 12 maio 2013.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Aquífero Guarani.** Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2617&sid=129>>. Acesso em: 11 ago. 2013.

D'ANGELIS, Wilmar. **Contestado: a revolta dos sem-terras.** São Paulo: FTD, 1991.

DIÁRIO DO COMÉRCIO. **Capacitação do chão de fábrica é o novo foco.** 22 mar. 2007. Disponível em: <<http://www.ietecnet.com.br/supervisores/noticias/Capacita%C3%A7%C3%A3o%20ch%C3%A3o%20f%C3%A1brica%20%C3%A9%20novo%20foco-diario%20comercio-22-03-07.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2013.

EMBRAPA. **Embrapa lança mapa de solos de Santa Catarina.** Disponível em: <[http://www.cnps.embrapa.br/noticias/banco\\_noticias/230505.html](http://www.cnps.embrapa.br/noticias/banco_noticias/230505.html)>. Acesso em: 20 ago. 2013.

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina. **Inventário florístico florestal:** Santa Catarina. Disponível em: <<http://ciram.epagri.sc.gov.br/siffsc/>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

FACCO, Janete. **Os conflitos ambientais no processo de urbanização na bacia hidrográfica de abastecimento de água de Chapecó – SC.** (Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó – SC, 2011.

FERREIRA, Carlos Eduardo Gonçalves. **Mapas:** bacias hidrográficas. Ed. Pollux. Disponível em: <<http://www.editorapollux.com.br>>. Acesso em: 4 nov. 2012.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** Editora: Positivo Edição: 4. Ano: 2009. Idioma: Português.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Desenho ambiental:** uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1997.

FREITAS, M. A. de; ECKERT, R. M.; CAYE, B. R. **Captações de água subterrânea no oeste do estado de Santa Catarina.** Porto Alegre: CPRM, 2001.

FUJITA, Camila. **Dilema urbano-ambiental na formação do território brasileiro:** desafios ao planejamento urbano no Brasil. Tese (Doutorado – Área de Concentração: Paisagem e Ambiente) – FAU/USP, São Paulo, 2008.

FUNFGELT, Karla. **História da Paisagem e Evolução Urbana da Cidade de Erechim- RS.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

FGV – Fundação Getúlio Vargas. **Plano Nacional de Recursos Hídricos.** Proposta elaborada para o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, de acordo com o Contrato Administrativo n. 003/96. [S.l.]: 1998.

GONÇALVES, Odete Catarina Locatelli. **Uso e ocupação do solo na microbacia do Lajeado São José – Chapecó/SC e seus reflexos na qualidade da água.** 2000. Dissertação (Mestrado) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

\_\_\_\_\_. **Meio ambiente urbano na Microbacia do Lajeado São José, Chapecó, SC.** Chapecó: Argos, 2003.

GORSKI, Maria Cecília Barbieri. **Rios e cidades: ruptura e reconciliação.** São Paulo: SENAC, 2010.

HOUGH, M. **Naturaleza y ciudad:** planificación urbana y procesos ecológicos. Barcelona: G. Gili, 1998.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 3 abr. 2012.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – MMA. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

IHGGI – Instituto Histórico, Geográfico e Genealógico de Itapeva. **As rotas dos tropeiros.** Disponível em: <<http://www.ihggi.org.br/pag.php?pag=rotasdostropeiros>>. Acesso em: 8 out. 2012.

INSTITUTO CEPA/SC – Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. **Avaliação do projeto microbacias:** monitoramento da qualidade da água – relatório de avaliação final. Out. 1999.

McHARG, I. L. **Proyectar con la naturaleza.** Barcelona: Gustavo Gili, 2000.

MELLO, Sandra Soares de. **Na beira do rio tem uma cidade – urbanização e valorização dos corpos d'água.** 2008. Tese (Doutorado) – Programa de Pesquisa e Pós-Graduação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Plano real**. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/portugues/real/planreal.asp>>. Acesso em: 11 ago. 2013.

OEA – Organização dos Estados Americanos. **Aquífero Guarani**: programa estratégico de ação = Aquífero Guaraní: programa estratégico de acción. Edição bilíngue. Brasil; Argentina; Paraguai; Uruguai: Organização dos Estados Americanos (OEA), jan. 2009. 424 p.

PETROLI, Francimar da Silva. **Um “desejo de cidade”, um “desejo de modernidade” (Chapecó, 1931-1945)**. 2008. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPECÓ. Secretaria Municipal da Agricultura. **Projeto Água Boa**: proteção e recuperação da vegetação ciliar de nascentes. Chapecó, SC: Prefeitura Municipal, 2012.

PRESS, Frank et al. **Para entender a Terra**. Tradução Rualdo Meneger et al. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 656 p.

RECHE, Daniella. **Leis e planos urbanos na produção da cidade: o caso de Chapecó-SC**. 2008. Dissertação (Mestrado em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SANTA CATARINA. **Portaria nº 024 de 1979**. Dispõe sobre o enquadramento dos cursos de água no Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 1979.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 14.250, de 05 de junho de 1981**. Regulamenta dispositivos da Lei n. 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à Proteção e a Melhoria da Qualidade Ambiental. Florianópolis, 1981.

\_\_\_\_\_. **Resolução CERH nº 003 de 2007**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e dá outras providências. Florianópolis, 2007.

\_\_\_\_\_. **Resolução CERH nº 001 de 2008**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e dá outras providências. Florianópolis, 2008.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 14.675 de abril de 2009.** Código Estadual de Meio Ambiente. Florianópolis, 2009.

\_\_\_\_\_. Município de Chapecó. **Lei Complementar n. 429/2010.** Regulamenta o uso e a ocupação do solo na Microbacia do Lajeado São José. Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br>>. Acesso em: 03 abr. 2012.

SCHOLZE, Nilzirene Luiza. **Diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Lajeado São José em Chapecó (SC).** Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente) – Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2007.

SOLÁ-MORALES, Manuel. **Las formas de crecimiento urbano.** Barcelona: Ediciones Universidad Polytechnica da Cataluña, 1997.

SPIRN, A. W. **O jardim de granito:** a natureza no desenho da cidade. São Paulo: EDUSP, 1995.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia:** ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre: Ed. da Universidade/ABRH, 1997a. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v. 4).

\_\_\_\_\_. **Água no meio urbano.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, dez. 1997b. (Capítulo 14 do Livro Água Doce).

\_\_\_\_\_. “Drenagem urbana”. In: **Ciência e Cultura.** Temas e tendências: gestão das águas, Campinas, n. 4, 2003.

UNOCHAPECÓ – Universidade Comunitária da Região de Chapecó. **Pesquisa mostra impacto da urbanização nos rios da região.** Disponível em: <<http://www.unochapeco.edu.br/cienciasambientais/noticias/pesquisa-mostra-impacto-da-urbanizacao-nos-rios-da-regiao-2>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

WENTZ, Liliane Irma Mattje. **Os caminhos da madeira:** região norte do Rio Grande do Sul (1902-1950). Passo Fundo: UPF, 2004.

ZENI, Vera L. F. **Desenvolvimento de cenários visando à mitigação de impactos ambientais em rios urbanizados: o caso do rio Passo dos Índios – Chapecó – SC.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Comunitária Regional de Chapecó – UNOCHAPECÓ, Chapecó, 2007.

ZOBY, J. L. G.; MATOS, B. **Águas subterrâneas no Brasil e sua inserção na Política Nacional de Recursos Hídricos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 12. Florianópolis: ABAS, 2002. CD-ROM.