

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS CHAPECÓ**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**CÁSSIA REGINA SEGNOR**

**PROCESSOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS EM ÁREAS URBANAS:**  
**ESTUDO DE CASO DOS LOTEAMENTOS IMPLANTADOS EM CHAPECÓ/SC**  
**ENTRE 2004-2018**

**CHAPECÓ**  
**2021**

**CÁSSIA REGINA SEGNOR**

**PROCESSOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS EM ÁREAS URBANAS:  
ESTUDO DE CASO DOS LOTEAMENTOS IMPLANTADOS EM CHAPECÓ/SC  
ENTRE 2004-2018**

Dissertação apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestra em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Andrey Luis Binda

**CHAPECÓ**

**2021**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Segnor, Cássia Regina

Processos hidrogeomorfológicos em áreas urbanas:  
estudo de caso dos loteamentos implantados em Chapecó  
entre 2004-2018 / Cássia Regina Segnor. -- 2021.  
128 f.:il.

Orientador: Doutor Andrey Luis Binda

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da  
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Geografia,  
Chapecó, SC, 2021.

1. Urbanização. 2. Bacias Hidrográficas Urbanizadas.  
3. Processos erosivos. 4. Oeste Catarinense. I. Binda,  
Andrey Luis, orient. II. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. III. Título.

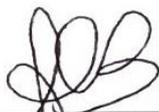
**CÁSSIA REGINA SEGNOR**

**PROCESSOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS EM ÁREAS URBANAS:  
ESTUDO DE CASO DOS LOTEAMENTOS IMPLANTADOS EM CHAPECÓ/SC  
ENTRE 2004-2018**

Dissertação apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestra em Geografia.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 25/08/2021.

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Prof. Dr. Andrey Luis Binda – UFFS**  
Orientador



---

**Prof.ª Dr.ª Juçara Spinelli – UFFS**  
Avaliadora



---

**Prof. Dr. Sidnei Luís Bohn Gass – UNIPAMPA**  
Avaliador



---

**Prof.ª Dr.ª Andreza Rocha de Freitas – UNICENTRO**  
Avaliadora

Aos meus guias. Espirituais e terrenos.

## AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento inicial é destinado ao meu orientador de Graduação e amigo, André Carrilho, que não só me apresentou a oportunidade de ingressar no Mestrado em Geografia da UFFS, mas me encorajou a tentar e acreditou no meu potencial.

Aos meus pais Dilma e Ivalino e minha dinda Luci, por não medirem esforços para me oportunizar uma educação de qualidade e colocarem, inúmeras vezes, os meus sonhos e metas à frente dos seus próprios. Ao meu irmão Gabriel, por constantemente me lembrar que ao invés de ver séries eu deveria estar escrevendo esta dissertação (risos).

Ao meu namorado Willian, pela disponibilidade em ouvir todas as minhas lamentações e me acompanhar no trabalho de campo em um final de semana de chuva e frio pelos quatro cantos de Chapecó.

Agradeço também a todos os meus colegas de Mestrado pela experiência excepcional que foi esses dois anos de convivência presencial e online. Em especial à Eduarda, pela cumplicidade de todos os momentos, além da Fabiane, do João Henrique e do Leonardo pela companhia e múltiplos diálogos durante as viagens semanais até Erechim/RS.

Ao Odirvan Gritti pela prestatividade e tranquilidade em encaminhar vários e longos áudios para solucionar minhas dúvidas, me auxiliar na conversão de arquivos e produção de mapas no software de geoprocessamento que eu não tinha o menor domínio.

Ao meu orientador Andrey Binda, pela paciência em (re)explicar conceitos geográficos para uma arquiteta e urbanista que em vários momentos não sabia o que estava fazendo ali. Pela praticidade e objetividade em me orientar e, sobretudo, pela confiança no meu desempenho.

À toda Universidade Federal da Fronteira Sul, em particular ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGGeo pelo acolhimento e compartilhamento de conhecimentos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina – FAPESC pela bolsa concedida em outubro de 2020.

A todos e todas que, das mais variadas formas, colaboraram, se preocuparam, se solidarizaram e torceram pelo sucesso dessa etapa.

E por fim, agradeço e celebro pela vida diante deste cenário de tristeza e insegurança que está sendo a pandemia da Covid-19, mas também de esperança e gratidão àqueles que incansavelmente buscaram por dias melhores.

[...] atualmente, é possível um diálogo entre ciência e poesia, e isso porque a ciência nos revela um universo fabulosamente poético ao redescobrir problemas filosóficos capitais: “O que é o homem?” “Qual é o seu lugar?” “Qual é o seu destino?” “O que se pode esperar dele?” (MORIN, 1997, p. 41).

## RESUMO

A expansão urbana em Chapecó, por meio da implantação de loteamentos, tem se constituído com uma constante a partir da década de 1970 no município. A reestruturação produtiva voltada para o setor agroindustrial associado ao exponencial aumento demográfico que marcaram as últimas décadas do século XX, foram as principais tendências de um processo de urbanização que moldou o espaço urbano chapecoense. Os impactos socioambientais originados por meio dessa transformação, que estavam restritos à determinadas áreas, passaram a se expandir junto à horizontalização da cidade, que se estendia em consonância com o número de loteamentos aprovados pela municipalidade. O ciclo hidrológico e, conseqüentemente, as bacias hidrográficas do município tornaram-se cada vez mais vulneráveis a este crescimento, o que culminou em problemas urbano-ambientais que necessitam de resoluções que abarquem as questões socionaturais de maneira integrada. Partindo dessa prerrogativa, esta pesquisa propõe-se a analisar essa complexa relação por meio da identificação dos processos hidrogeomorfológicos atuantes nos loteamentos implementados no município de Chapecó entre os anos de 2004 e 2018. Os loteamentos, previamente localizados no tecido urbano e correlacionados com suas respectivas bacias hidrográficas urbanizadas, tiveram esses aspectos hidrogeomorfológicos analisados em âmbito geral e, de forma posterior, pontual, a partir de três grupos definidos considerando as proposições de Wolman (1967). Baseado nisso, observa-se a recorrente manifestação erosiva nos loteamentos estudados, situação esta, que independe de suas posições no relevo ou fases de ocupação. Esse contexto, inclusive, contrapõe a perspectiva de Wolman (1967), que descreve os estágios da urbanização e sua influência nos canais fluviais como sequenciais. Dessa forma os processos hidrogeomorfológicos sempre estão passíveis de serem iniciados, visto que os loteamentos compartilham de características como solo exposto, ausência de vegetação protetiva e amplas áreas impermeabilizadas.

Palavras-chave: Urbanização. Bacias hidrográficas urbanizadas. Processos erosivos. Oeste Catarinense.

## ABSTRACT

Urban expansion in Chapecó, through the implementation of subdivisions has been constituted as a constant since the 1970s in the municipality. A productive restructuring focused on the agro-industrial sector associated with the exponential demographic increase; that marked the last decades of the 20th century, were the main trends in an urbanization process that shaped the urban space of Chapecó. The socio-environmental impact, originated through this transformation, began to expand along with the horizontalization of the city, which extended in accordance with the number of subdivisions determined by the municipality. The hydrological cycle and the watersheds of the municipality have become increasingly vulnerable to this growth, which culminated in urban-environmental problems that require resolutions that address social-natural issues in an integrated manner. Thus, this research proposes to analyze this complex relationship by identifying the hydrogeomorphological processes acting in the subdivisions implemented in the municipality of Chapecó between the years 2004 and 2018. The subdivisions located in the urban area and their urbanized watersheds, had these hydrogeomorphological aspects analyzed in generally and, subsequently, punctually, from three groups defined considering the propositions of Wolman (1967). Based on this, it has been observed the recurrent erosive manifestation in the studied subdivisions that do not depend on their positions in the relief or occupation phases. This context contrasts with the perspective of Wolman (1967), who describes the urbanization stages and its influence on the fluvial channels as sequential. Therefore, the hydrogeomorphological processes are always ready to be initiated since the subdivisions share characteristics, such as, exposed soil, absence of protective vegetation and large impermeable areas.

Keywords: Urbanization. Urbanized watersheds. Erosive processes. Western of Santa Catarina.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Traçado urbano da vila Passo dos Índios .....	25
Figura 2 – Ciclo Hidrológico Global .....	36
Figura 3 – Processos que ocorrem devido à urbanização .....	42
Figura 4 – Chapecó: localização do município .....	53
Figura 5 – Chapecó: quantidade de loteamentos aprovados no município – 2004-2018 .....	59
Figura 6 – Chapecó: localização dos loteamentos na Macrozona Urbana e Rural – 2004-2018.....	61
Figura 7 – Chapecó: mapa hipsométrico.....	68
Figura 8 – Chapecó: mapa de declividades .....	69
Figura 9 – Chapecó: bacias hidrográficas (com loteamentos) .....	72
Figura 10 – Chapecó: localização dos loteamentos e suas respectivas bacias hidrográficas urbanizadas – 2004-2008 .....	74
Figura 11 – Chapecó: localização dos loteamentos e suas respectivas bacias hidrográficas urbanizadas – 2009-2013 .....	75
Figura 12 – Chapecó: localização dos loteamentos e suas respectivas bacias hidrográficas urbanizadas – 2014-2018 .....	77
Figura 13 – Chapecó: localização dos loteamentos e suas respectivas bacias hidrográficas urbanizadas – 2004-2018 .....	79
Figura 14 – Chapecó: quantidade de loteamentos implantados por bacia hidrográfica urbanizada – 2004-2018 .....	80
Figura 15 – Esquema de tipologias de loteamentos.....	85
Figura 16 – Loteamentos com ocorrência de erosão linear .....	91
Figura 17 – Loteamento Distrito Industrial Flávio Baldissera .....	92
Figura 18 – Aglomerado de loteamentos no setor noroeste.....	93
Figura 19 – Loteamentos Alice (I e II) e Mirante do Sul .....	98
Figura 20 – Processos erosivos identificados nos loteamentos Alice I e Mirante do Sul – 2012.....	99
Figura 21 – Processo erosivos identificados nos loteamentos do grupo 1 – 2021 ..	101
Figura 22 – Loteamentos Reserva dos Pinhais (I, II, III e IV), Coqueiros e Real Park.....	103

Figura 23 – Processos erosivos identificados nos loteamentos Reserva dos Pinhais I e Real Park – 2012.....	104
Figura 24 – Processo erosivos identificados nos loteamentos do grupo 2 – 2021 ..	106
Figura 25 – Loteamentos Walville (I, II e III).....	108
Figura 26 – Processos erosivos identificados no loteamento Walville II – 2012 .....	109
Figura 27 – Processo erosivos identificados nos loteamentos do grupo 3 – 2021 ..	110

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Brasil: população total, urbana e rural (em número de habitantes) e taxa de urbanização (%) – 1950-2020 .....	19
Tabela 2 – Chapecó: população total, urbana e rural (em números de habitantes) e taxa de urbanização (%) – 1950-2020 .....	23
Tabela 3 – Chapecó: percentual urbano (%) na área total das bacias hidrográficas urbanas do município (km <sup>2</sup> ).....	50
Tabela 4 – Chapecó: loteamentos aprovados no município – 1950-2019.....	58
Tabela 5 – Chapecó: quantidade de loteamentos por eixo de crescimento – 2004-2018	63
Tabela 6 – Chapecó: percentual urbano (%) na área total das bacias hidrográficas urbanizadas do município (km <sup>2</sup> ) .....	82
Tabela 7 – Chapecó: classificação das tipologias dos loteamentos em relação ao relevo – 2004-2018 .....	85

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>A QUESTÃO AMBIENTAL FRENTE AO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL.....</b>	<b>18</b>
2.1	NOTAS INICIAIS.....	18
2.2	CHAPECÓ NO CONTEXTO DA URBANIZAÇÃO BRASILEIRA .....	19
2.3	A QUESTÃO URBANA E OS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS .....	29
2.4	NOTAS FINAIS .....	32
<b>3</b>	<b>CURSOS D'ÁGUA E A CIDADE: ASPECTOS CONCEITUAIS .....</b>	<b>34</b>
3.1	NOTAS INICIAIS.....	34
3.2	CICLO HIDROLÓGICO E AS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	34
3.3	NOTAS SOBRE O CONCEITO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANIZADAS .....	38
<b>3.3.1</b>	<b>O impacto da urbanização nas bacias hidrográficas urbanizadas</b>	<b>40</b>
3.4	OS RIOS URBANOS E O GERENCIAMENTO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	44
3.5	AS BACIAS HIDROGRÁFICAS E OS RIOS URBANOS DE CHAPECÓ..	49
3.6	NOTAS FINAIS .....	51
<b>4</b>	<b>ALTERAÇÕES HIDROGEOMORFOLÓGICAS DEVIDO À OCUPAÇÃO URBANA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANIZADAS DE CHAPECÓ .....</b>	<b>52</b>
4.1	NOTAS INICIAIS.....	52
4.2	HIDROGEOMORFOLOGIA: CONCEITOS E GENERALIDADES .....	54
4.3	EXPANSÃO URBANA: EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA DISTRIBUIÇÃO DOS LOTEAMENTOS EM CHAPECÓ.....	56
<b>4.3.1</b>	<b>A distribuição dos loteamentos no período de 2004-2018 em Chapecó.....</b>	<b>58</b>
4.4	CONDICIONANTES FÍSICO-AMBIENTAIS DE CHAPECÓ .....	64
<b>4.4.1</b>	<b>Limitantes físicos da expansão urbana em Chapecó .....</b>	<b>66</b>
4.5	LOCALIZAÇÃO DOS LOTEAMENTOS EM RELAÇÃO ÀS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANIZADAS DE CHAPECÓ .....	71

4.6	PROCESSOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS NOS LOTEAMENTOS DE CHAPECÓ: APONTAMENTOS GERAIS.....	84
4.7	O CICLO HIDROGEOMORFOLÓGICO E AS FASES DE OCUPAÇÃO EM LOTEAMENTOS DE CHAPECÓ .....	96
4.7.1	<b>Loteamentos Alice (I e II) e Mirante do Sul .....</b>	<b>97</b>
4.7.2	<b>Loteamentos Reserva dos Pinhais (I, II, III e IV), Coqueiros e Real Park.....</b>	<b>101</b>
4.7.3	<b>Loteamentos Walville (I, II e III) .....</b>	<b>107</b>
4.8	NOTAS FINAIS .....	111
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>112</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>115</b>
	<b>APÊNDICE A – LOTEAMENTOS NA MACROZONA URBANA E MACROZONA RURAL .....</b>	<b>126</b>
	<b>APÊNDICE B – LOTEAMENTOS E BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANIZADAS .....</b>	<b>128</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A partir dos anos de 1970 a urbanização brasileira atinge outro patamar: a desmetropolização promoveu um significativo crescimento, expansão e distribuição das cidades de porte médio no território brasileiro que passaram a ter importância regional (SANTOS, 1993). Como resultado dessa densa urbanização, que elevou as populações urbanas e implicou no surgimento de novas necessidades de uso de água, as interferências no ciclo hidrológico tornaram-se cada vez mais evidentes, impactando diretamente no ambiente e na população (BOTELHO, 2011).

As mudanças na cobertura e uso da terra associadas às práticas de manejo inadequadas têm sido consideradas como as principais influências nas rotas hidrológicas, uma vez que provocam alterações nos processos de escoamento e infiltração, além de favorecer a ocorrência de eventos hidrogeomorfológicos como a erosão e o transporte de sedimentos nas bacias hidrográficas. Outros fatores que colaboram para a degradação ambiental estão associados à falta de planejamento e fiscalização voltadas à conservação e proteção dos recursos naturais, que acabam muitas vezes criando condições não adequadas ao ambiente e seus usos (BOTELHO; SILVA, 2004; BOTELHO, 2011).

A cobertura de terra faz referência aos atributos da natureza, o que inclui, portanto, a vegetação, o solo, as rochas, a água, o gelo e outras superfícies similares, além das estruturas artificiais humanas. Já o uso da terra está relacionado com a função socioeconômica, representando a finalidade em que esta é utilizada pelas pessoas a partir de atividades com a intenção de obter vantagens por meio do uso de seus recursos (LAMBIN; ROUSENVELL; GEIST, 2000; IBGE, 2013). Isso traz para o debate como as mudanças ocasionadas sobre as bacias hidrográficas são amplamente induzidas pelas atividades humanas. Dessa forma, podemos entender a bacia hidrográfica enquanto palco mutável em que se processam os atos de uma peça encenada por atores que representam de um lado a sociedade e de outro a natureza, numa relação por vezes conflitante.

Gomes (2014) defende a ideia de que as bacias hidrográficas quando ocupadas por uma maioria de usos entendidos como urbanos padecem de alterações rápidas e drásticas em sua paisagem. Além disso, para o autor, as maiores consequências da modificação do ambiente impostas pela urbanização estão relacionadas com a

retirada de vegetação e do solo, com o revestimento do terreno por superfícies impermeabilizadas como concreto e asfalto e, por fim, com o escoamento mais rápido de águas pluviais.

Chapecó, no Oeste Catarinense, que começou a ter sua paisagem urbana alterada de maneira mais expressiva a partir de 1960-1970, também se enquadra no perfil de cidades brasileiras que têm seus territórios marcados pela problemática socioambiental de uso e ocupação da terra. Fortemente influenciada pelo setor agroindustrial desde a década de 1950, a urbanização e o crescimento populacional chapecoense foram sustentados na premissa de progresso e desenvolvimento a qualquer custo, embora conceitualmente equivocados (FACCO; FUJITA; BERTO, 2014). A consolidação das agroindústrias como propulsoras da economia e geradoras de emprego, coadunada com a especulação imobiliária, deram início ao *boom* na criação de loteamentos que continuam se multiplicando nas adjacências da área urbana até os dias atuais.

É nesse sentido que se insere o presente trabalho, cujo objetivo principal se fundamenta em identificar os processos hidrogeomorfológicos atuantes nas novas áreas de expansão urbana, tendo como foco de análise os loteamentos implantados entre os anos de 2004-2018. Nesse contexto, faz-se importante traçar os objetivos secundários como: a) analisar a distribuição dos loteamentos em relação à malha urbana e seus principais eixos de expansão; b) caracterizar a posição relativa dos loteamentos e suas respectivas bacias hidrográficas; e c) avaliar o papel da urbanização nos processos hidrogeomorfológicos nas diferentes fases, desde a implantação do loteamento até a consolidação do uso da terra.

Para tanto, dividiu-se o texto em três capítulos: os primeiros dois capítulos de natureza teórica, que direcionam o leitor aos aspectos necessários para a compreensão do tema, sendo o Capítulo 1 sobre o processo de urbanização na perspectiva do Brasil e suas repercussões em Santa Catarina e Chapecó, com foco para as questões socioambientais. Nessa parte é discutido também, no caso de Chapecó, como as dinâmicas socioeconômicas, históricas e políticas foram essenciais para a sua formação territorial atual, o que também implicou em consequências para a sua hidrografia.

No Capítulo 2, são abordados conceitos como o ciclo hidrológico e as bacias hidrográficas associando-os com a urbanização e como esta os influencia. Este capítulo também discute como o gerenciamento de bacias hidrográficas se configura

como um mecanismo importante de gestão para uso e ocupação da terra, sobretudo quando levado em consideração a lógica higienista brasileira que perdura até hoje na resolução de problemas que envolvem cursos d'água urbanos. É proposto também, um novo conceito no que se refere as bacias hidrográficas urbanas, que passam agora a serem entendidas como urbanizadas, junto a uma introdução destas no contexto de Chapecó.

Por fim, o Capítulo 3 traz os resultados e discussões concentrando o foco na área urbana de Chapecó, sobretudo a relação entre os loteamentos e as suas bacias hidrográficas urbanizadas. Foram realizados mapeamentos que permitiram delimitar as bacias hidrográficas do município e identificar aquelas urbanizadas. Ademais, foram espacializados os loteamentos em relação aos eixos de expansão prioritária – levando em consideração a temporalidade de 15 anos definida (2004-2018) –, além da influência das condicionantes físico-ambientais para essa conformação. O cerne da discussão fica por conta da análise dos processos hidrogeomorfológicos considerando as premissas apresentadas por Wolman (1967) em doze loteamentos selecionados e organizados em três grupos distintos, contemplando os anos de 2006, 2012 e 2018.

É importante salientar que se optou por não incluir um capítulo específico para a explicação dos materiais e métodos utilizados nesta pesquisa. Referências a esses aspectos foram apontados em notas de rodapé ao longo da dissertação de modo a criar um vínculo com a análise e o processo resultante, sem precisar retroceder páginas para entender o contexto.

## **2 A QUESTÃO AMBIENTAL FRENTE AO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL**

### **2.1 NOTAS INICIAIS**

A abordagem deste capítulo busca contextualizar a urbanização que ocorreu no Brasil durante o século XX e suas repercussões no estado de Santa Catarina e, secundariamente, no município de Chapecó. É perceptível que embora este processo tenha acontecido de modo heterogêneo e em períodos diferentes, os efeitos da urbanização se deram de maneira semelhante, resultando num conjunto de problemas socioambientais que persistem até a atualidade nos territórios urbanos. Problemática esta, que reitera a importância do próprio conceito de socioambiental, contemporâneo ao cenário que vivemos e que evidencia a complexa relação sociedade-natureza, tratada de maneira dissociada durante a maior parte do tempo.

Com foco direcionado à Chapecó, município do Oeste Catarinense, a pesquisa deixa claro que a cidade seguiu a lógica nacional em sua urbanização, embora reescrevendo-o à sua maneira. Apesar de fazer parte da região que foi ocupada por último em Santa Catarina, Chapecó tornou-se uma centralidade, mantendo um progressivo aumento populacional que a coloca, atualmente, entre as maiores cidades do estado (quinta maior em população, considerando as estimativas do IBGE para o ano de 2020). O setor agroindustrial firmou-se como a atividade econômica e consolidou Chapecó enquanto cidade média e polo regional, influente não apenas no Oeste Catarinense, mas no Noroeste Gaúcho e Sudoeste Paranaense (NASCIMENTO, 2015).

Embora essa dinâmica econômica tenha sido a grande propulsora de Chapecó, dada as suas relações, articulações e influência com outros locais, o ônus ocasionado por ela também foi significativo em seu espaço urbano. A exclusão social e as más escolhas com as questões ambientais desde sua colonização, refletiu consequências, que serão discutidas a seguir, considerando os corpos d'água e suas bacias hidrográficas.

## 2.2 CHAPECÓ NO CONTEXTO DA URBANIZAÇÃO BRASILEIRA

A promulgação da Constituição Federal em 1988 e a abertura macroeconômica do país que marcou a década de 1990, foram eventos que influenciaram uma nova urbanização no Brasil. A partir do século XXI, as preocupações com as questões urbanas e ambientais começam a emergir e isso refletiu na adoção de novas políticas públicas (FUJITA, 2008). A urbanização nas cidades brasileiras, provocou inúmeros impactos tanto na população, quanto no meio ambiente – periferização, pobreza, desemprego, ocupações irregulares, contaminação de mananciais e inundações –, que acabaram por alterar as paisagens urbanas de forma drástica (TUCCI, 2003; FACCO; FUJITA; BERTO, 2014).

Para entender o contexto atual faz-se necessário resgatar dados da evolução populacional, aliada à crescente taxa de urbanização que marcou o século XX e o início do século XXI no Brasil. A Tabela 1 expressa essa mudança demográfica e, conseqüentemente, urbana nos últimos 70 anos no território brasileiro.

Tabela 1 – Brasil: população total, urbana e rural (em número de habitantes) e taxa de urbanização (%) – 1950-2020

<b>Ano</b>	<b>Total</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	<b>Taxa de Urbanização</b>
1950	51.944.397	18.782.891	33.161.506	36,16%
1960	70.992.343	32.004.817	38.987.526	45,08%
1970	94.508.583	52.904.744	41.603.839	55,97%
1980	121.150.573	82.013.375	39.137.198	67,69%
1991	146.917.459	110.875.826	36.041.633	75,48%
2000	169.590.693	137.755.550	31.835.143	81,22%
2010	190.755.799	160.925.792	29.830.007	84,36 %
2020	211.755.692*	190.580.122	21.175.570	90%**

Fonte: Organizado pelo autora a partir de IBGE (2010a); BRASIL (2020) e ONU-Habitat (2012). \* População estimada (BRASIL, 2020). \*\* Estimativa conforme ONU-Habitat (2012).

A taxa de urbanização brasileira, de acordo com o último censo do IBGE (2010a), atingiu 84%, com projeção de 90% para 2020, conforme um estudo organizado pela ONU-Habitat (2012). Embora a inversão populacional rural-urbana acontecesse apenas em 1970, foi ainda na década de 1960 que o Brasil experimentou uma urbanização mais rápida e contígua ao avanço da industrialização no território com forte intervenção do Estado (SANTOS, 1993; RODRIGUES, 2011).

A urbanização, entretanto, não deve ser apenas entendida como a predominância da população residente na área urbana frente a rural – ou seja, a partir do esvaziamento do campo. Deve ser vista antes como um processo que promove a reorganização das bases econômica, social e política dos países, transformando não apenas os padrões de renda, consumo e produção, mas também o exercício do poder e a própria percepção da identidade cultural e nacional a partir da perspectiva urbana (BOURNE; SINCLAIR; DZIEWONSKI, 1984 *apud* MOURA; OLIVEIRA; PÊGO, 2018).

No Brasil, esse fenômeno não se deu de forma homogênea, evidenciado pelos diferentes graus de desenvolvimento e de ocupação das regiões brasileiras atualmente. A estrutura produtiva brasileira passa a ser modificada ainda na década de 1940, quando o país, predominantemente rural, com suas atividades extrativas e agrário-exportadoras deu lugar na década seguinte à produção urbano-industrial, a partir da introdução do meio técnico-científico-informacional na cidade (SANTOS, 1993). Se até a metade do século XX, o padrão de urbanização e industrialização se fez em consonância com a herança colonial –, cuja centralização estava na formação de cidades no eixo Sul-Sudeste e na região costeira –, a partir da década seguinte ocorre uma mudança significativa nesse processo (RODRIGUES, 2011).

A finalização da construção de Brasília, a nova capital brasileira, em abril de 1960, marca a transição para esse país agora moderno e desenvolvido, aliado a uma nova onda de ocupação no interior brasileiro. Somam-se a isso as políticas de modernização e expansão agrícola e os investimentos em infraestrutura que integraram o interior do país à dinâmica da economia mundial, resultado dos Planos de Desenvolvimento Nacionais produzidos pelo Estado militarizado a partir de 1964 (SANTOS, 1993; FUJITA, 2008).

A postura centralizadora e autoritária do Estado brasileiro no período militar (1964-1985), que priorizou os interesses do capital industrial em detrimento as demandas sociais, viabilizou que a industrialização se espalhasse no Brasil. Todavia, essa mesma política foi responsável pelo avanço das desigualdades socioespaciais no território, através do direcionamento de seus investimentos e ações (RECHE, 2008).

Na década de 1970, as diferenças entre os níveis de urbanização nas regiões se evidenciam com a modernização do território. Nesse contexto, ocorre o aumento do número de cidades médias, sobretudo a partir da década de 1980. A população começa a se deslocar para essas novas áreas descentralizadas em busca de melhores condições de vida, tendo em vista a deterioração do espaço urbano nas metrópoles brasileiras já

saturadas. Aqui se observa o que Santos (1993) chama de desmetropolização: uma maior distribuição da população no território brasileiro – principalmente nestas novas cidades – que acontecia paralelamente ao crescimento populacional cumulativo nas maiores cidades do país, entre 1980 e início da década de 1990.

A interiorização do urbano brasileiro trouxe consigo toda a problemática socioambiental até então restrita às regiões metropolitanas, o que inclui: problemas de desordenamento territorial e de infraestrutura, fruto do crescimento populacional e de políticas ineficientes de planejamento urbano. Dessa forma, no final do século XX, a imagem sustentada de progresso e desenvolvimento das décadas anteriores, acabou sendo substituída pelos altos índices de exclusão social e segregação espacial, que agora tornavam-se a expressão da urbanização no país. Nesse mesmo período, a diminuição do crescimento nas grandes cidades não significava uma desurbanização, mas sim uma nova tendência desse processo, visto que simultaneamente as metrópoles regionais cresciam (SANTOS, 1993).

Como citado anteriormente, tanto a ocupação como a urbanização ocorreram de forma heterogênea no território brasileiro. Em Santa Catarina, assim como em todo o Sul do Brasil, esses processos seguem o mesmo padrão desigual, além de iniciarem de forma mais lenta se comparado ao restante do país. Segundo Gouveia (1986), antes de 1940 a urbanização de Santa Catarina era insignificante. A economia essencialmente agrícola inibia aglomerados significativos e a industrialização restringia-se a serrarias e engenhos. Desse período até a década de 1950, em razão da intensificação das trocas internas, começa a se estruturar uma rede urbana organizada a partir do sistema de transportes intermunicipais.

Ainda segundo o autor, a partir de 1960, a divisão do trabalho se acentua, o comércio se intensifica e a agricultura se especializa estruturando o setor agroindustrial. As altas taxas de crescimento populacional e a evolução das indústrias como atividades mais lucrativas marcam a década seguinte. Essa tendência segue nos anos 1980, com enfoque na economia industrial que se moderniza e especializa cada vez mais, ao mesmo tempo em que a rede viária se densifica (GOUVEIA, 1986).

Todavia, a dinâmica das transformações populacionais seguiu uma lógica regionalizada o que implicou em especificidades locais que não podem ser entendidas como uma regra geral aplicável à toda Santa Catarina. Seguindo esse raciocínio, a Região Oeste, onde se localiza Chapecó, acaba sendo a última a ser colonizada. No

início do século XX, principalmente após o fim da Guerra do Contestado<sup>1</sup>, se inicia de forma mais ativa essa ocupação, que teve como primeira e principal atividade econômica a extração de madeira que também serviu como atrativo para povoamento do local (NODARI, 2010).

A Guerra do Contestado foi, na concepção de Amador (2009), um marco que alterou o perfil socioeconômico e cultural da Região Oeste de Santa Catarina. Se anteriormente ao conflito a população local cabocla vivia de uma economia voltada à subsistência, no pós-guerra com a derrota desses povos, os descendentes de imigrantes provindos do Rio Grande do Sul instituíram um novo modelo de desenvolvimento direcionado à lógica capitalista de acumulação de riquezas.

Outra peculiaridade da Região Oeste foi o predomínio da pequena e média propriedade familiar como modelo de estrutura agrária preconizados desde o início de sua colonização. Essa característica possibilitou, a partir da década de 1940 até a de 1960, a implantação das agroindústrias como principal atividade econômica e, conseqüentemente, originou a segunda onda de migração, sobretudo, no sentido litoral-interior (ALVES, 2008; GOULARTI, 2015). Essa migração da década de 1940, fez parte de um momento de atração de população que se deu posteriormente àquela que trouxe migrantes gaúchos para colonizar a região ainda no início do século passado.

Nesse momento, a Mesorregião Oeste<sup>2</sup> se configura como a região que mais cresce no estado. Entre 1950 e 1960, dados do IBGE compilados por ALVES (2008) demonstram que a população mais do que dobrou e a taxa de crescimento atingiu 7%, ficando acima das demais regiões e da média estadual de 6%. Isso se mantém até a década seguinte (1970), momento em que a Mesorregião Oeste passa diminuir gradativamente suas taxas em decorrência do crescimento das regiões com melhor acesso a infraestrutura e próximas ao litoral. A diminuição nas taxas de crescimento

---

<sup>1</sup> A Guerra do Contestado foi um conflito que ocorreu entre 1912 e 1916 entre os camponeses que viviam na região do Rio do Peixe com a empresa Colonizadora responsável pela construção da Estrada de Ferro São Paulo – Rio Grande do Sul (AMADOR, 2009; ALBA, 2013).

<sup>2</sup> Os termos mesorregião e microrregião foram extintos pelo IBGE (2017a) que criou divisões geográficas denominadas, respectivamente, Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas. Essa terminologia é aqui usada devido os dados utilizados estarem incorporados dentro dessas divisões. Naquele contexto entendia-se que Santa Catarina possuía seis mesorregiões: Mesorregião Oeste, Mesorregião Norte, Mesorregião Serrana, Mesorregião do Vale do Itajaí, Mesorregião da Grande Florianópolis e Mesorregião Sul. Alves (2008) divide a Mesorregião Oeste em duas sub-regiões: Meio Oeste (cuja cidade principal é Joaçaba) e Extremo Oeste (com Chapecó definida como centralidade). Assim, para maior concordância com o contexto da pesquisa fica entendido neste trabalho como Mesorregião Oeste apenas a subdivisão Extremo Oeste.

na região não significou, contudo, que a população estava diminuindo, mas apenas que o aumento no número de habitantes estava sendo menor e menos acelerado do que anteriormente.

Ainda é válido mencionar que a Mesorregião Oeste teve seu processo de urbanização tardio se comparado às demais. Enquanto a maioria das mesorregiões apresentaram grau de urbanização superior à 50% ainda na década de 1970 (Grande Florianópolis, Vale do Itajaí, Norte e Serrana), apenas nos anos 2000 é que esta atinge maioria da população urbana. Importante lembrar, dentro desse contexto de urbanização, que tanto Chapecó como o próprio estado de Santa Catarina atingem maioria urbana ainda em 1980, com respectivamente 65% e 59% (ALVES, 2008).

Seguindo a mesma lógica, em Chapecó o processo de urbanização que iniciou na década de 1960 se consolida em 1970, considerando-se o significativo aumento populacional urbano. A confirmação de sua inversão demográfica rural-urbana, contudo, deu-se apenas na década de 1980, uma vez que o município é relativamente novo com pouco mais de 100 anos. Neste momento a população residente na cidade correspondia a quase 66% em comparação a 34%, aproximadamente, residente no campo conforme dados da Tabela 2.

Ademais, é possível constatar que, tanto a urbanização, como o aumento populacional que ocorreram nas últimas décadas do século XX em Chapecó, denotam como a dinâmica econômica interferiu na produção do espaço urbano. Essas questões também passaram a modificar gradativamente o ambiente, em específico os cursos d'água, contexto esse que será tratado de forma mais enfática a seguir.

Tabela 2 – Chapecó: população total, urbana e rural (em números de habitantes) e taxa de urbanização (%) – 1950-2020

<b>Ano</b>	<b>Total</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	<b>Taxa de Urbanização</b>
1950	96.624	9.756	86.868	10,09
1960*	52.089	10.939	41.150	21
1970*	49.865	20.212	29.653	40,53
1980	83.772	55.226	28.546	65,92
1991	123.050	96.751	26.299	78,62
2000	146.967	134.592	12.375	91,57
2010	183.530	168.113	15.417	91,6
2020	224.013**	-	-	-

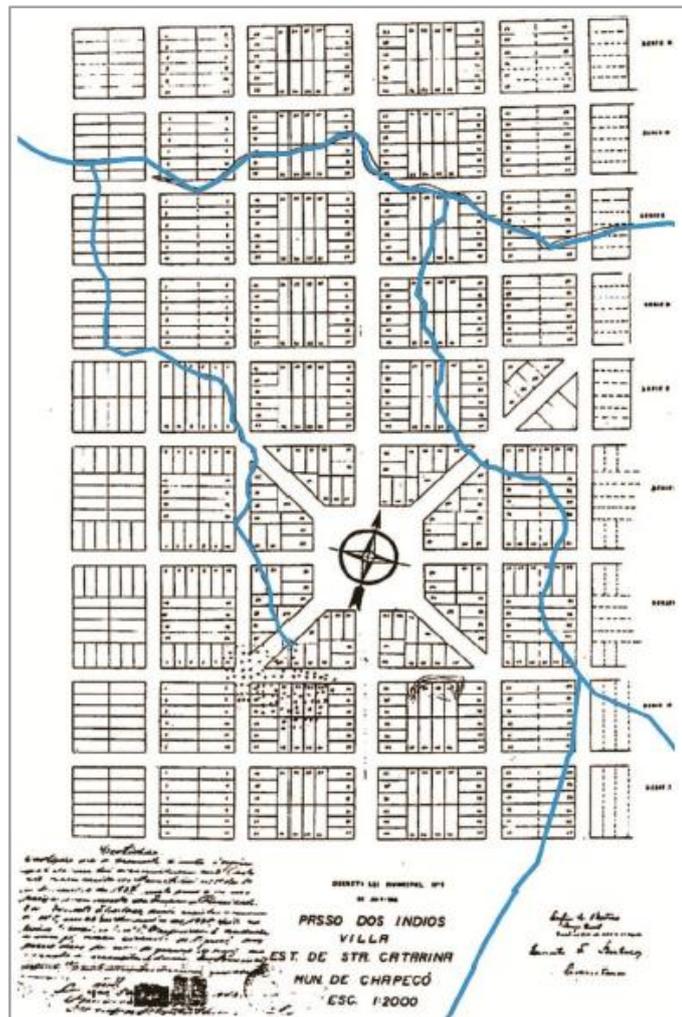
Fonte: Organizado pela autora a partir de IBGE (1950; 1960; 1970; 1980; 1991; 2000); IBGE (2010b) e IBGE (2020). \* As décadas de 1960/1970 são marcadas por um decréscimo de população total dada a emancipação de alguns distritos pertencentes a Chapecó. \*\* População estimada (IBGE, 2020).

O município de Chapecó foi fundado em 1917 como parte de um projeto de colonização do Governo Estadual viabilizado pelas Companhias Colonizadoras que comercializavam terras. Dessa forma, estabeleceu-se um grande fluxo migratório para a região, sobretudo do estado do Rio Grande do Sul, para povoar o vazio demográfico do Oeste catarinense. Da década de 1920 até a de 1940, com uma economia essencialmente rural, as Colonizadoras foram responsáveis pela organização espacial do núcleo urbano no município (FUJITA, 2008; ALBA, 2013; NASCIMENTO, 2015).

Durante esse período, a sede do município alterou-se várias vezes de local, tendo-se fixado de forma definitiva em 1931 na localidade chamada Passo dos Índios, atual sede urbana de Chapecó (BELLANI, 1990 *apud* FACCO; ENGLER, 2017). Nesse ano, conforme Facco, Fujita e Berto (2014), ocorre a primeira tentativa de planejar o espaço urbano: o primeiro Plano Diretor com a proposta de organizar a malha urbana a partir do traçado de ruas largas, longas e retilíneas, pensadas de forma a suportar a expansão futura, intitulado Chapecó como uma cidade planejada.

Contudo, nessa proposta de traçado urbano, aspectos físicos como os cursos d'água e a topografia foram desconsiderados. Para Zeni (2007), ocorre uma imposição da malha urbana sobre esses aspectos físicos, ao invés de uma adequação. Baldissera (2013), por sua vez, afirma que os cursos d'água foram ignorados no projeto elaborado pela Colonizadora Bertaso dada a sobreposição das quadras sobre eles. O traçado xadrez acabou então por ocasionar diversos conflitos de cunho urbano-ambiental sobre o espaço chapecoense que se mantiveram constantes no seu processo de formação e se prolongam até os dias de hoje. A Figura 1 traz o traçado original da vila Passo dos Índios com a sobreposição da hidrografia de 1938 proposta por Baldissera (2013) com base nos documentos do Centro de Memória do Oeste Catarinense (CEOM).

Figura 1 – Traçado urbano da vila Passo dos Índios



Fonte: CEOM (2012) *apud* Baldissera (2013).

A partir da década de 1940, a cidade que até então se restringia a uma pequena vila, começa a sofrer alterações não apenas econômicas, mas também demográficas, que representam a gênese de sua urbanização e do seu crescimento, como afirma Nascimento (2015). Em uma década (1940-1950), a população mais do que dobra e uma nova reestruturação econômica se inicia no município: a indústria madeireira passa a ser substituída gradativamente pela agroindústria (ALBA, 2013). Importante citar que embora esse crescimento populacional tenha sido significativo, a maior parte da população ainda era rural numa proporção aproximada de 90% contra 10% urbana, o que se manteve até 1980 quando esta última passa a ser maioria (Tabela 2).

Para Alba (2013), o processo de urbanização e industrialização que acontece no país a partir desse período, é contemporâneo ao que ocorre em Chapecó. A partir da metade da década de 1960, o crescimento urbano e populacional se acelera e as

agroindústrias tornam-se as grandes propulsoras não apenas da economia chapecoense, mas da formação do seu atual espaço urbano (NASCIMENTO, 2015). É partir dessa segunda metade do século XX, em consonância com a ampliação do setor industrial e do mercado nacional, que as principais cidades catarinenses começam a se expandir. Os fluxos regionais migratórios transformaram cidades como Joinville, Blumenau, Florianópolis, Chapecó, Criciúma e Itajaí em centralidades dentro de suas regiões, o que favoreceu ainda mais à urbanização do estado (GOULARTI, 2015).

Chapecó, que desde 1950 havia se tornado polo regional para os municípios vizinhos, em 1960 adquire importância comercial também no estado, o que levou a hegemonia do setor agroindustrial a partir de 1970 (RECHE, 2008; ALBA, 2013). Essa década fica marcada, portanto, como o momento do grande desenvolvimento, promovido por ações e incentivos governamentais, do período militar. Simultaneamente, a paisagem urbana começa a ser alterada de forma mais expressiva, com o inchamento da cidade devido ao novo fluxo migratório que se acentuava (ZENI, 2007; FUJITA, 2008).

O êxodo rural durante esses anos, sobretudo entre 1960 e 1970, foi um dos principais propulsores dessa concentração espacial nesses centros urbanos. Goularti (2015) ao compilar dados do IBGE de vários anos, menciona que enquanto o crescimento demográfico de Santa Catarina entre 1970 e 2010 foi de 112%, todas essas principais cidades tiveram uma taxa superior a estadual – com destaque para Joinville com 308% e Chapecó com 268%.

Esse fenômeno, para Alves (2008), denota como a estrutura urbana de Santa Catarina se difere dos demais estados brasileiros. Sua rede urbana se constitui a partir de “capitais regionais” que vão influenciar suas respectivas regiões com base na sua centralidade, enquanto nos demais estados o que ocorre é uma polarização em torno de sua própria capital.

Entre 1970 e 1980, o processo de urbanização acelerado e a necessidade constante de adaptar-se ao mercado internacional, faz explodir os conflitos urbanos que persistem no território de Chapecó até hoje – as contradições e as desigualdades agora são parte da paisagem chapecoense. Os problemas urbanos, principalmente aqueles ambientais, se constituíram, portanto, a partir das dinâmicas socioeconômicas, históricas e políticas em função da formação territorial chapecoense (FUJITA, 2008; RECHE, 2008).

A partir de 1990, a reestruturação produtiva que ocorre em Santa Catarina pautada nas mudanças das políticas econômicas nacionais, continua a trazer consequências – principalmente para o Oeste. Essas reestruturações estabeleceram um novo padrão de produção e exigências tecnológicas para a produção agropecuária, além de uma “desnacionalização” parcial do complexo agroindustrial (MIOTO, 2008). Essa nova dinâmica produtiva representou para Chapecó um aumento ainda mais significativo na desigualdade socioespacial, já presente em seu território desde as décadas anteriores.

Numa análise mais generalista, embora com algumas particularidades dentro de cada processo, a urbanização que ocorre no Brasil, em Santa Catarina e em Chapecó, representa, segundo Goularti (2015), a deterioração do padrão da vida urbana, sintetizada a partir do descaso com os serviços públicos de educação e saúde, mobilidade, saneamento básico e moradia. Em complemento, Mito (2008) afirma que no caso de Santa Catarina as desigualdades são originárias da sua formação histórica peculiar aliada à sua atual dinâmica socioeconômica. A concentração de melhores recursos e serviços (privados e públicos) em determinados locais a partir do modo como se deu o processo de industrialização e urbanização no estado, priorizou regiões em detrimento às outras agravando ainda mais essas questões urbanas – contexto este que também se aplica a Chapecó.

Em termos mais específicos, referentes à problemática relacionada à questão hídrica, Baldissera (2013) argumenta que até 1950 não foram encontrados registros de inundações em Chapecó, embora o desmatamento já fosse visível inclusive na proximidade dos cursos d'água. O lajeado Passo do Índios e seus afluentes fluíam naturalmente, inclusive cruzando quarteirões uma vez que a ocupação ainda não havia se tornado significativa. Nas décadas seguintes a situação se alterou: os córregos urbanos passaram por retificações e canalizações, as ruas foram pavimentadas e as inundações começam a fazer parte do cotidiano da população (BINDA; BUFFON; FRITZEN, 2012).

A cidade se expandiu principalmente no sentido Noroeste, ao encontro das agroindústrias ali localizadas devido ao lajeado São José, suporte hídrico fundamental para as atividades e a facilidade de escoamento da produção pelos eixos viários locais. Junto a isso, a demanda por novos espaços de moradia implicou no surgimento de vários loteamentos nas décadas de 1970 e 1980 para abrigar a mão de obra das

indústrias, o que também ocasionou periferização e ocupações em áreas ambientalmente frágeis (BALDISSERA, 2013; FACCO; FUJITA; BERTO, 2014).

Zeni (2007) menciona que importantes aspectos ambientais foram desconsiderados para esse intenso parcelamento de solo e não apenas os rios foram modificados. Desmatamentos, queimadas e o uso indiscriminado de agrotóxicos aliados à construção das estradas e às atividades agroindustriais, além das moradias irregulares e a produção de resíduos sólidos que foram tolerados para o “progresso” chapecoense. É nesse momento – década de 1970 – que as águas da bacia do lajeado São José começam a ser utilizadas para abastecimento público, mesmo período em que sua ocupação começa a ser incentivada pela municipalidade através do Plano Diretor de 1974, que visava a expansão da área em função do eixo industrial que ali iniciava sua instalação (FACCO, 2011).

Conforme Reche (2008), essa urbanização que se fortifica na bacia hidrográfica do lajeado São José, inicia um processo que rompe a dinâmica de expansão circuncêntrica presente até então no município. Esse fenômeno também se justifica haja vista a ocupação consolidada na bacia hidrográfica do lajeado Passo dos Índios, primeira bacia hidrográfica a ser ocupada ainda em 1920, localizada na área central e bairros adjacentes. Nos anos que se seguem, as inúmeras alterações nas legislações municipais continuam insuficientes para a resolução da problemática ambiental, enquanto a população e a demanda por novos espaços continuam crescendo. O impacto nos processos hidrológicos decorrentes do desenvolvimento urbano nesse período é resultado, portanto, do aumento demográfico aliado à forma como se deu essa ocupação e, conseqüentemente, sua expansão (BINDA; BUFFON; FRITZEN, 2012; BALDISSERA, 2013; FACCO; FUJITA; BERTO, 2014).

O aumento da impermeabilização do solo em grande parte das bacias hidrográficas localizadas no perímetro urbano – sobretudo a do lajeado Passo dos Índios –, além de uma infraestrutura urbana incompatível com a realidade, favoreceu casos de alagamentos e inundações (BINDA; BUFFON; FRITZEN, 2012; BALDISSERA, 2013). A retirada de vegetação, falta de áreas verdes e áreas públicas de lazer, traçado xadrez das ruas, assoreamento, canalização dos córregos centrais, soterramento das nascentes e cursos de água através dos movimentos do solo, também estão associadas às interferências nas bacias hidrográficas (ZENI, 2007).

A partir dos anos 2000, Chapecó seguiu mantendo sua centralidade através da sua dinâmica nas articulações em escala regional, nacional e internacional,

características que a qualificam como uma importante cidade média brasileira. O crescimento econômico e demográfico, resultado da urbanização nas décadas anteriores que alterou consideravelmente o seu espaço urbano, seguiu ocorrendo. E a cidade continuou a se estender horizontalmente através dos novos loteamentos, expondo ainda mais as desigualdades socioespaciais e degradação ambiental em seu território (NASCIMENTO, 2015).

Em 2010, a população de Chapecó superava os 180 mil habitantes, enquanto a taxa de urbanização do município extrapolava os 90%, conforme dados do IBGE (2010b). Essa conjuntura justifica a continuidade das alterações na fisionomia hídrica ao longo dos anos, seja para prover novos espaços de povoamento, para absorver novas ocupações irregulares ou ainda resolver problemas relativos à ineficiência da drenagem urbana.

Para Botelho (2011, p.79), “pouco são os indivíduos que têm a noção de que habitam uma bacia hidrografia, a compõem e são elementos que interagem dentro de um sistema, cujo funcionamento também depende das suas ações”. A invisibilidade dos cursos d’água, canalizados ou confinados em canais fechados e subterrâneos, suprimidos do contexto urbano representa em grande parte a visão fragmentada desse processo de crescimento e desenvolvimento urbano chapecoense, que desconsiderou as bacias hidrográficas urbanas por completo (BINDA, 2015).

### 2.3 A QUESTÃO URBANA E OS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS

Nas décadas de 1980 e 1990, as cidades brasileiras encontravam-se envoltas de sérios problemas urbano-ambientais originados nos períodos anteriores. Essa problemática, segundo Fujita (2008), tem a ver com a ocupação urbana dispersa e precária em áreas sem infraestrutura e ambientalmente frágeis – em geral pela população menos favorecida. Fatores como a especulação imobiliária e a ausência de políticas públicas eficazes, além da falta de aplicação e fiscalização das legislações correspondentes também colaboraram para tal situação. O tecido urbano tornou-se então, um espaço de contradições, desigual e degradado, que produz ilegalidade e informalidade.

Para Côrrea (1995), o espaço urbano é a expressão espacial dos processos sociais delineados por agentes que produzem e consomem esse espaço. Estes

agentes, reorganizam o território das cidades seja definindo formas de uso da terra, incorporando novas áreas, enobrecendo algumas ou desqualificando outras. Isso mantém o espaço urbano simultaneamente fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social ainda que suas formas espaciais e funções tenham mudado, o que faz com que as desigualdades socioespaciais continuem sendo produzidas.

Entendendo a urbanização enquanto uma transformação na sociedade, os impactos ambientais provocados pelas aglomerações urbanas, são simultaneamente “produto e processo de transformações dinâmicas e recíprocas da natureza e da sociedade estruturada em classes sociais” (COELHO, 2001, p.21). Processo contínuo e em permanente movimento (produto e produtor de novos impactos) que incide de forma diferente no espaço e nestas classes, reestruturando-os. Mendonça (2004) contesta a utilização do termo “impactos ambientais” considerando o cunho naturalista empregado nesse conceito utilizado na solução dos problemas urbanos que atingem a população. Segundo o autor, a maioria dessas resoluções ignoraram as diferenças entre o ritmo dos processos naturais e humanos para compreender esses problemas.

Essa complexidade cada vez maior dos problemas urbanos carece, portanto, de novas terminologias, cujos conceitos precisam ser permanentemente questionados (COELHO, 2001). A partir desse cenário, evidencia-se ainda mais a indissociável relação entre sociedade-natureza, o que denota a importância em tratar esses problemas a partir de uma perspectiva socioambiental. Para Mendonça (2001, p.117) a junção de *socio* com *ambiental* enfatiza o “necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento, parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea”. Ferreira (2011, p.30), por sua vez, avalia que: “o termo socioambiental abraça as questões humanas como parte do meio, enfatizando as dimensões sociais da degradação ambiental e promovendo ligações entre o meio natural e a iniquidade social”.

A autora também vê relevância no uso do termo “impacto socioambiental”, já que “envolve uma série de implicações ambientais, sociais, culturais, econômicas, políticas e tecnológicas” (FERREIRA, 2011, p.30). Em relação a isso, dois processos se tornam importantes para compreender os impactos socioambientais urbanos. O primeiro foi a migração campo-cidade que culminou com uma significativa população urbana, acentuando ainda mais a frequência/intensidade das inundações e deslizamentos de terra devido a impermeabilização do solo urbano e a retificações dos canais. O segundo momento é mais atual, quando os fluxos migratórios se

estabelecem de cidade-cidade, resultando na expansão destas horizontalmente originando periferias que passaram a ocupar áreas de mananciais e com risco de inundação (MENDONÇA; LEITÃO, 2008).

Seguindo essa lógica, é perceptível a relação entre a problemática ambiental e as cidades, uma vez que os problemas socioambientais crescem proporcionalmente conforme a concentração populacional. Os processos de mudanças socioambientais não são, portanto, socialmente ou ecologicamente neutros. Isso resulta de condições sob as quais trajetórias dessas mudanças desestruturam alguns grupos sociais ou ambientes, enquanto priorizam a sustentabilidade de outros em outros lugares (SWYNGEDOUW, 2009).

A urbanização rápida e generalizada tornou as cidades lugares extremamente vulneráveis a qualquer agente perturbador, seja ele exógeno ou endógeno, natural ou técnico (MENDONÇA; LEITÃO, 2008), sobretudo para a população com menor poder aquisitivo dada às condições precárias a que são submetidas. Estes cenários de migração representaram elevadas taxas de favelização, déficit habitacional, pobreza, desemprego e violência, visto que as cidades não conseguiram e ainda não conseguem absorver toda a demanda que lhe é imposta.

Assim, a expansão urbana se relaciona não apenas com a questão ambiental, mas também com a habitacional, sobretudo a partir do momento em que a especulação imobiliária restringe o acesso de todos a lotes mais centralizados. O que resta para população de baixa renda é a ocupação de bairros periféricos desestruturados ou áreas de fragilidade ambiental, como várzeas, encostas, mananciais de abastecimento e terrenos adjacentes a lixões (MENDONÇA; LEITÃO, 2008; FERREIRA, 2011).

Santos (1993) chama essa configuração de “urbanização corporativa”, na qual a organização da estrutura urbana é controlada pelos interesses privados, que passam a captar investimentos e recursos para benefício próprio ao invés das necessidades sociais. O protagonismo de um urbano cada vez mais heterogêneo, fez com que o processo de segregação urbana fosse o parâmetro para construir as cidades no Brasil, que usam do Estado via investimentos e ações, para privilegiar determinadas áreas e grupos em detrimento de outros (RECHE, 2008).

Embora os avanços nas discussões dos problemas ambientais tenham ocorrido a partir do reconhecimento dessa interação, ainda se faz necessário avançar significativamente na resolução dessa problemática como um todo. As áreas urbanas

cada vez mais populosas e urbanizadas continuam interferindo no ciclo hidrológico, o que gera alterações no ambiente com repercussões sobre a população, que fica vulnerável às ocorrências desses problemas (BOTELHO, 2011). As condições de vida dessa população passaram então a servir de indicativos no entendimento dos problemas ambientais urbanos, expondo enfaticamente a desigualdade socioespacial presente no território formal e informal das cidades (MENDONÇA, 2004).

É preciso mencionar que naturalmente um corpo d'água passa por períodos de cheia e transbordamento. Contudo, nas áreas urbanizadas, devido a ocupação intensa e desordenada, além das soluções falhas de drenagem urbana, o sistema hidrológico é diferenciado (BOTELHO, 2011). Para além disso, a ação antrópica associada à expansão urbana também aumenta a possibilidade de ocorrer processos erosivos, o que colabora com o assoreamento nos cursos d'água, a incidência de inundações, assim como o entupimento de galerias pluviais (ALMEIDA FILHO, 2000).

Portanto, a gestão dos recursos hídricos nas cidades não pode ser tratada de forma desvinculada da questão da habitação e da ocupação do território (MENDONÇA; LEITÃO, 2008). Essas situações que abarcam a temática hidrológica e geomorfológica implicam numa nova abordagem cujo entendimento incorpora os seres humanos enquanto parte atuante na transformação do ciclo da água. Essa perspectiva sugere que as transformações no ciclo hidrológico, seja local, regional ou global, tenham estreitas relações com aspectos sociais, político-econômicos e culturais (SWYNGEDOUW, 2009).

## 2.4 NOTAS FINAIS

É notável o quão rápido e intenso foi o processo de industrialização e urbanização que ocorreu no Brasil no século passado e cujos reflexos ainda atuam no presente. As cidades foram incapazes de absorver as demandas populacionais e lidar com as desigualdades sociais, econômicas e espaciais que aumentaram na mesma medida que suas populações. O que se observa é uma sequência de erros que envolvem gestões desarticuladas, especulação imobiliária, além de priorização de ações a determinadas áreas e classes em detrimento à outras.

A urbanização e industrialização não foram processos democráticos, haja vista a desigualdade socioespacial que se estabeleceu nas cidades brasileiras, situação essa que também é refletida no estado de Santa Catarina e no município de Chapecó. Como a tendência é a população continuar aumentando, com projeções que indicam que o crescimento populacional futuro seja quase inteiramente composto por um número crescente de habitantes residindo nas cidades (ONU, 2019), as pautas voltadas para esse cenário discutidas ainda na década de 1990 se mostram não apenas atuais, como urgentes de serem resolvidas.

O modo de expandir o espaço das cidades, além de buscar maneiras de ocupação que minimizem os impactos socioambientais de modo mais amplo – integrando a cidade e seu entorno imediato –, prezando por uma qualidade de vida maior da população, devem ser a nova feição da urbanização brasileira. Essa nova abordagem, contudo, parte de uma realidade complexa, cujos modelos produtivos e/ou as dinâmicas populacionais colaboraram e continuam colaborando para uma piora das condições socioambientais.

Os impactos socioambientais ao afetar, direta ou indiretamente, toda a população, reiteram a ideia de que no espaço urbano, sociedade-natureza se articulam de forma indissociável seja na conformação ou na resolução dos problemas. Essa perspectiva se estende para as bacias hidrográficas, onde desenvolvem-se cidades e a urbanização se constitui como um dos principais fatores que afetam o ciclo hidrológico, tema que será abordado em detalhes no próximo capítulo.

### **3 CURSOS D'ÁGUA E A CIDADE: ASPECTOS CONCEITUAIS**

#### **3.1 NOTAS INICIAIS**

Para Mello (2008), a história urbana pode ser entendida quando se compreende as formas de apropriação das águas, visto que a própria cidade se origina a partir de algum corpo hídrico. Dessa maneira, a relação entre cidades e a água reflete a relação homem-natureza, ao longo da história. Até a década de 1970 a falta de integração na gestão dos problemas vinculados à água, principalmente devido a setorização de ações públicas, foi um dos agravantes nas condições da água nas áreas urbanas. A legislação destinada a regular o uso e o acesso aos recursos hídricos não atendia mais os problemas ambientais gerados pelo desenvolvimento industrial (CUNHA; COELHO, 2003).

Todas essas mudanças antrópicas nos recursos hídricos, que transformaram a paisagem nas cidades, acabaram tornando os rios “urbanos”, uma vez que em busca de espaços para ocupação ou ainda devido interferências para solucionar problemas, seus percursos foram profundamente alterados (BOTELHO, 2011). Nessa perspectiva, a descaracterização dos cursos de água, a alteração nas etapas originais do ciclo hidrológico e as consequências negativas às bacias hidrográficas devido ao desenvolvimento urbano, passaram a se constituir como o novo normal nas cidades, implicando no aumento de inúmeros problemas. Assim, para melhor compreensão dessa problemática, este capítulo busca explicar essa correlação.

#### **3.2 CICLO HIDROLÓGICO E AS BACIAS HIDROGRÁFICAS**

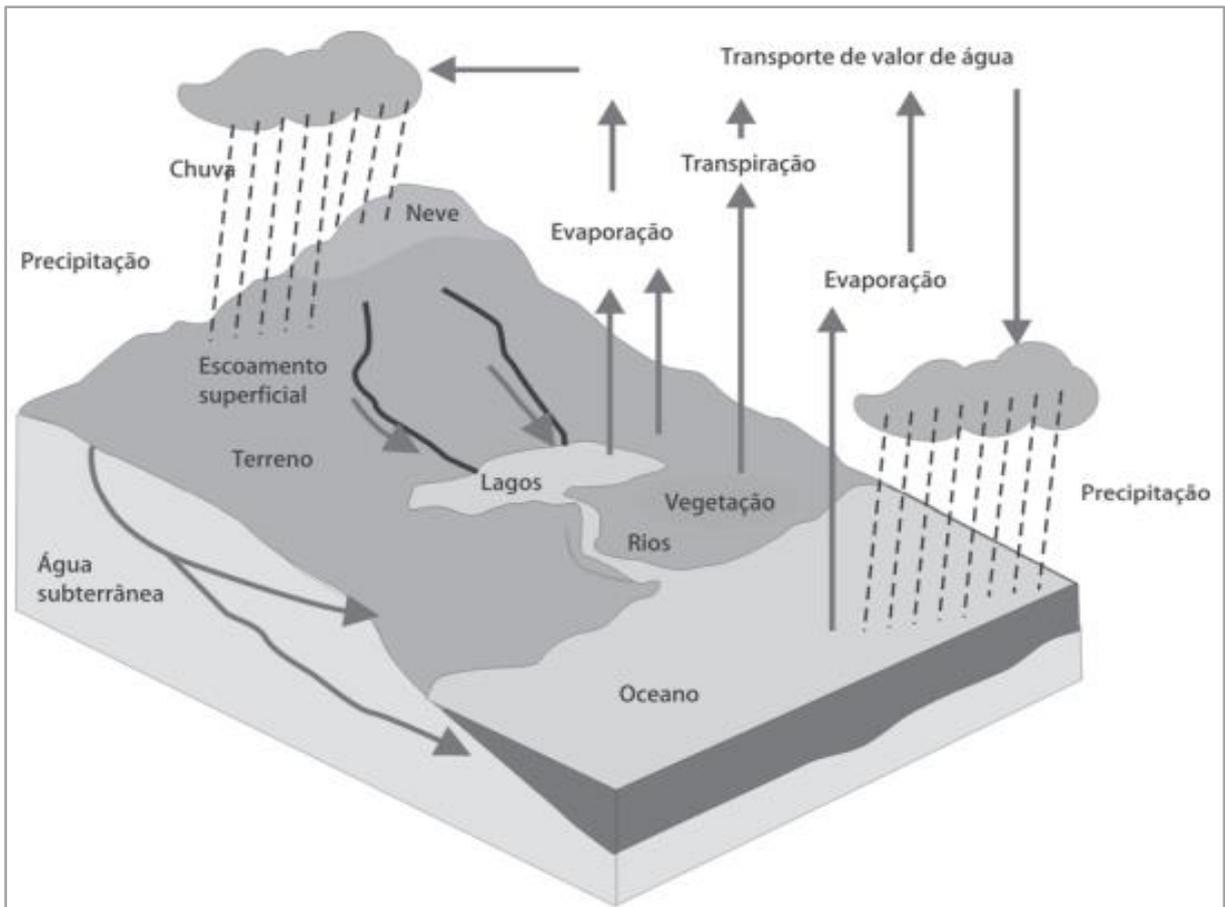
Os rios e suas bacias hidrográficas, reconhecidos como os verdadeiros integradores e organizadores das paisagens terrestres, abrigam grande parte da diversidade cultural das sociedades. Dessa forma, os componentes da estrutura das paisagens estão relacionados com os fluxos de água, matéria e energia, que mantêm

as funções ambientais que fomentam a vida terrestre (TOLEDO, 2006). A água, enquanto agente modelador e modificador da paisagem, assume diferentes estados e trajetórias ao longo do seu ciclo hidrológico, desde sua entrada nos sistemas terrestres, pela precipitação, até atingir o solo e infiltrar (BOTELHO, 2011).

O ciclo hidrológico no contexto global (Figura 2) pode ser definido como fenômeno natural e fechado que ocorre entre a superfície terrestre e a atmosfera, estimulado pelo sol e associado à gravidade e a rotação do planeta (LORANDI; CANÇADO, 2002). Assim, o “comportamento natural da água quanto as suas ocorrências, transformações e relações com a vida humana” caracterizam o ciclo hidrológico (VILLELA; MATTOS, 1975, p.01). Trata-se de um fenômeno que resulta de uma interação entre processos hidrológicos, geomorfológicos e biológicos, tendo como agentes dinâmicos a água e o clima. Ao longo do ciclo, cada processo interfere e sofre a interferência dos demais processos (KOBAYAMA; GENZ; MENDIONDO, 1998).

Dessa forma, esse ciclo pode ser compreendido de maneira ampla, como ciclo hidrológico global ou planetário, em quatro etapas principais: 1) *precipitação atmosférica*: quando a água do meio atmosférico atinge a superfície terrestre (chuva, neve, granizo, orvalho); 2) *evapotranspiração*: junção dos processos de evaporação nas superfícies de água e solo e da transpiração decorrente dos seres vivos; 3) *escoamento superficial*: conjunto de águas que escoam sobre a superfície do solo impulsionada pela gravidade para as áreas deprimidas do terreno (rios, lagos, mar); e 4) *escoamento subterrâneo*: caracterizado pela água que infiltra e percola no solo pela ação da gravidade (águas subterrâneas) (GARCEZ; ALVAREZ, 1988; SILVEIRA, 2001).

Figura 2 – Ciclo Hidrológico Global



Fonte: Tucci; Mendes (2006).

O ciclo hidrológico se constitui, portanto, como uma sucessão de vários processos na natureza no qual a água parte de um estágio a outro. Quando aplicado em escala planetária, o volume de água disponível em cada parte do ciclo hidrológico é relativamente constante. Porém, quando se considera uma área limitada, as quantidades de água em cada parte do ciclo variam continuamente, dentro de amplos limites (MIRANDA; OLIVEIRA; SILVA, 2010). No caso das áreas urbanas, o ciclo da água se caracteriza de maneira diferenciada, já que devido as superfícies permeáveis mínimas e a ocupação intensa, suas etapas originais acabam sendo reduzidas.

Além da impermeabilização do solo, fatores como remoção da vegetação, alterações morfológicas na topografia, obras de engenharia nos cursos d'água e deposição irregular de resíduos podem afetar o ciclo hidrológico. As taxas de infiltração são reduzidas enquanto o escoamento superficial é maximizado, ambos influenciados pelo tipo de material das superfícies urbanas, pela compactação do solo e remoção da cobertura vegetal (BOTELHO, 2011; MCGRANNE, 2016). Como

consequência, ocorre o desencadeamento ou intensificação do assoreamento nas redes de drenagem, a ampliação da magnitude e frequência de enchentes e inundações, erosão dos solos e dos canais fluviais, movimentos de massa, entre outros processos (TUCCI; COLLISCHONN, 2000; TUCCI, 2003; BOTELHO; SILVA, 2004; MCGRANE, 2016).

No que concerne a fase terrestre do ciclo hidrológico, o elemento fundamental para análise é a bacia hidrográfica. A bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água definida topograficamente, composta por um conjunto de superfícies vertentes e uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar em um leito único de saída, o exutório (SILVEIRA, 2001). Rodrigues e Adami (2005), consideram a bacia hidrográfica a partir de uma perspectiva hidrogeomorfológica, como:

um sistema que compreende um volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximo à superfície terrestre, delimitado interna e externamente por todos os processos que, a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interferem no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais. Inclui, portanto, todos os espaços de circulação, armazenamento, e de saídas da água e do material por ela transportado, que mantém relações com esses canais (RODRIGUES; ADAMI, 2005, p. 147-148).

Dessa forma, a bacia hidrográfica pode ser então considerada um sistema, cuja função hidrológica é melhor distribuir a entrada (precipitação) e saída de água (escoamento) em um período, no qual vários aspectos estão interligados (água, solo, atividades humanas, por exemplo). Esse sistema permite que sejam delineadas bacias e sub-bacias, cuja interconexão se dá pelos sistemas hídricos e cuja escala pode ser importante na resolução de problemas socioambientais (PORTO; PORTO, 2008).

A forma e a densidade de drenagem de uma bacia, por exemplo, são parâmetros físicos que influenciam diretamente no escoamento, o que implica em uma maior ou menor tendência às enchentes. Já as características do relevo são importantes uma vez que a declividade do terreno – além da cobertura vegetal e tipo de solo – é um elemento de controle da velocidade do escoamento superficial que afeta o tempo em que as águas da chuva demoram para atingir os leitos fluviais (VILLELA; MATTOS, 1975; SILVEIRA, 2001).

A partir do estudo da bacia hidrográfica como célula básica de análise ambiental e dos elementos que compõem o sistema hidrológico e seus processos,

podem-se obter conclusões sobre a qualidade ambiental do espaço em questão e os efeitos da ação humana (BOTELHO; SILVA, 2004). Em suma, é sobre o território definido como bacia hidrográfica que se desenvolvem as atividades humanas, em áreas urbanas ou rurais. Para Porto e Porto (2008), o exutório de uma bacia é onde estão representados todos os processos que fazem parte do seu sistema e, assim, o que ali ocorre é consequência das formas de ocupação do território e da utilização das águas que para ali convergem.

### 3.3 NOTAS SOBRE O CONCEITO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANIZADAS

Falar sobre conceitos como urbano e rural ou cidade e campo é, atualmente, uma tarefa complexa, sobretudo, quando são consideradas as mudanças impostas pelo processo de urbanização que extrapolam as lógicas demográficas e de limites territoriais. No caso do rural e urbano brasileiro, entendidos enquanto manifestações socioespaciais, as suas complexidades e heterogeneidades desafiam a definição de conceitos que não contempla uma abordagem plural, que inclua desde aspectos legais, morfológicos, demográficos, culturais até econômicos (IBGE, 2017b).

Nesse sentido, se a urbanização pensada enquanto um dos fenômenos mais influentes e transformadores do século passado, concentrou as decisões, as populações, as atividades econômicas, as interações sociais, assim como os impactos socioambientais nas cidades, simultaneamente ela introduziu também novos usos, demandas e atividades no campo. Não cabe aqui uma análise pormenorizada sobre diferenciação rural-urbano baseado nas duas frentes de dicotomia e *continuum*. Contudo, ressalta-se uma maior concordância com a segunda linha, sobretudo, dentro da perspectiva trazida por Castree, Kitchin e Rogers (2013) que entendem o *continuum* rural-urbano como:

Um conceito que postula que não há uma divisão aguda entre a vida urbana e rural, mas que os assentamentos existem ao longo de um contínuo de muito rural para altamente urbano. O urbano não para simplesmente e começa o rural, mas eles vazam através um do outro. Além disso, é possível encontrar espaços em uma cidade que parecem rurais, e lugares em áreas rurais que são bastante urbanos. Como tal é problemático falar de lugares como simplesmente rurais ou urbanos, em vez disso é preciso considerar como eles se entrelaçam e se sobrepõem (CASTREE; KITCHIN; ROGERS, 2013, p. 444 *apud* IBGE, 2017b, tradução nossa).

Sposito (2010) também colabora com essa narrativa ao destacar que o intenso processo de expansão territorial que alterou as morfologias espaciais e ampliou as áreas de transição, se constituiu como um fator que dificultou ainda mais a diferenciação entre os espaços urbanos e rurais. Ainda sobre essas descontinuidades territoriais, a extensão dos tecidos urbanos por loteamentos junto a multiplicação das tecnologias de comunicação e transporte permitiram uma integração espacial entre diferentes locais sem necessariamente estarem próximos ou integrados à mancha urbana principal.

Ainda na concepção de Sposito (2010), mesmo concordando com esse *continuum* rural-urbano, ainda é possível visualizar campo e cidade como unidades espaciais distintas que carregam particularidades em suas conformações. E é preciso, sobretudo, reconhecer nas zonas de transição desses espaços as características justapostas de usos de terra, práticas socioespaciais e interesses políticos e econômicos. Isso vai de encontro com muitas características encontradas nas bacias hidrográficas de Chapecó, como será mencionado posteriormente, que mesclam usos, ocupações e atividades atrelados à reorganização das bases: econômica, social e política do país.

Em tempo, com o crescimento das cidades e a pressão pela incorporação e transformação de áreas rurais para uso urbano, ocorre, além de uma mudança jurídica, outros processos como especulação da terra, direito de propriedade e legislação de regulação de uso. A especulação, talvez o processo mais influente de todos, é potencializada pela fiscalização ineficiente e legislação permissiva, o que reitera essa ideia de influência para além das cidades, interferindo também no campo (GONÇALVES, 2002).

Portanto, embora a urbanização possa ser vista como um processo compartilhado tanto pelo campo como pela cidade, é preciso ressaltar que é neste último local onde ocorrem os contrastes mais significativos perpetuados nos corpos hídricos e, conseqüentemente, os problemas se manifestam de forma mais notória a nível de bacias hidrográficas que estão predominantemente incluídas nesses espaços. Zamboni (2019), estudando o lajeado Passo dos Índios, um curso d'água que cruza a cidade de Chapecó, notou que após sair do contexto urbano as características do canal mudavam consideravelmente, se apresentando bem menos alterado.

É de comum aplicação o emprego de definições que denominem as bacias hidrográficas enquanto urbanas (BOTELHO, 2011), devido a área total ou parcial inserida no perímetro urbano (BINDA, 2015) ou ainda pelo impacto devido a

urbanização nos seus cursos d'água (BOSCARDIN, 2008). Neste estudo, se preconizou a utilização de uma terminologia para nomear as bacias hidrográficas de Chapecó que unifique essas características, sendo chamadas, portanto, de bacias hidrográficas urbanizadas. Esse conceito, contudo, se aplica exclusivamente àquelas que possuem loteamentos em sua área, uma vez que vinculados a mancha urbana principal ou não, os loteamentos são locais que possuem características associadas às cidades e ao próprio processo de urbanização de modo mais intensificado.

### **3.3.1 O impacto da urbanização nas bacias hidrográficas urbanizadas**

A partir do século XX, o acelerado crescimento das cidades nos países em desenvolvimento, escancarou os impactos hidrológicos e ambientais no território urbano. O desenvolvimento urbano transformou as paisagens fluviais na superfície terrestre, alterando os regimes hidrológicos e sedimentológicos, causando uma série de ajustes morfológicos (CHIN, 2006). Os cursos d'água foram gradativamente perdendo seu espaço como elementos da paisagem, facilmente esquecidos abaixo delas e lembrados apenas em momentos de crise (BINDA, 2015).

Em relação aos cursos d'água, estes passam por períodos de cheia e transbordamento devido ao seu comportamento natural (inundações ribeirinhas) ou de forma ampliada devido a ação antrópica no ambiente (inundações por urbanização) (TUCCI, 2003). Esses eventos são controlados pela quantidade e forma como a chuva é distribuída, pelo tipo e densidade da cobertura vegetal, pelas diferenças na cobertura pedológica, substrato geológico, características do relevo, como declividades e forma das encostas, além da geometria do canal fluvial (BOTELHO, 2011).

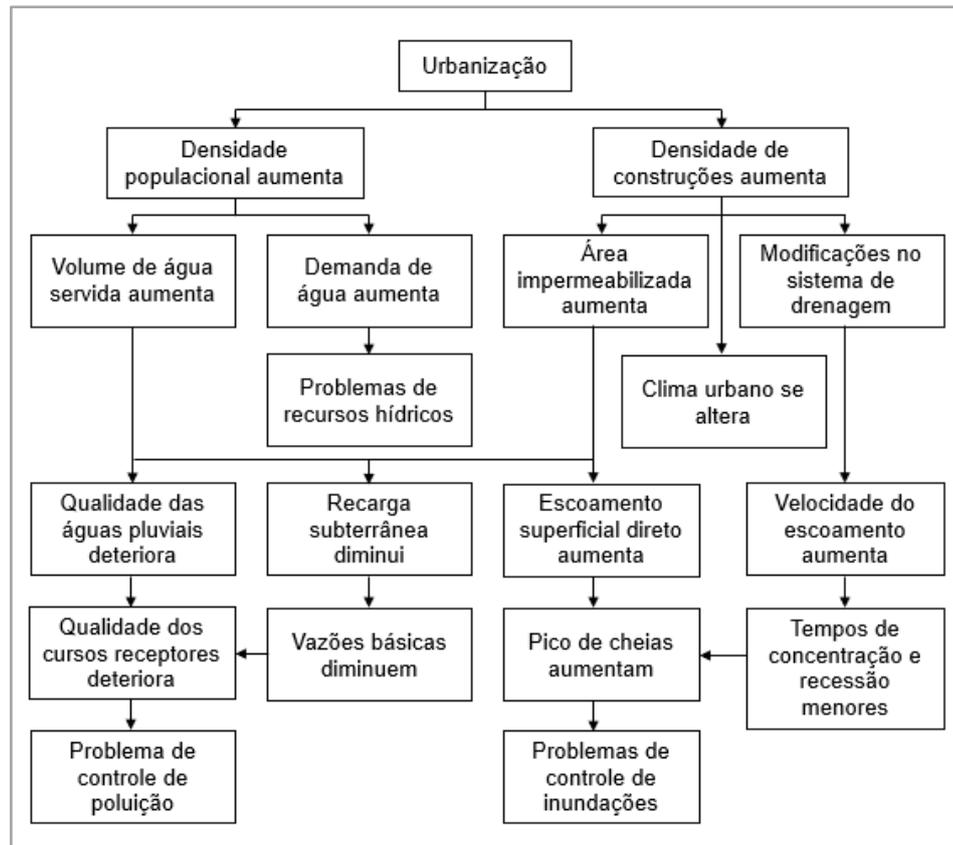
No caso dos corpos d'água nas cidades, a influência do desenvolvimento urbano ocorre, conforme Wolman (1967) a partir de três estágios da urbanização. O momento do pré-desenvolvimento (estágio 1), sendo definido como aquele em que não ocorrem perturbações hidrológicas devido à urbanização, já que a bacia hidrográfica se encontra estável, ocupada pela cobertura vegetal ou uso agrícola. Entretanto, talvez seja um exagero considerar o espaço como estável já que mesmo o uso agrícola implica no surgimento de processos erosivos pela exposição do solo e manejo inadequado. Em um segundo momento (estágio 2), os cortes e aterros, a

abertura do sistema viário, as construções de moradias, além da instalação de redes de drenagem expõem o solo ao escoamento superficial e a erosão, resultando em altas taxas de sedimentação e assoreamento dos corpos hídricos. No último e terceiro estágio a malha urbana é caracterizada por uma nova topografia, com ampla impermeabilização e drenagem artificial, que ao recobrirem a superfície, diminuem a produção de sedimento, mas ampliam o escoamento superficial e favorecem os picos de cheia e inundações (WOLMAN, 1967).

Outra questão é que nas cidades em geral a noção de bacia hidrográfica se perde dada as alterações dessa paisagem (BOSCARDIN, 2008). Como resultado, a população ao ocupar essas áreas, ao mesmo tempo em que causa todo esse impacto negativo aos corpos hídricos, é também vítima das complicações decorrentes desse processo. Como consequência, alguns dos impactos nos recursos hídricos nas cidades brasileiras foram: a contaminação de mananciais, resultado da ocupação desordenada nessas áreas e poluição das águas; a inexistência de um sistema de tratamento e disposição eficiente dos esgotos sanitários, industriais e resíduos sólidos; a drenagem urbana deficitária que provocou aumento das inundações; a ocupação das áreas de riscos de inundações e a redução da disponibilidade hídrica (TUCCI; CORDEIRO, 2004).

Os principais efeitos da urbanização (Figura 3) estão, dessa maneira, relacionados com a redução da infiltração das águas pluviais, que aumenta e acelera o escoamento superficial assim como as vazões máximas. “As bacias hidrográficas urbanas, são, portanto, marcadas pela diminuição do tempo de concentração de suas águas e pelo aumento dos picos de cheia, quando comparadas às condições anteriores à urbanização” (BOTELHO, 2011, p.73). A redução da infiltração diminui o escoamento subterrâneo, o que representa baixas concentrações de água nos aquíferos – embora estes possam ser alimentados por vazamentos das redes de abastecimento (pluvial e cloacal), o que representaria um problema de contaminação. Ainda, a perda da cobertura vegetal colabora para uma redução da evapotranspiração, já que a superfície urbana não retém água da mesma forma (TUCCI, 2003; MCGRANNE, 2016).

Figura 3 – Processos que ocorrem devido à urbanização



Fonte: Hall *apud* Porto *et al* (2001).

Essas questões provocam alterações no balanço hídrico da bacia hidrográfica, pois alteram as condições de infiltração e escoamento superficial; na geração de sedimentos, já que com a retirada da cobertura vegetal e com alterações na morfologia do terreno, criam-se condições para, dependendo do tipo de solo, o surgimento de processos erosivo. Já a qualidade da água é afetada pela poluição difusa existente nas bacias hidrográficas urbanizadas, através principalmente, do primeiro fluxo de escoamento superficial direto (TUCCI; COLLISCHONN, 2000; TUCCI, 2003; BOTELHO; SILVA, 2004).

Sobre os processos erosivos, estes também são condicionados por fatores naturais como o clima (precipitação), relevo (forma e inclinação), solo, cobertura vegetal, além da interferência humana – que em geral atua intensificando-os – através do uso e manejo da terra. Quanto a erosão hídrica, especialmente aquela de origem pluvial, sua ação inicia com processos de erosão laminar e, sem medidas de contenção, evolui para erosão linear (GUERRA; BOTELHO, 1996).

A erosão hídrica está relacionada com o escoamento superficial, uma das fases do ciclo hidrológico. Os agregados do solo sofrem ruptura quando as gotas de chuva se chocam contra ele, o que acaba promovendo uma selagem no topo dificultando a infiltração desta água pluvial, culminando no escoamento superficial – que pode ter origem também devido a saturação do solo. Nesse momento, o escoamento superficial difuso que surge acaba resultando na remoção progressiva dos horizontes superficiais do solo, sendo denominada erosão laminar ou de lençol. Já a erosão linear é definida por escoamento de fluxos concentrados, resultando em incisões progressivas no terreno que mudam de nomenclatura à medida que vão aumentando de largura e profundidade (GUERRA; BOTELHO, 1996).

Os loteamentos ilustram bem essa dinâmica, já que as intensas intervenções que consistem na retirada de cobertura vegetal, movimentação de volumes de terra e desestruturação da camada superficial do solo implicam em consequências nas bacias hidrográficas urbanizadas. O solo que fica exposto durante o início e conclusão da ocupação nos loteamentos favorece a erosão, cujos sedimentos depositados nos cursos d'água reduzem a capacidade de escoamento durante as cheias, tornando as inundações frequentes. Embora essa produção tende a decrescer a partir do momento que a bacia hidrográfica urbanizada está com ocupação consolidada e o solo em sua maioria impermeabilizado, em contraponto, a produção de resíduos sólidos e de esgoto se elevam (WOLMAN, 1967; TUCCI; COLLISCHONN, 2000).

A forma desorganizada como as infraestruturas urbanas são implantadas e a ineficiência na cobertura dos serviços de coleta de lixo e limpeza urbana também têm produzido um aumento na frequência das enchentes e inundações. Ocorre ainda a deterioração da qualidade da água resultante da lavagem das superfícies urbanas, do transporte de poluentes junto aos sedimentos e ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial. E problemas como assoreamento e erosão tornam ainda mais crítica a condição dos cursos d'água, já que interferem na sua vazão e na profundidade do canal (TUCCI, 2003; BOTELHO, 2011).

A priorização de medidas estruturais intensivas (canalizações, retificações, afundamento de leito, entre outras) com efeito corretivo efetuadas junto aos cursos d'água tem-se mostrado ineficaz na resolução da problemática urbana. O caráter pontual dessas medidas que apenas transferem os impactos de um lugar a outro faz como que os problemas persistam ou, muitas vezes, piorem (TUCCI, 2003; BOTELHO, 2011). Dessa forma, embora as particularidades de localização e

períodos após a urbanização devam ser levadas em consideração, em geral, as paisagens urbanizadas são caracterizadas por canais mais largos, profundos e retos, com densidades de drenagem elevadas devido às redes pluviais e acumulação de sedimentos sólidos (CHIN, 2006).

Como a urbanização é um processo irreversível que altera a superfície terrestre, qualquer intervenção no curso d'água altera o seu equilíbrio dinâmico como um todo, fazendo com que ele precise se ajustar a nova realidade. Essa estabilidade é pautada através dos processos de erosão, transporte e deposição – que independem da ação humana –, cuja escala de tempo para início de uma resposta morfológica está relacionada à escala espacial, ou seja, à distância da perturbação do canal e ao tamanho da bacia hidrográfica (CHIN, 2006; BOTELHO, 2011).

Embora com características diferentes (dimensões maiores, menor sinuosidade, materiais de leito grosseiros), a tendência é de que os cursos d'água urbanos gradativamente vão se adequando aos regimes predominantes de fluxo e sedimentos impostos na bacia hidrográfica urbanizada – desde que levado em consideração a possibilidade de adaptação e períodos mais longos. Contudo, embora esse novo equilíbrio seja possível, a complexidade e as significativas alterações durante o processo de urbanização tornam esse patamar difícil de ser alcançado (CHIN, 2006).

### 3.4 OS RIOS URBANOS E O GERENCIAMENTO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

O solo se apresenta como fator físico influente no gerenciamento de bacias hidrográficas, sendo que sua correta utilização e conservação é importante nos processos que atuam sobre elas (LORANDI; CANÇADO, 2002). Entretanto, como menciona Tucci (2003), o início da ocupação urbana se dá justamente no baixo curso de uma bacia hidrográfica devido as condições de relevo e onde os pontos de inundações estão, normalmente, relacionados a aspectos naturais da morfologia fluvial. Buscando minimizar o efeito dessas inundações, esses trechos são retificados e canalizados, aumentando o pico de vazão a jusante. Com a expansão da cidade em direção ao médio e alto curso da bacia hidrográfica, terrenos alagadiços são aterrados e impermeabilizados e novas canalizações contribuem para a rápida transferência d'água, que induz, novamente, inundações no trecho jusante.

Quando os rios representam um fator de impedimento para a expansão urbana ou então quando sua falta de vitalidade se evidencia, estes são eliminados da percepção urbana através das canalizações. Ao mesmo tempo, isso implica numa transferência dos seus problemas – como enchentes e poluição – para outras áreas, o que é ineficiente uma vez que, dado o aspecto sistêmico que envolve uma bacia hidrográfica, toda a sociedade padece desses impactos sociais e ambientais (GARCIAS; AFONSO, 2013). Essa percepção também é compartilhada por Gorski (2008), que menciona que ao se romper as relações entre as cidades e os cursos d'água, o desligamento físico do rio das funções urbanas acarreta também um desligamento afetivo dos sistemas fluviais e fundos de vale, a eles se atribuindo características de entrave e de elemento de depreciação do ambiente urbano.

A canalização de rios e a construção de avenidas no fundo de vale representam, dessa forma, a antítese da cidade que valoriza seus corpos d'água, cujo objetivo é aterrar as várzeas dos rios para ocupação urbana, ou melhor, lotear e vender o espaço público do rio (DELIJAICOV, 1998). As influências nas dinâmicas fluviais vão desde o maior volume de vazão até a carga excessiva de sedimento para os rios. Na maioria das vezes, os fatores naturais (topografia, geologia, solos, clima e vegetação) podem iniciar os desequilíbrios que serão agravados pelas atividades humanas na bacia hidrográfica, especialmente pelo manejo inadequado dos solos urbano e rural. Portanto, a situação dos cursos d'água são resultado das condições naturais e principalmente das atividades humanas desenvolvidas (CUNHA, 2003).

A visão das águas pluviais como inimiga das cidades (MCGRANNE, 2016) é histórica, cuja foco central da resolução dos problemas está baseado no conceito de escoar estas águas o mais rápido possível (GARCIAS; AFONSO, 2013). Esta é uma das falhas do planejamento urbano brasileiro, cuja relação com os recursos hídricos – abastecimento, transporte e tratamento de esgoto cloacal e pluvial – se dá de forma desarticulada e desorganizada com a infraestrutura implantada. Os sistemas tradicionais de drenagem e a resolução da problemática por meio de medidas estruturais pontuais que interceptam, estreitam ou “escondem” os cursos d'água são incapazes de abranger a complexidade do ciclo hidrológico e, portanto, insustentáveis (TUCCI, 2005).

Com isso, os rios urbanos, que já vinham passando por grandes transformações desde a década de 1950 após o início do intenso processo de urbanização, têm sua deterioração cada vez mais agravada com a precariedade de saneamento básico, a crescente poluição ambiental, as alterações hidrológicas e

morfológicas, além da ocupação irregular de suas margens (GORSKI, 2008). A expansão urbana sem planejamento constitui uma das maiores ameaças à qualidade e à quantidade da água nos mananciais, com sérias consequências para o equilíbrio ambiental das suas respectivas bacias hidrográficas. A qualidade da água dos rios que compõem as bacias hidrográficas, está relacionada com o uso da terra e com o grau de controle sobre as fontes de poluição existentes nela (GARCIAS; AFONSO, 2013; BOTELHO, 2011).

O controle do uso da terra é premissa básica para qualquer ocupação ou expansão, visto que, embora as enchentes sejam processos naturais, a urbanização pode intensificar a ocorrência de inundações em um processo combinado de ocupação do solo, sobretudo nas planícies de várzeas que originalmente eram reservatórios naturais de absorção (BONILHA, 2002). Nesse processo, a população localizada a jusante sofre as piores consequências em razão da ocupação a montante (TUCCI, 2005), principalmente a população mais pobre. Assim, o problema dos rios urbanos também é um problema social (DELIJAICOV, 1998).

Atualmente, a ideia de que a problemática ambiental nas cidades não pode ser desvinculada da produção do espaço torna-se cada vez mais evidente, ao passo de que ao produzir impactos negativos na qualidade de vida urbana – no âmbito social, cultural e ambiental – também afeta, com uma distribuição desigual de riscos, toda a população urbana. Assim, o planejamento da paisagem e do território deve envolver a gestão da área urbana e dos recursos naturais (GORSKI, 2008).

Embora os geógrafos já caracterizassem a bacia hidrográfica como uma unidade de análise ambiental desde a década de 1960, o seu devido reconhecimento enquanto meio de análise e planejamento se deu mais enfaticamente a partir da metade de 1980 (BOTELHO; SILVA, 2004). Nesse sentido, a Constituição de 1988 teve um importante papel para a gestão dos recursos hídricos, sobretudo em relação a criação da Lei 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Essa Lei tem entre os fundamentos de sua política a água como um bem de domínio público, dotado de valor econômico, cuja gestão deve priorizar os seus usos múltiplos na qual a unidade territorial de gerenciamento é a bacia hidrográfica (BRASIL, 1997).

Lanna (2001) entende por gestão das águas o mecanismo no qual são criadas diretrizes estruturais de sistemas de gerenciamento com propósito de proteger, controlar e definir usos aos recursos hídricos. Deve ser constituída, portanto, por uma

política que estabelece as diretrizes gerais, um modelo de gerenciamento que estabelece a organização legal e institucional e um sistema de gerenciamento que reúne os instrumentos para o preparo e execução do planejamento do uso, controle e proteção das águas.

Dessa forma, as bacias hidrográficas no meio urbano, se constituem como um recorte espacial habitado fundamental para o planejamento urbano e ambiental (SEBUSIANI; BETTINE, 2011). Na gestão integrada das bacias urbanizadas essa integração setorial deve incorporar, além dos usos múltiplos habituais dos recursos hídricos – industrial, abastecimento público –, a necessidade de articulação com setores da gestão municipal, como por exemplo: esgotamento sanitário e resíduos sólidos, drenagem urbana, habitação e uso da terra (PORTO; PORTO, 2008).

A bacia hidrográfica entendida enquanto espaço de planejamento e gestão das águas deve compatibilizar também as diversidades demográficas, sociais, culturais e econômicas das regiões (BOTELHO; SILVA, 2004). Ainda, conforme preconizado pela Lei 9.433/97, deve-se articular a gestão dos recursos hídricos com a do uso da terra, estabelecendo um planejamento entre os setores usuários com a esferas regionais, estaduais e nacionais (BRASIL, 1997). Para Lorandi e Cançado (2002) o planejamento e gerenciamento das bacias hidrográficas deve incorporar todos os recursos naturais e ambientais da área de drenagem em questão e não apenas os hídricos. Nessa perspectiva, o uso e ocupação da terra urbana é que devem ser condicionados às características das bacias hidrográficas e principalmente das sub-bacias, determinando suas potencialidades e limitações, além de meios para resolução de conflitos. Essa talvez seja uma das questões mais pertinentes da legislação, já que permite adaptar a gestão através dos seus instrumentos, às particularidades de cada bacia hidrográfica (PORTO; PORTO, 2008).

Entretanto, é sabido que o “espontâneo” uso e ocupação da terra nas bacias hidrográficas urbanizadas desconsidera na maioria das vezes as questões ambientais restringindo-se a zoneamento urbanos definidos a partir de tendências político-administrativas de expansão territorial (SEBUSIANI; BETTINE, 2011). Um exemplo disso, como pontuam Porto e Porto (2008, p.45) são as dificuldades em utilizar de fato as bacias hidrográficas como um recorte geográfico de gerenciamento, haja vista a necessidade de uma integração entre “a administração pública, órgãos de saneamento, instituições ligadas à atividade agrícola, gestão ambiental”, setores que em geral estão segmentados nos departamentos públicos.

Porém, reitera-se que o planejamento da ocupação da bacia hidrográfica é uma necessidade em uma sociedade com usos crescentes da água, já que a tendência de ocupar de forma desordenada inclusive as áreas de inundação danifica ainda mais o seu meio ambiente (TUCCI; CORDEIRO, 2004). A necessidade de aperfeiçoamento dos meios de gerir as águas decorre de vários fatores, entre os quais podemos citar a urbanização, o aumento da população, as necessidades sociais e ambientais além do desenvolvimento econômico (LANNA, 2001).

Em relação a isso a Lei 9.433/97 (BRASIL, 1997) traz três importantes instrumentos de gestão do território: o Plano de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Ao serem instituídos, esses dois primeiros parâmetros influenciam num melhor controle quanto aos impactos sobre os recursos hídricos, uma vez que atividades específicas podem ser incentivadas ou reprimidas mediante consenso entre a sociedade civil e agentes econômicos, estabelecendo cenários viáveis economicamente e ambientalmente (PORTO; PORTO, 2008). Quanto aos Sistemas de Informação, estes se constituem como base essencial para a aplicação dos demais instrumentos de gestão, como por exemplo a utilização de Sistema de Informação Geográfica (SIG). A utilização dos SIGs é importante não apenas na compreensão dos processos que atuam sobre as bacias hidrográficas, mas na previsão de cenários decorrentes do uso e ocupação dos recursos naturais e da terra nelas.

Além disso, a instituição de medidas extensivas, que agem diretamente na bacia hidrográfica também representa uma opção viável. Essas medidas modificam as relações entre precipitação e vazão, como a alteração da cobertura vegetal do solo, que reduz e retarda os picos de enchente e controla a erosão (TUCCI, 2003). Os rios urbanos são provedores de importantes serviços ecossistêmicos, abrangendo também serviços como preservação de habitats, recuperação de processos de degradação, redução de áreas de vulnerabilidade, melhoria da qualidade do ar, regulação do clima, redução de processos de erosão e assoreamento (GARCÍAS; AFONSO, 2013).

Assim, diferentes objetivos de gerenciamento são apropriados para bacias hidrográficas em diferentes estágios de desenvolvimento e cujos rios estão em diferentes graus de ajuste. Nesse contexto, identificar quais os cursos d'água para proteção (menos perturbados), reabilitação (melhoria de canais moderadamente degradados) ou administração (manter o canal, mas é improvável que há melhoria) possa guiar melhor os esforços de restauração (CHIN, 2006). Ainda, a drenagem

urbana não deve estar restrita às soluções de engenharia, mas sim com medidas que incorporem ações de Drenagem Urbana Sustentável, que busca uma articulação entre as políticas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação da terra e a gestão das próprias bacias hidrográficas (GARCIAS; AFONSO, 2013).

### 3.5 AS BACIAS HIDROGRÁFICAS E OS RIOS URBANOS DE CHAPECÓ

O município de Chapecó, foco desta pesquisa, é um dos 59 municípios catarinenses inclusos total ou parcialmente na denominada Região Hidrográfica do Meio Oeste (RH2), que abrange a bacia hidrográfica do rio Chapecó, do rio Irani e bacias hidrográficas contíguas com sistemas de drenagem independentes. Em relação a isso, Chapecó tem 6% de sua área na bacia hidrográfica do rio Chapecó, 33% na do rio Irani e 60% em bacias hidrográficas contíguas, tendo sua sede assim como todo o perímetro urbano inserido nessa última (SANTA CATARINA, 2017). Todo esse território hidrológico é coordenado pelo Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Rio Chapecó, do Rio Irani e Bacias Contíguas (Comitê Chapecó e Irani), órgão colegiado de nível regional instituído em 2010, vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na sua área de atuação (SANTA CATARINA, 2020).

Já em relação a área urbana de Chapecó, as bacias hidrográficas foram delimitadas<sup>3</sup> por Binda (2015), sendo definidas como: lajeado Rodeio Bonito, lajeado Lambedor, lajeado São José, lajeado Passo dos Índios, lajeado da Divisa, lajeado Taquarussuzinho, lajeado Ferreira e lajeado Monte Alegre. As bacias hidrográficas do lajeado Rodeio Bonito e lajeado Lambedor drenam na direção sudeste, desaguando no rio Irani (afluente do rio Uruguai), no limite municipal leste. A bacia hidrográfica do lajeado Monte Alegre drena diretamente para o rio Uruguai, na direção sul. Em relação as demais bacias hidrográficas - lajeado São José, lajeado Passo dos Índios, lajeado da Divisa, lajeado Taquarussuzinho e lajeado Ferreira -, todas têm seus cursos d'água

---

<sup>3</sup> O perímetro urbano utilizado nessa delimitação é o do ano de 1991, uma vez que no Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó de 2004 (PDDTC) as nomenclaturas mudam e o espaço urbano passa a ser entendido a partir de Macrozonas.

que escoam no sentido oeste. A convergência dessas águas origina o rio Chalana, que também tem sua foz no rio Uruguai.

As oito bacias hidrográficas urbanas de Chapecó – assim abordadas por Binda (2015) –, concentram-se, independentemente de sua extensão territorial, no eixo noroeste de Chapecó, área de expansão prioritária desde a década de 1970. É preciso ressaltar também que a junção delas ultrapassa os limites territoriais do município de Chapecó, envolvendo, parcialmente, o território de Guatambú, Cordilheira Alta e Xaxim. Binda (2015) delimitou ainda a área total dessas bacias hidrográficas correlacionando com o percentual de área inserida no perímetro urbano, cujos dados estão compilados na Tabela 3.

Tabela 3 – Chapecó: percentual urbano (%) na área total das bacias hidrográficas urbanas do município (km<sup>2</sup>)

<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área Total (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área no Perímetro Urbano (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
Rodeio Bonito	81,0	4,3	5,3
São José	76,9	29,8	38,7
Passo dos Índios	54,5	48,2	88,5
Monte Alegre	48,4	8,0	16,6
Ferreira	36,3	9,9	27,3
Lambedor	35,9	5,7	15,9
Divisa	20,8	2,2	10,4
Taquarussuzinho	9,1	5,1	56,0

Fonte: Adaptado de Binda (2015).

Sobre os principais cursos d'água que cortam o perímetro urbano de Chapecó, alguns deles são os mesmo que nomeiam as bacias hidrográficas urbanizadas, como é o caso de: lajeado Passo dos Índios, lajeado da Divisa, lajeado Taquarussuzinho e lajeado São José. Podem ser citados também outros cursos que são contribuintes de alguns desses já mencionados, como o lajeado Passo dos Fortes, lajeado Santa Maria, lajeado Palmital, lajeado Iracema, lajeado Santo Antônio e lajeado Bela Vista (BINDA; FRITZEN, 2013).

### 3.6 NOTAS FINAIS

As alterações nas bacias hidrográficas podem decorrer de vários modos, como desmatamento, agricultura, mineração e pela urbanização, foco central deste capítulo. Essa conjuntura denota como é importante controlar ou gerenciar a forma como o uso da terra, sobretudo o urbano, é implementado. Associado a isso, a suposição de que o impacto humano no meio se restringe a escala local acaba por fortalecer a ideia de desconsiderar a categoria de bacia hidrográfica enquanto unidade de gestão. Embora seja necessário uma atualização das legislações brasileiras que abarcam essas questões, considera-se que não há carência de instrumentos reguladores, há sim a falta de execução ou de negligência em verificar a aplicação destes, além da deficitária integração entre os vários setores urbanos que organizam o território.

A situação dos cursos d'água nas cidades passam a ser resultado, portanto, de desequilíbrios naturais agravados pelas atividades humanas desenvolvidas sobre as bacias hidrográficas. Isso colabora para o entendimento destas enquanto bacias hidrográficas urbanizadas, uma vez que todas as transformações que acompanham a urbanização, acabam moldando os espaços de acordo com demandas prioritárias. Outra questão que reitera esse conceito, é que este processo perpassa os limites da malha urbana principal, promovem alterações em locais distantes do perímetro urbano consolidado, através, por exemplo, de loteamentos desconectados da cidade.

A partir desse contexto, no próximo capítulo o foco de análise recai sobre Chapecó, suas bacias hidrográficas urbanizadas e como os loteamentos implantados entre os anos de 2004 e 2018 definiram os eixos de expansão urbana sobre as bacias hidrográficas. É incluído também na discussão a seguir a verificação da ocorrência de processos hidrogeomorfológicos atuantes nas fases de ocupação desses loteamentos.

## 4 ALTERAÇÕES HIDROGEOMORFOLÓGICAS DEVIDO À OCUPAÇÃO URBANA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANIZADAS DE CHAPECÓ

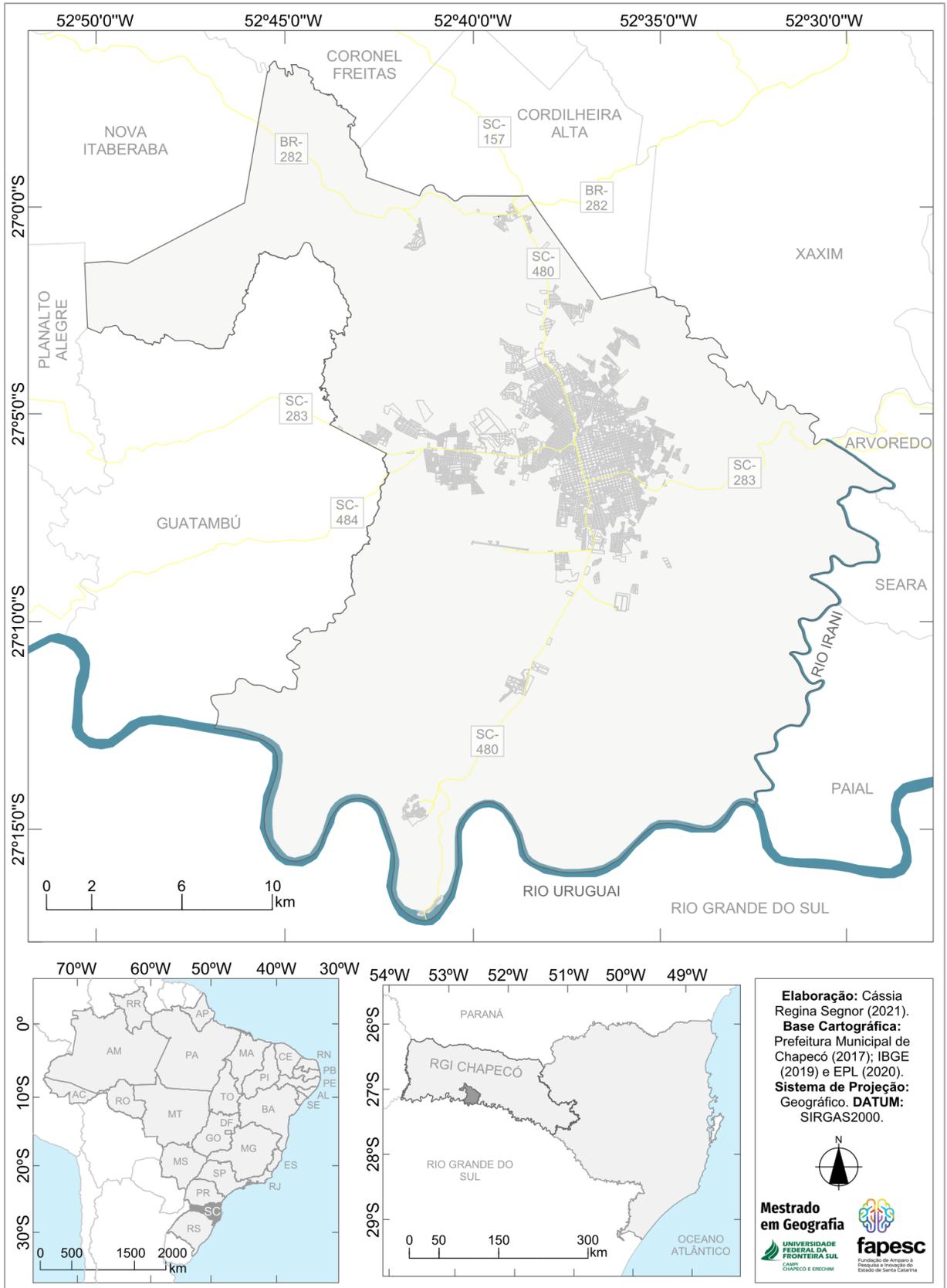
### 4.1 NOTAS INICIAIS

As discussões propostas nesse terceiro e último capítulo, buscam compilar um apanhado de informações que mesclam as características físicas do município de Chapecó, as delimitações das suas bacias hidrográficas, as restrições impostas pelo relevo à expansão urbana e como os loteamentos implantados nas últimas décadas se distribuem em relação a esse contexto. Assim, estabeleceu-se ênfase aos loteamentos, os quais são descritos de forma mais detalhada, apresentando suas localizações em relação as bacias hidrográficas, posição relativa considerando a topografia, além dos processos hidrogeomorfológicos presentes durante as fases de implantação, construção e consolidação destes empreendimentos. A proposta é evidenciar as relações conflituosas e simultaneamente complementares no âmbito da sociedade e natureza, tendo o espaço urbano como foco de análise, sobretudo, considerando as alterações hidrológicas mediadas pela influência do uso da terra, conforme apresentado no capítulo precedente.

O município de Chapecó se destaca como importante cidade média brasileira. Localizado no Oeste Catarinense é simultaneamente a sede de sua Região Geográfica Intermediária (que totaliza 109 municípios) e de sua Região Geográfica Imediata (com 32 municípios) (IBGE, 2017a). Faz limite ao norte com os municípios de Cordilheira Alta, Coronel Freitas e Nova Itaberaba, ao sul com o Estado do Rio Grande do Sul, a oeste com os municípios de Guatambú e Planalto Alegre e a leste com os municípios de Xaxim, Arvoredo, Seara e Paial. Tem como principais acessos terrestres a SC-480, que atravessa a área urbana sentido sul-norte até encontrar com a BR-282 e de leste-oeste com a SC-283 (Figura 4).

Outra infraestrutura de acesso importante é o Aeroporto de Chapecó – Serafim Enoss Bertaso. A posição geográfica estratégica no âmbito regional, as melhorias na infraestrutura nos últimos anos, o incremento no número de voos e diferentes destinos favoreceram a notoriedade do aeroporto. Esse papel de intermediação é reforçado pelo intenso fluxo de pessoas que circulam nessa região para turismo, eventos ou ainda negócios, situação essa que reafirma a centralidade de Chapecó para além da Região Oeste, atingindo também parte do Paraná e Rio Grande do Sul (MATIELLO *et al*, 2016).

Figura 4 – Chapecó: localização do município



Fonte: Organizado pela autora a partir de Prefeitura Municipal de Chapecó (2017); IBGE (2019) e EPL (2020).

## 4.2 HIDROGEOMORFOLOGIA: CONCEITOS E GENERALIDADES

A multiplicidade dos processos atuantes nas bacias hidrográficas denota cada vez mais que a hidrologia e geomorfologia não devem ser consideradas enquanto individualidades. Goerl, Kobiyama e Santos (2012) trazem em seu estudo, a partir de uma revisão conceitual, algumas das definições do que seria a hidrogeomorfologia. A primeira proposição feita para unificar essas duas frentes, que criou o conceito de hidrogeomorfologia, a definiu como sendo o estudo das formas de relevo causadas pela ação das águas (Scheidegger, 1973 *apud* GOERL; KOBAYAMA; SANTOS, 2012). Vários autores pós Scheidegger também criaram suas próprias conceituações dessa “ciência emergente”. Okunishi (1991) *apud* Goerl, Kobiyama e Santos (2012) definiu-a como a interação entre os sistemas fluviais e de vertente, enquanto para Sidle e Onda (2004), a hidrogeomorfologia pode ser definida como:

uma ciência interdisciplinar que se concentra na interação e ligação de processos hidrológicos com as formas do relevo ou materiais terrestres além da interação de processos geomorfológicos com as águas superficiais ou subterrâneas em diferentes escalas espaciais e temporais (SIDLE; ONDA, 2004, p. 598, tradução nossa).

A hidrogeomorfologia também pode ser entendida como sendo o estudo dos impactos dos processos hidrológicos sobre a superfície (DEBARRY, 2004 *apud* GOERL; KOBAYAMA; SANTOS, 2012) ou ainda como àquela que trata dos aspectos da água, rochas e feições morfológicas da superfície, buscando explicar como a paisagem se constitui e evolui a partir das condições hidrológicas (BABAR, 2005 *apud* GOERL; KOBAYAMA; SANTOS, 2012). Mais recentemente, Goerl, Kobiyama e Santos (2012) definiram a hidrogeomorfologia como:

uma ciência que busca compreender como os processos hidrológicos contribuem para a formação e evolução da paisagem e ainda como as formas de relevo condicionam ou controlam os processos hidrológicos em diferentes escalas temporais e espaciais (GOERL; KOBAYAMA; SANTOS, 2012, p. 107).

Nessa concepção, o propósito da hidrogeomorfologia é compreender como a dinâmica hidrológica de uma região modifica o relevo e de que forma essa alteração influenciará no comportamento da rede de drenagem. Dessa forma, “um processo hidrológico propicia a modificação, evolução ou formação de uma feição que por sua

vez condiciona a intensidade, magnitude e duração do processo hidrológico” (GOERL; KOBİYAMA; SANTOS, 2012, p.107).

Todavia, apesar dos vários conceitos, em partes devido a hidrogeomorfologia ser uma ciência relativamente nova, algumas questões ficam em aberto sobre suas especificidades. É nesse sentido, portanto, que Goerl, Kobiyama e Santos (2012) propõem em seu estudo três modelos para explicar a relação entre hidrologia e geomorfologia. O primeiro deles sugere uma superposição de ambas as ciências entre suas áreas comuns de modo que cada uma delas aplica seus métodos semelhantes, mas sem necessariamente uma interação entre elas. A segunda proposta trata a hidrogeomorfologia como uma intersecção entre ambas, levando em consideração aquilo que é comum. Já o último modelo traz a hidrogeomorfologia como uma ciência individual, que incorpora elementos da hidrologia e da geomorfologia, mas também possui atributos próprios.

Ainda na percepção desses autores, os dois primeiros modelos são aqueles mais aplicados dado o estágio atual da hidrogeomorfologia, incorporando a água (processo hidrológico) como agente modificador da paisagem ou as formas de paisagem, no ramo da geomorfologia, nos estudos hidrológicos. Como exemplo dessa condição, temos os estudos que envolvem as variações de intensidade dos picos de vazão condicionadas à forma da bacia hidrográfica, o que pode auxiliar na explicação da variação temporal e espacial de um processo hidrológico (vide item 3.2).

Goerl (2014) acrescenta ainda que no contexto fluvial, qualquer processo hidrológico que modifica ou cria morfologias pode ser incluído na hidrogeomorfologia desde que apresentem uma relação de forma e processo. Portanto, nessa concepção, migrações de meandros, erosão de margens, incisão fluvial, encouraçamento de leito, a interação entre as encostas e canais fluviais podem ser enquadrados como processos hidrogeomorfológicos. Assim, Goerl (2014), em concordância com alguns autores já citados, também entende que os processos hidrogeomorfológicos e a evolução da paisagem são causa e consequência, em uma relação de interdependência.

Como principais assuntos discutidos pela hidrogeomorfologia contemporânea, Sidle e Onda (2004) apontam a influência da litologia e geomorfologia nos processos de escoamento, os processos erosivos e de movimentos de massa em relação aos canais fluviais, a modelagem e avaliação das propriedades hidrológicas associadas às variáveis geomorfológicas e pedológicas, além da interação da precipitação atmosférica com ambiente terrestre.

Essas noções vão ao encontro da interpretação exposta por Rodrigues e Adami (2005), mencionada anteriormente, que entendem a bacia hidrográfica a partir dessa perspectiva hidrogeomorfológica, onde ocorre a interação de vários processos hidrológicos (escoamento, infiltração, inundações por exemplo) e geomorfológicos (como a produção de sedimentos, processos erosivos, movimentos de massa).

Para além disso, Santos (2009) defende que a interação entre a hidrologia e a geomorfologia é algo natural, já que a delimitação da bacia hidrográfica – importante recorte para os estudos hidrológicos - é feita justamente a partir dos atributos topográficos do relevo. Dessa maneira, as bacias hidrográficas passam a ser objetos de estudo relevantes da hidrogeomorfologia, por serem definidas a partir desta dinâmica conjunta e pela maior precisão na avaliação dos processos que ali ocorrem, em escalas temporais e espaciais específicas, contribuindo para a gestão da bacia hidrográfica.

Ademais, cabe incluir que o objeto de estudo da hidrogeomorfologia são os próprios processos hidrogeomorfológicos, de modo que o foco dos trabalhos esteja para a relação com este objeto em questão – independente da metodologia – e não com o enquadramento na definição do conceito. Esses processos incluiriam, a partir de dados compilados de vários autores citados por Goerl, Kobiyama e Santos (2012), as inundações, deslizamentos, fluxos hiperconcentrados, fluxos de detritos, avalanches de neve, além de queda de blocos. Vale ressaltar, contudo, que qualquer processo hidrológico que altere a paisagem e é, simultaneamente, condicionado por ela, é hidrogeomorfológico. Dessa forma, há muito ainda a ser explorado e incluído nesta área de pesquisa.

#### 4.3 EXPANSÃO URBANA: EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA DISTRIBUIÇÃO DOS LOTEAMENTOS EM CHAPECÓ

Para compreender a dinâmica urbana, Baldissera (2013) aponta que é necessário não apenas entender o processo de crescimento urbano, mas também identificar como as transformações espaciais ocorrem nesse local. No contexto de expansão urbana de Chapecó, Facco e Engler (2017) detalham o incremento no número de loteamentos a partir da década de 1950, quando dois novos loteamentos

foram aprovados com propósito de atrair novos moradores e incrementar as atividades econômicas. Na década seguinte, segundo as autoras, foram criados doze loteamentos para responder a demanda da cidade que crescia à medida que os atrativos também cresciam (vide item 2.2). Em 1970, período marcado pelos incentivos econômicos governamentais estaduais e federais, a urbanização já era realidade no território chapecoense. Junto a isso, os conflitos urbanos se acentuam, principalmente pela valorização desigual da área urbana (FACCO; ENGLER, 2017).

Nesse momento, conforme destaca Reche (2008), a figura do loteador se fortifica haja vista a necessidade de moradia para uma população migrante de baixa renda atraída pelo setor agroindustrial. Monteiro (2006) comenta ainda que a explosão urbana e a criação de novos loteamentos nas periferias de Chapecó na década de 1970, coincide justamente com essa consolidação das agroindústrias. O resultado pode ser observado não apenas no crescimento demográfico, mas também na área urbana. Naquela década, para se ter uma ideia, foram aprovados cinquenta e quatro novos loteamentos, o que Facco e Engler (2017, p.302) consideram como “uma verdadeira transformação no espaço geográfico urbano”.

Num processo contínuo que adentra a década de 1980, outros cinquenta e um novos loteamentos foram implantados, enquanto em 1990 foram mais quarenta (FACCO; ENGLER, 2017). Porém, os vetores de expansão desse período mudam: na década de 1980 a implantação dos loteamentos ocorreu predominantemente nas direções norte e sul, enquanto na década seguinte se direcionam às faixas leste e oeste (MONTEIRO, 2006). Outra característica marcante que prevaleceu nessas últimas décadas foi a proliferação de vazios urbanos, resultado da especulação imobiliária e do espraiamento das novas manchas de ocupação (MATIELLO *et al*, 2016).

Na entrada do século XXI, pouco coisa mudou, uma vez que na primeira década do milênio, cinquenta e dois loteamentos foram aprovados no município (FACCO; ENGLER, 2017). Na década seguinte – no período de 2010 a 2019<sup>4</sup> - mais cinquenta e dois loteamentos foram sancionados (SEDUR, 2019). A Tabela 4 sintetiza todas essas informações.

---

<sup>4</sup> Considerando a data de 10 de maio de 2019.

Tabela 4 – Chapecó: loteamentos aprovados no município – 1950-2019

<b>Década</b>	<b>Número de loteamentos aprovados</b>
1950	02
1960	12
1970	54
1980	51
1990	40
2000	52
2010	52

Fonte: Organizado pela autora a partir de Facco; Engler (2017) e Sedur (2019).

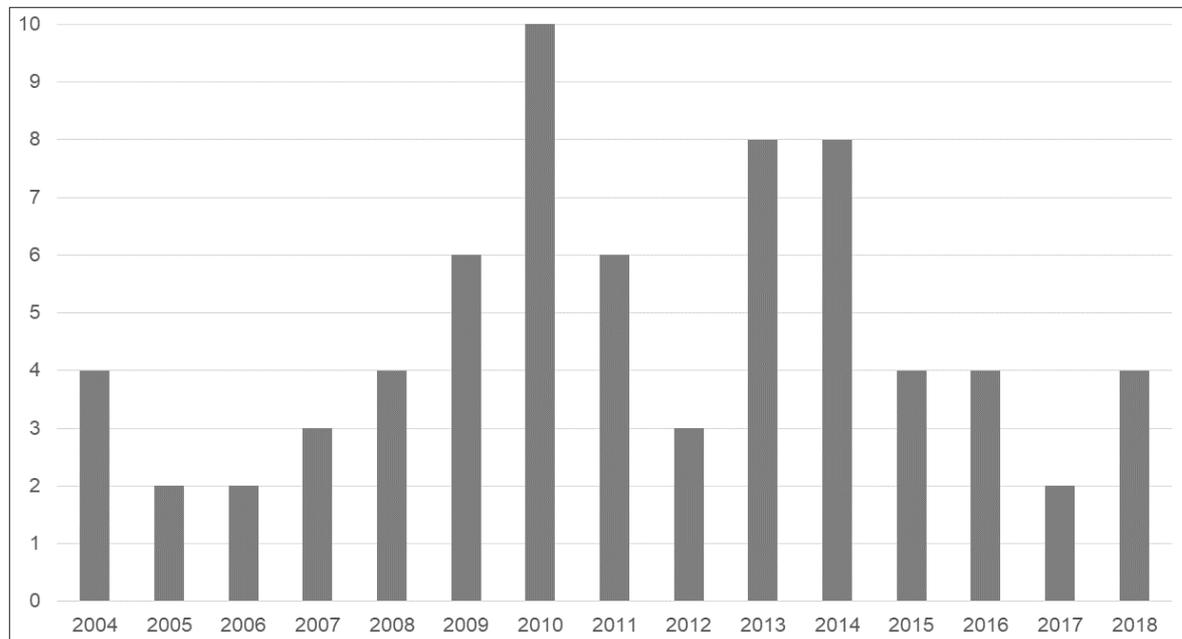
#### **4.3.1 A distribuição dos loteamentos no período de 2004-2018 em Chapecó**

Com a finalidade de se avaliar o processo de descentralização na expansão da malha urbana chapecoense, definiu-se como recorte temporal o período de 2004 a 2018<sup>5</sup>, quando um total de setenta loteamentos foram aprovados. A distribuição desses loteamentos no período considerado, contudo, não é homogênea (Figura 5). Constata-se, assim, que o maior número de loteamentos aprovados (dez no total) ocorreu em 2010 enquanto os menores nos anos de 2005, 2006 e 2017 (dois em cada ano). Os demais anos ficaram com a taxa de aprovação entre três e oito loteamentos/ano.

No entanto, é possível observar um padrão de distribuição triangular com início de crescimento a partir de 2005, que após atingir seu ápice no ano de 2010 volta a decrescer, mesmo com um pico secundário no biênio 2012-2013. Não foi identificado se houve um fator influente que colaborou para esse padrão de distribuição, ao ponto que, os picos e vales representados graficamente, poderiam ser apenas uma excepcionalidade dentro do período de estudo.

<sup>5</sup> Essa temporalidade foi definida baseado nos dados (2004-2019) fornecidos pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano de Chapecó – SEDUR. Desconsiderou-se o ano de 2019 devido ao fato de apresentar dados parciais dos cinco primeiros meses.

Figura 5 – Chapecó: quantidade de loteamentos aprovados no município – 2004-2018



Fonte: Organizado pela autora a partir de Sedur (2019).

A localização dos loteamentos no período avaliado pode ser observada na Figura 6 considerando, inicialmente, o tecido urbano<sup>6</sup> e representados<sup>7</sup> de acordo com o bairro em que estão situados. Ao analisar a disposição, fica evidente que a implantação dos loteamentos em Chapecó acaba por reproduzir o modo brasileiro de loteamento periférico nas franjas urbanas, o que acarreta a criação de vazios urbanos e especulação imobiliária (MONTEIRO, 2006). Isso é mediado pela dinâmica econômica e demográfica que aconteceu durante o processo de urbanização e trouxe mudanças expressivas no espaço urbano chapecoense, manifestada através da expansão horizontal da malha urbana (NASCIMENTO, 2015). Coube aos loteamentos, o protagonismo dessa horizontalização à medida que o aumento no número desses empreendimentos refletiu, dessa forma, no aumento do tecido urbano de Chapecó nos últimos 50 anos.

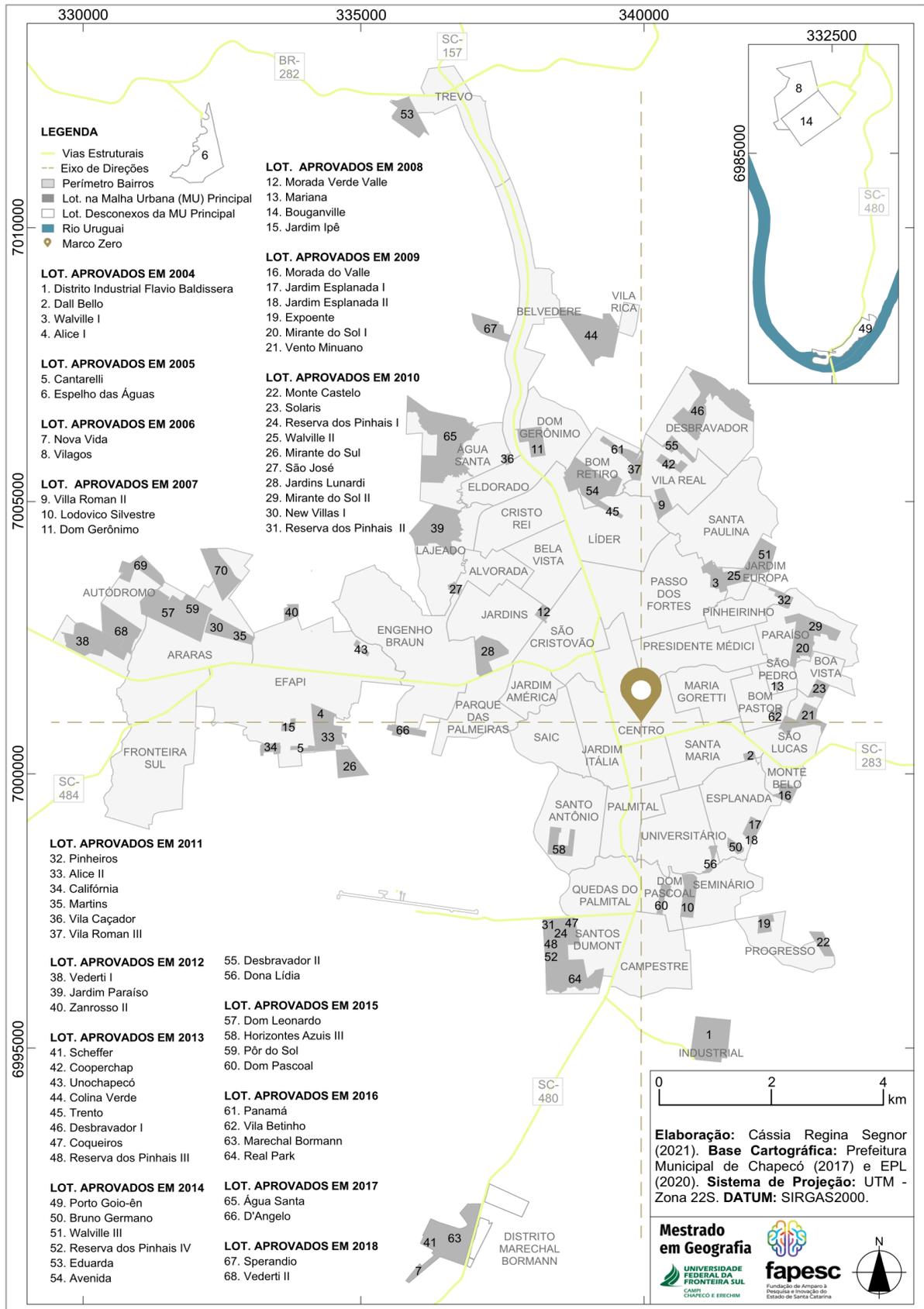
<sup>6</sup> A identificação da localização dos loteamentos bem como a delimitação do seu perímetro foi feita com auxílio do software *Google Earth Pro* © 2020 Google LLC e a partir dos croquis das quadras disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Chapecó no sítio: <<https://web.chapeco.sc.gov.br/documentos/Croquis/>> Acesso em: 05 fev. 2021.

<sup>7</sup> Os mapas foram confeccionados usando os softwares *QGIS3.4.0* © 2018 General Public Licence e *ARCHICAD 21* © 2017 Graphisoft. O software QGIS foi utilizado inicialmente para conversão dos arquivos em formato .shp para .dxf compatível com o ARCHICAD 21, bem como da unificação do sistema de projeção utilizado. A partir disso, toda a integração de dados e elaboração do layout foram feitas no ARCHICAD 21. A base cartográfica utilizada para o município de Chapecó é referente ao ano de 2019 e está na escala 1:250.000.

Ainda sobre essa conformação do espaço urbano em relação aos loteamentos, as alterações que ocorrem a partir da inserção dos Planos Diretores têm papel importante nessa dinâmica. Dentro da temporalidade de estudo, ocorreram duas alterações de Plano Diretor no município de Chapecó, uma em 2004 e outra em 2014. No caso da primeira, o governo municipal organizou a elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó – PDDTC (CHAPECÓ, 2004) de modo inédito com base no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001). Outra peculiaridade do PDDTC foi a tentativa de organizar o desenvolvimento do território chapecoense como um todo, o que incluía o núcleo urbano e as áreas rurais. Já o Plano Diretor de Chapecó – PDC (CHAPECÓ, 2014) surge após várias revisões do plano antigo com intuito de adequar-se às novas legislações de zoneamento, planejamento, usos e parcelamento do solo urbano.

Entretanto, o que merece ser destacado nesse instrumento, em ambas as versões, são duas unidades territoriais que ajudam a explicar a dinâmica da localização dos loteamentos em Chapecó: a Área Especial de Urbanização e Ocupação Prioritária – AEUOP e a Macroárea de Expansão Futura – MEUF. A AEUOP é entendida, tanto no PDDTC, como no PDC, como aquelas glebas ou lotes não edificadas, subutilizados ou ainda não utilizados, cuja ocupação, utilização ou urbanização são prioridade no espaço urbano (CHAPECÓ, 2004; CHAPECÓ 2014). Esses espaços ociosos em sua maioria e “perdidos” na malha tinham como premissa, entre outras funções, destinarem-se à produção de habitação de interesse social e usos residenciais, já que dada sua localização são privilegiados em relação à infraestrutura urbana.

Figura 6 – Chapecó: localização dos loteamentos na Macrozona Urbana e Rural – 2004-2018



Fonte: Organizado pela autora a partir de Prefeitura Municipal de Chapecó (2017) e EPL (2020).

Na prática, contudo, isso não ocorre, apesar dos Planos Diretores objetivarem uma solução aos vazios dentro da área urbana e estabelecerem estratégias como o IPTU progressivo para incentivar sua ocupação/utilização (FACCO, 2011). Nos dez anos que decorrem entre o PDDTC e o PDC, pouquíssimos lotes têm sido de fato utilizados para esse fim. Aqueles que são ocupados, em sua maioria, os usos que prevalecem são aqueles destinados à expansão das atividades econômicas ou para empreendimentos residenciais de alto padrão (MATIELLO *et al*, 2016). Em outras palavras, as AEUOPs são meros espaços de especulação imobiliária, inacessíveis à maioria da população e disponíveis à iniciativa privada, situações essas que reforçam a lógica de loteamentos periféricos que se multiplicam em Chapecó.

Os Planos Diretores preveem ainda que à medida que as AEUOPs se encontrem saturadas, a ocupação das MEUFs poderia ser legitimada. Nessa unidade territorial, o PDDTC e o PDC diferem em alguns aspectos, como é o caso dos vetores de urbanização. Em relação ao Plano Diretor de 2004, as MEUFs se concentravam no eixo sul e leste da malha urbana, determinadas a partir das seguintes características territoriais:

(I) Saturação do sistema viário da região oeste da área urbana; (II) Existência da bacia de captação de água potável do Lajeado São José ao norte da atual área urbanizada; (III) Predominância de áreas naturais com grande declividade ao sul do bairro Efapi; (IV) Previsão de implantação do contorno viário leste e oeste; e (V) Disponibilidade de áreas passíveis de urbanização nos setores territoriais localizados entre a SC-480 e o prolongamento da Avenida Nereu Ramos, e nas regiões à leste e oeste do tecido urbano atual (CHAPECÓ, 2004, p.44).

No Plano Diretor de 2014, outro vetor de expansão é incluído: a Região Oeste. Da mesma forma que no PDDTC, as MEUFs continuam a obedecer a critérios territoriais que se repetem, a principal novidade, contudo, é a ideia de criar um polo indutor de desenvolvimento nas proximidades da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, no limite municipal com Guatambú. Essa menção à UFFS no PDC reforça a ideia de que sua localização nesse setor da cidade foi estratégica e que esta serviu como um equipamento urbano, inclusive com a multiplicação de loteamentos a oeste a partir de 2010. Isso fica mais claro ainda quando o próprio PDC (CHAPECÓ, 2014), em função da implantação da UFFS, traça como objetivos reestruturar o sistema viário local, propor melhorias urbanísticas, sociais e ambientais. Além disso, considerava a

área como periférica, pouco densificada, com infraestrutura deficiente e com carência de espaços de lazer e equipamentos urbanos.

Outro equipamento influente no eixo noroeste foi a implantação do Shopping Pátio Chapecó em 2011. Neste caso, sua localização na saída norte de Chapecó na SC-480 (Av. Fernando Machado) ocasionou significativas alterações no seu entorno, como alta valorização no preço do solo, além de novas áreas comerciais/industriais (BINDA; FRITZEN, 2013; MOTTER; RIBEIRO FILHO, 2017). Este é um aspecto que justifica a expressiva quantidade de loteamentos que foram implantados nas proximidades, tanto à noroeste como nordeste do empreendimento comercial. Enquanto nos eixos nordeste e sudeste, como já mencionado, a extensa mancha da MEUF que ali é instituída pelos Planos Diretores (CHAPECÓ, 2004; CHAPECÓ, 2014) também foi amplamente ocupada por loteamentos, embora proporcionalmente menos que nos outros dois eixos.

A Tabela 5 demonstra essas observações feitas, buscando identificar os eixos de localização dos loteamentos durante o período de 2004-2018. O marco zero (vide Figura 7) cujo ponto de intersecção, corresponde ao cruzamento da Avenida Getúlio Dorneles Vargas e a rua Marechal Floriano Peixoto, no centro. Esse local foi escolhido por representar o marco central do traçado ortogonal de quadras estabelecidos no Plano de 1931. O intervalo de cinco anos escolhido para cada um desses agrupamentos foi definido apenas para fins de organização dos dados.

Tabela 5 – Chapecó: quantidade de loteamentos por eixo de crescimento – 2004-2018

<b>Período</b>	<b>Eixo Noroeste</b>	<b>Eixo Sudoeste</b>	<b>Eixo Nordeste</b>	<b>Eixo Sudeste</b>
2004-2008	4	5	3	3
2009-2013	12	8	8	5
2014-2018	10	6	3	3
Total	26	19	14	11

Fonte: Organizado pela autora (2021).

No primeiro quinquênio (2004-2008), a localização dos loteamentos se dá de forma equilibrada nos quatro eixos, com pouca diferença entre eles em termos de quantidades. A partir de 2009, contudo, fica evidente que a prioridade para implantação de loteamentos foi o eixo Noroeste, tendência essa que se mantém no último quinquênio. Dessa forma, dos setenta loteamentos que compõem a

temporalidade de estudo 37% estão no eixo Noroeste, 27% no Sudoeste, 20% no eixo Nordeste e 15% no Sudeste.

Cabe ainda mencionar que dos 70 loteamentos identificados, sete deles (Bouganville, Villagos, Porto Goio-ên, Espelho das Águas, Marechal Bormann, Nova Vida e Scheffer) estão localizados na Macrozona Rural (MR), conforme delimitação do PDC (CHAPECÓ, 2014, p.20), sendo classificados como Área de Urbanização Específica (AUE):

as Áreas de Urbanização Específica - AUE, são porções do território localizadas na Macrozona Rural, gravadas por Lei específica, cuja urbanização obedece a critérios específicos de uso e ocupação do solo, estabelecidos em função das características físicas e socioambientais locais.

Os demais loteamentos estão todos inseridos na Macrozona Urbana (MU) em suas respectivas macroáreas, áreas ou unidades territoriais conforme determina o PDC. Isso mostra como alguns nichos de ocupação transpassam o entorno imediato da área urbana principal de Chapecó. Embora a grande maioria dos loteamentos seguem um padrão de aproximação da malha urbana, esses exemplos sugerem novos espaços passíveis de especulação imobiliária, à medida que se tornam interessantes para ocupação dada sua facilidade de acesso ou proximidade de corpos hídricos relevantes.

Fica claro, após essas considerações, que os direcionamentos de expansão definidos tanto pelo PDDTC como pelo PDC foram influentes para o avanço dos loteamentos nesses locais. Entretanto, há ainda os limites impostos pelas características físicas, principalmente do relevo, como condicionante para esse espraiamento da cidade, ora como elemento facilitador, ora como elemento limitador. Essas condições físico-ambientais são trazidas a seguir para contextualizar a relação entre os loteamentos e o sítio urbano de Chapecó.

#### 4.4 CONDICIONANTES FÍSICO-AMBIENTAIS DE CHAPECÓ

A abordagem dos condicionantes físico-ambientais de um determinado local, permite compreender a dinâmica de apropriação socioespacial a partir dos atributos da paisagem. Para a ocupação urbana, destaca-se o papel dos elementos naturais

como a litologia, o clima, o relevo, os solos, a hidrografia e a vegetação natural, que exercem influência uns sobre os outros condicionando as especificidades locais, que podem favorecer ou restringir a ocupação humana.

Considerando esses aspectos, o arcabouço geológico do município de Chapecó remete à Era Mesozoica, com rochas Grupo Serra Geral (Supergrupo São Bento), mais especificamente, da Formação Chapecó composta por rochas ácidas (riodacitos e riolitos) e pela Formação Paranapanema, composta predominantemente por basaltos (NARDY; MACHADO; OLIVEIRA, 2008; CPRM, 2014). A distribuição entre as sequências ácidas da Formação Chapecó e básicas da Formação Paranapanema não é uniforme no município e sua disposição afeta consideravelmente o relevo e a hidrografia que apresentam rios com perfis longitudinais irregulares, com significativa diferença de altitude entre a cabeceira e a foz (PELUSO JÚNIOR, 1986).

Quanto ao aspecto geomorfológico, Chapecó está localizado na denominada Região do Planalto, mais especificadamente na porção sul da subdivisão nomeada de Planalto Oeste cujo relevo é caracterizado por escalonamentos típicos de áreas cobertas por lavas basálticas (PELUSO JÚNIOR, 1986). Cabe ainda citar, que esta mesma região na concepção de Ross (1985) é nomeada como Planalto e Chapadas da bacia do Paraná, enquanto o IBGE (2006) define-a como Planalto das Araucárias. Os planaltos são, conforme o IBGE (2009, n.p), “conjuntos de relevos planos ou dissecados, de altitudes elevadas, limitados, pelo menos em um lado, por superfícies mais baixas, onde os processos de erosão superam os de sedimentação”.

Todo município é drenado em direção ao rio Uruguai, que faz parte do Sistema Integrado da Vertente do Interior, cujos rios escoam em direções E-W, SW-NE e N-S. O relevo do Planalto da bacia do rio Uruguai, que também se desenvolve para oeste, apresenta a forma de patamares irregulares (ora de grandes extensões e ora de tamanho reduzido) cuja origem remete a extrusão ígnea e ao intemperismo (PELUSO JÚNIOR, 1986). De modo pormenorizado, o município está geograficamente inserido entre os rios Irani e Chapecó na chamada Região Hidrográfica do Meio Oeste – RH2 (SANTA CATARINA, 2017) (vide item 3.5). A densa rede hidrográfica é sustentada pelo clima Subtropical Úmido, marcado por altos índices pluviométricos e variabilidade na distribuição anual. Quanto às temperaturas, há um padrão sazonal, com verões quentes e temperaturas baixas no inverno, momento quando a ocorrência de geadas é recorrente (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Resultado da combinação entre litologia, relevo e clima, três tipologias básicas de solo podem ser encontradas: Nitossolos, Cambissolos e Latossolos. A textura desses solos é definida como argilosa e muito argilosa e os dois primeiros são mais suscetíveis a erosão, diferentemente dos Latossolos que são mais resistentes e exigem práticas simples de conservação (EMBRAPA, 2004). Em relação a área urbana, Zenaro (2017) aponta que os Latossolos estão em sua maioria nas declividades de até 15% em relevo considerado plano ou suave ondulado, apresentando, dessa forma, menor tendência a movimentos de massa. Já os Cambissolos e Nitossolos estão em regiões com declividade acima de 20%, em áreas com relevos que variam de ondulado à forte ondulado, mais suscetíveis a processo erosivos e a movimentos de terra.

Essas características, por sua vez, favoreceram o desenvolvimento da vegetação original devido as condições combinadas de luz, calor e umidade. As matas nativas predominantes em Chapecó até o final do século XIX e início do século XX correspondiam as Florestas Ombrófila Mista (Mata de Araucária) e Estacional Decidual (Estacional Caducifólia), ambas incluídas no Bioma Mata Atlântica. Amplamente devastadas pela atividade madeireira, pecuária e agricultura além da ocupação urbana, os remanescentes de Floresta Estacional Decidual estendem-se ao longo do rio Uruguai, em altitude mínima de 200m, em direção os seus afluentes como é o caso do rio Irani e Chapecó, até altitudes em torno de 600m a 800m. Já o que resta da Floresta Ombrófila Mista, cuja ocorrência era predominante no território, incluindo o local onde encontra-se atualmente a área urbana de Chapecó, se manifesta em altitudes superiores aos 500m (KLEIN, 1978; NODARI, 2010).

#### **4.4.1 Limitantes físicos da expansão urbana em Chapecó<sup>8</sup>**

O entendimento da geomorfologia é premissa importante para além de conhecer os processos formadores e modeladores do relevo, identificar os lugares

---

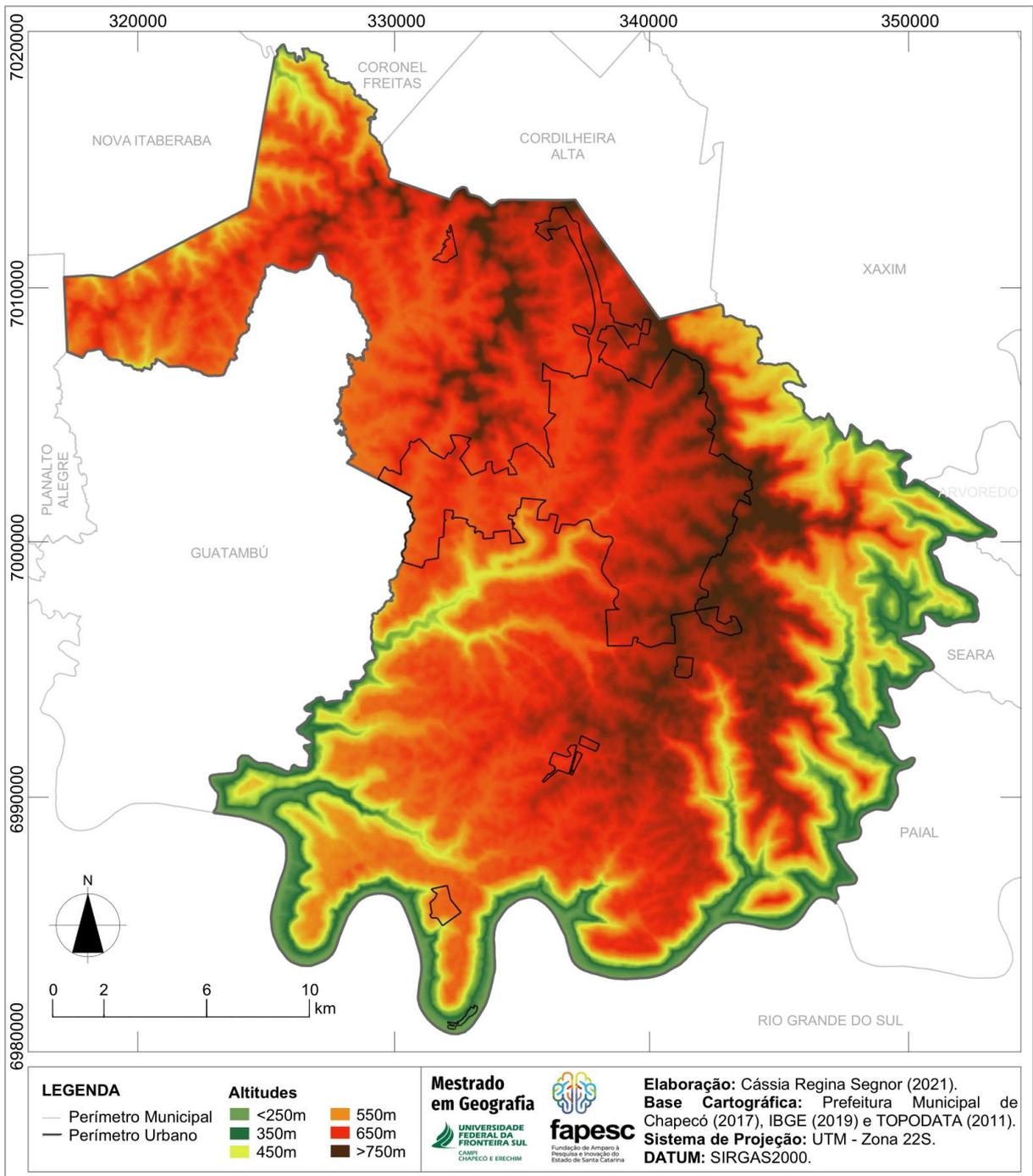
<sup>8</sup> Os mapas hipsométrico e de declividade, diferentemente dos demais, foram gerados automaticamente a partir das ferramentas disponíveis do software QGIS3.4.0 © 2018 *General Public Licence*. As bases utilizadas foram imagens SRTM (formato .tiff) de Chapecó, que consistem em um Modelo Digital de Elevação (MDE) disponíveis no Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA) com resolução espacial de 30m e datação de novembro de 2011. Para delimitação da área foi utilizado

adequados para ocupação humana (ZENARO, 2017). As cotas altimétricas do município de Chapecó variam de 250m até 750m, sendo que aquelas mais baixas estão nas proximidades dos rios Uruguai e Irani (sul e leste, respectivamente), com tendência crescente à medida que rumam em direção a área urbana, formando um amplo espigão que cruza o município, grosseiramente no sentido sul-norte (Figura 7).

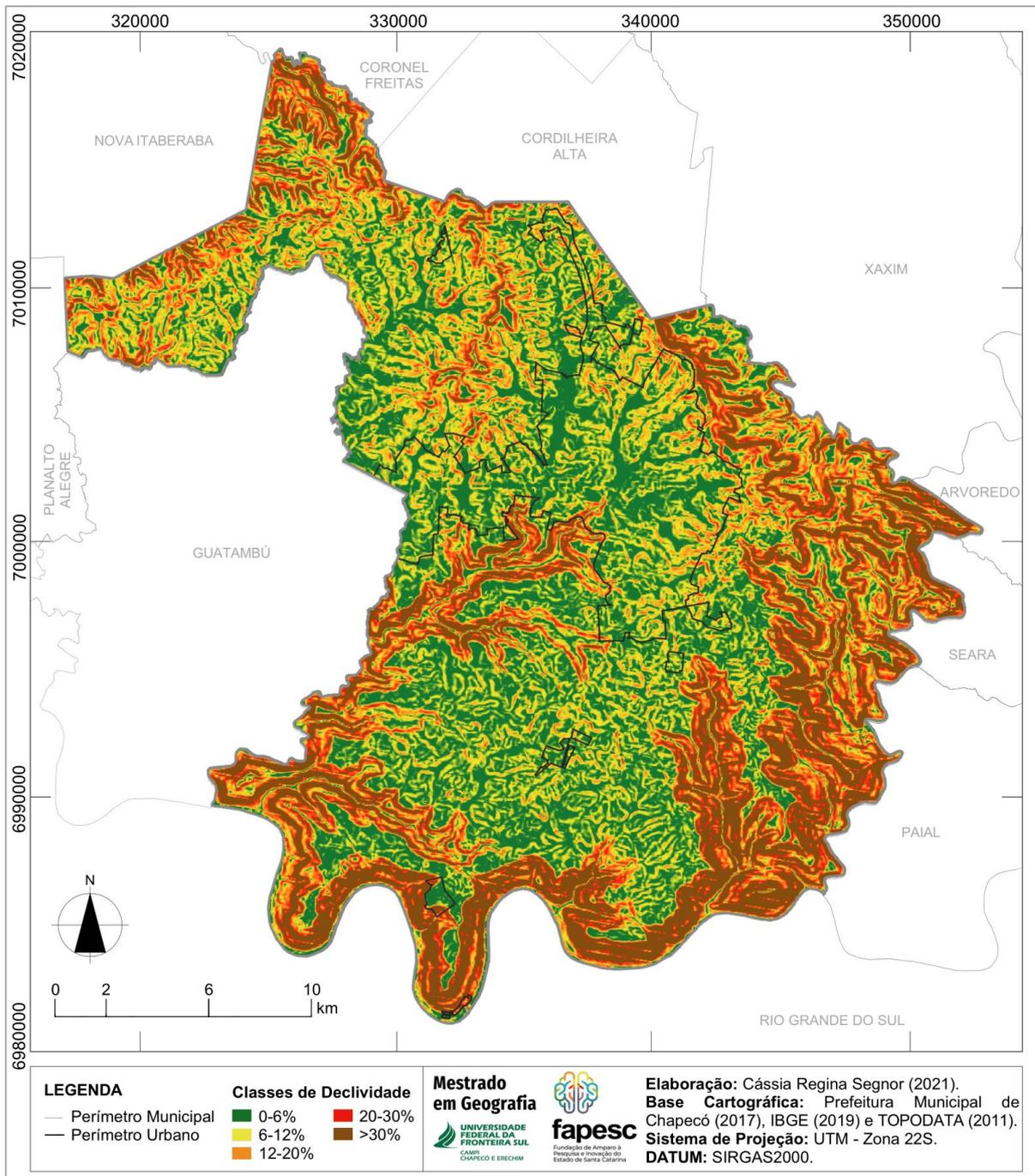
Já a área urbana do município encontra-se predominantemente entre as altitudes de 550m e 650m. A maior parte desse perímetro é cercado por rupturas de declive que seguem os divisores de água (entre os afluentes urbanos do lajeado Passo dos Índios e os afluentes do rio Irani, no limite leste do município) e conseqüentemente marcam as maiores altitudes na cidade, como é possível observar na porção leste e noroeste. Na porção sudoeste a incisão fluvial do lajeado Passo dos Índios promove intensa dissecação do relevo, expresso por declive acentuado devido à hidrografia (Figura 8).

Nos vales dos principais cursos d'água, principalmente, do rio Uruguai (ao sul) e Irani (leste) estão as maiores declividades do município, cujas classes predominantes são aquelas acima de 20%. Em contraponto, as áreas planas e suavemente onduladas (até 12%) estão, justamente, na área central o que inclui praticamente todo o perímetro urbano, além de parte ao sul e ao noroeste (Figura 8), que se apresentam como áreas potenciais para a expansão urbana.

Figura 7 – Chapecó: mapa hipsométrico



Fonte: Organizado pela autora a partir de Prefeitura Municipal de Chapecó (2017); IBGE (2019) e TOPODATA (2011).

Figura 8 – Chapecó: mapa de declividades<sup>9</sup>

Fonte: Organizado pela autora a partir de Prefeitura Municipal de Chapecó (2017); IBGE (2019) e TOPODATA (2011).

Fica evidente, dessa forma, que o relevo também foi um fator influente na conformação da malha urbana atual de Chapecó. As restrições que ocorrem no setor

<sup>9</sup> As classes foram definidas conforme ROSS (1994). Optou-se por utilizar a declividade máxima de 30% uma vez que existe proibição do Plano Diretor de Chapecó ao parcelamento do solo para fins urbanos em declividades iguais ou superiores a essa.

nordeste serviram como um barramento para uma ocupação extensiva nessa região. As Figuras 7 e 8 deixam claro como a área urbana atual praticamente atingiu seu ponto máximo de expansão alcançando os divisores d'água em alguns dos trechos desse setor, enquanto a sudeste ainda há, de forma limitada, possibilidade de avanço. Essa limitação no espraiamento do tecido urbano em toda essa faixa leste se dá devido à mudança brusca na topografia e incremento da declividade, em razão da rede de drenagem.

Em compensação, no eixo noroeste o relevo ocorre de forma mais homogênea, o que torna este setor propício para o avanço da malha urbana apesar de incluir a bacia hidrográfica urbanizada do lajeado São José que tem sua ocupação limitada por lei (Lei Complementar nº 429/2010 que regulamenta o uso e a ocupação do solo na Macroárea da Bacia e Captação de Água potável – MBCAP). Embora seja perceptível a ocorrência de alguns locais mais elevados (divisores de água) ou com declividade acentuada (extremo noroeste), essa área se apresenta como potencial à continuidade de ocupação, favorecido também pelos acessos rodoviários e pelas atividades agroindustriais e comerciais que ali se estabeleceram ao longo dos anos promovendo o desenvolvimento local.

Quanto a porção do território a sudoeste, apesar de ainda ser possível instituir locais de ocupação, os vales do rio Chalana, lajeado Ferreira e lajeado do Carneiro, impõem restrições a essa prática. Como isso ocorre, principalmente, nas imediações do perímetro urbano, permitiria nesse caso aglomerados mais distantes e desconexos da área urbana consolidada, o que já acontece de maneira pontual, como no caso dos loteamentos Scheffer, Marechal Bormann e Vida Nova (no Distrito Marechal Bormann) além do Villagos, Bouganville e Porto Goio-ên (nas comunidades rurais).

Todas essas questões levantadas demonstram a importância de estudos e caracterizações do quadro físico, notadamente, do relevo em relação ao planejamento urbano, uma vez que essas informações podem orientar o uso e ocupação do solo futuro, assim como mitigar os danos ambientais nos espaços já ocupados. Para além dessas questões, a dinâmica da água também é alterada quando se preconiza uma ocupação sem considerar os impactos resultantes, promovendo, por exemplo, o desencadeamento de processos erosivos. Esse processo está associado não apenas a intervenção antrópica, mas também a fragilidade dos solos locais que podem agravar os efeitos, circunstância que reitera a importância de planejar a ocupação e o uso da terra.

#### 4.5 LOCALIZAÇÃO DOS LOTEAMENTOS EM RELAÇÃO ÀS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANIZADAS DE CHAPECÓ

No item anterior apresentou-se os atributos do relevo como possíveis limitantes para a expansão urbana de Chapecó. Neste item, será enfatizado como a conformação do relevo se representa enquanto áreas naturais para os processos hidrológicos, tendo como foco de análise as bacias hidrográficas urbanizadas. O ponto de partida para a delimitação das bacias hidrográficas urbanizadas foi a demarcação já proposta por Binda (2015), que dividiu em oito bacias hidrográficas urbanas (conforme expressão usada pelo autor): lajeado Rodeio Bonito, lajeado Lambedor, lajeado São José, lajeado Passo dos Índios, lajeado da Divisa, lajeado Taquarussuzinho, lajeado Ferreira e rio Monte Alegre. Naquele contexto, apenas estas bacias hidrográficas foram consideradas, pois o autor definiu como perímetro urbano as áreas associadas à mancha urbana principal (vide item 3.5).

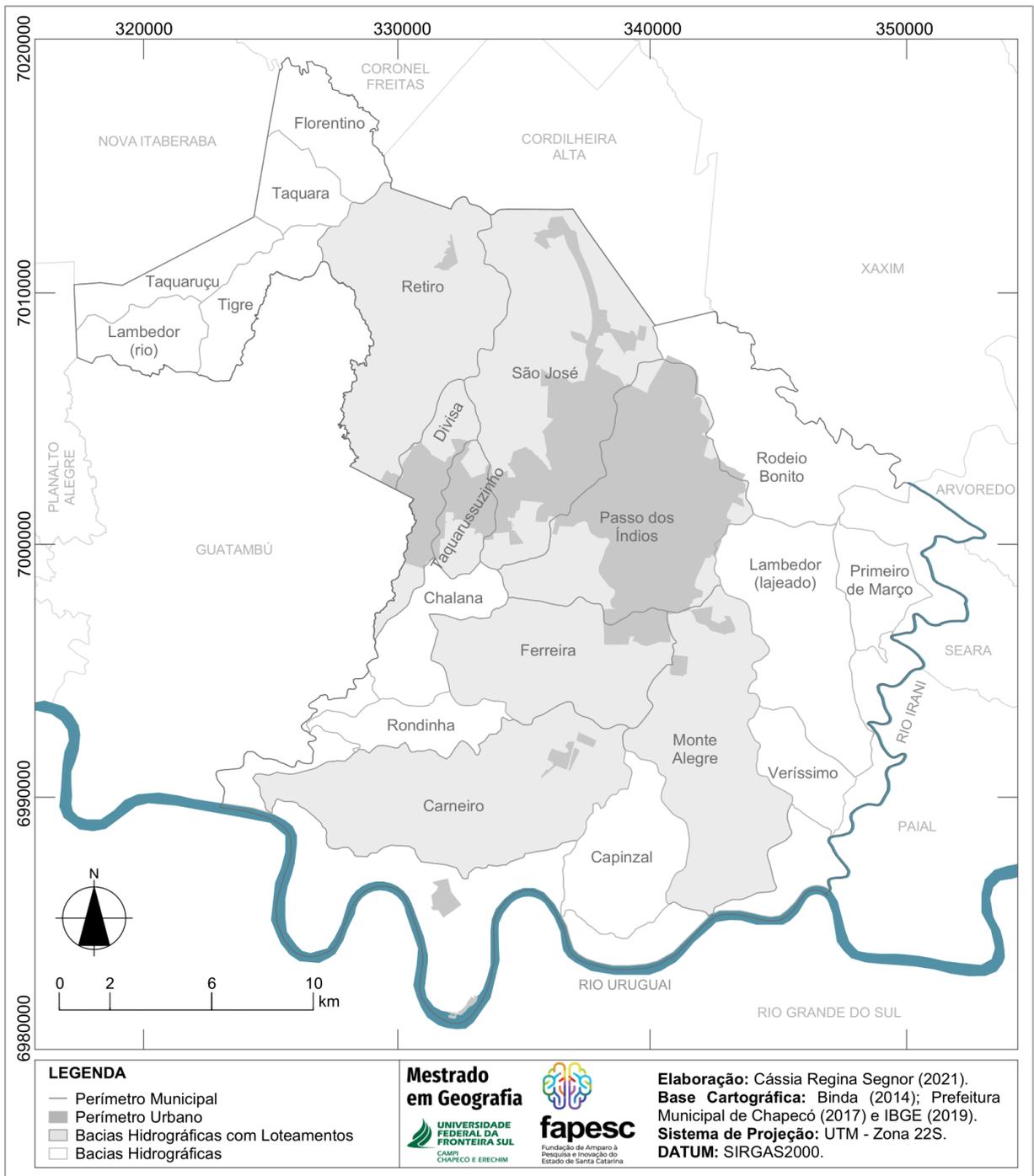
Contudo, para esse estudo, o número bacias hidrográficas urbanizadas foi ampliado, visto que os loteamentos começaram a ocorrer de forma mais espalhada e dissociados da malha urbana principal de Chapecó. Além disso, diferentemente de Binda (2015), optou-se por delimitar todas as bacias hidrográficas do município de Chapecó, para somente depois, abordar quais apresentam uso urbano<sup>10</sup>. Assim, foram identificadas as seguintes bacias hidrográficas: lajeado do Carneiro, lajeado Retiro, lajeado Capinzal, rio Florentino, lajeado Taquaruçu, lajeado Tigre, lajeado Rondinha, rio Lambedor, lajeado Primeiro de Março, lajeado Veríssimo, rio Chalana e rio Taquara. No total foram, portanto, identificadas 20 bacias hidrográficas no município de Chapecó<sup>11</sup>, sendo que os loteamentos estão dispostos em apenas oito delas: Retiro, São José, Divisa, Taquarussuzinho, Passo dos Índios, Monte Alegre, Ferreira e Carneiro (Figura 9).

---

<sup>10</sup> A opção em manter as bacias hidrográficas restritas à Chapecó está relacionada ao fato dos loteamentos levantados se concentraram apenas no território do município.

<sup>11</sup> Para delimitação das bacias hidrográficas foram utilizadas as recomendações indicadas por Sperling (2007), cuja base das curvas de nível foi obtida através do banco de dados Mapa Digitais de Santa Catarina (disponível em <<https://ciram.epagri.sc.gov.br>>).

Figura 9 – Chapecó: bacias hidrográficas (com loteamentos)



Fonte: Organizado pela autora a partir de Binda (2014); Prefeitura Municipal de Chapecó (2017) e IBGE (2019).

Há ainda o caso de loteamentos como o Villagos, o Boungaville e Porto Goio-ên que dada as suas localizações, encontram-se em pequenas bacias hidrográficas de afluentes contíguos do rio Uruguai. Esse fato conduziu a desconsideração desses enquanto uma bacia hidrográfica individualizada, já que corresponde a um agrupamento

de pequenos cursos d'água, incrustados no vale do rio Uruguai e cuja área é definida entre a foz do rio Chalana e Irani, desconsiderando as áreas pertencentes aos lajeados Carneiro, Monte Alegre e Capinzal. Dessa forma, por não representarem uma classe específica, estes não estão inclusos na Figura 9 que trata da localização de loteamentos em relação as bacias hidrográficas urbanizadas. O mesmo ocorre com a bacia hidrográfica do lajeado Rodeio Bonito<sup>12</sup>, que apesar de incorporar trechos urbanos, em relação aos loteamentos esse percentual é inferior a um quarto da área do loteamento, sendo, portanto, desconsiderada também nessa classificação.

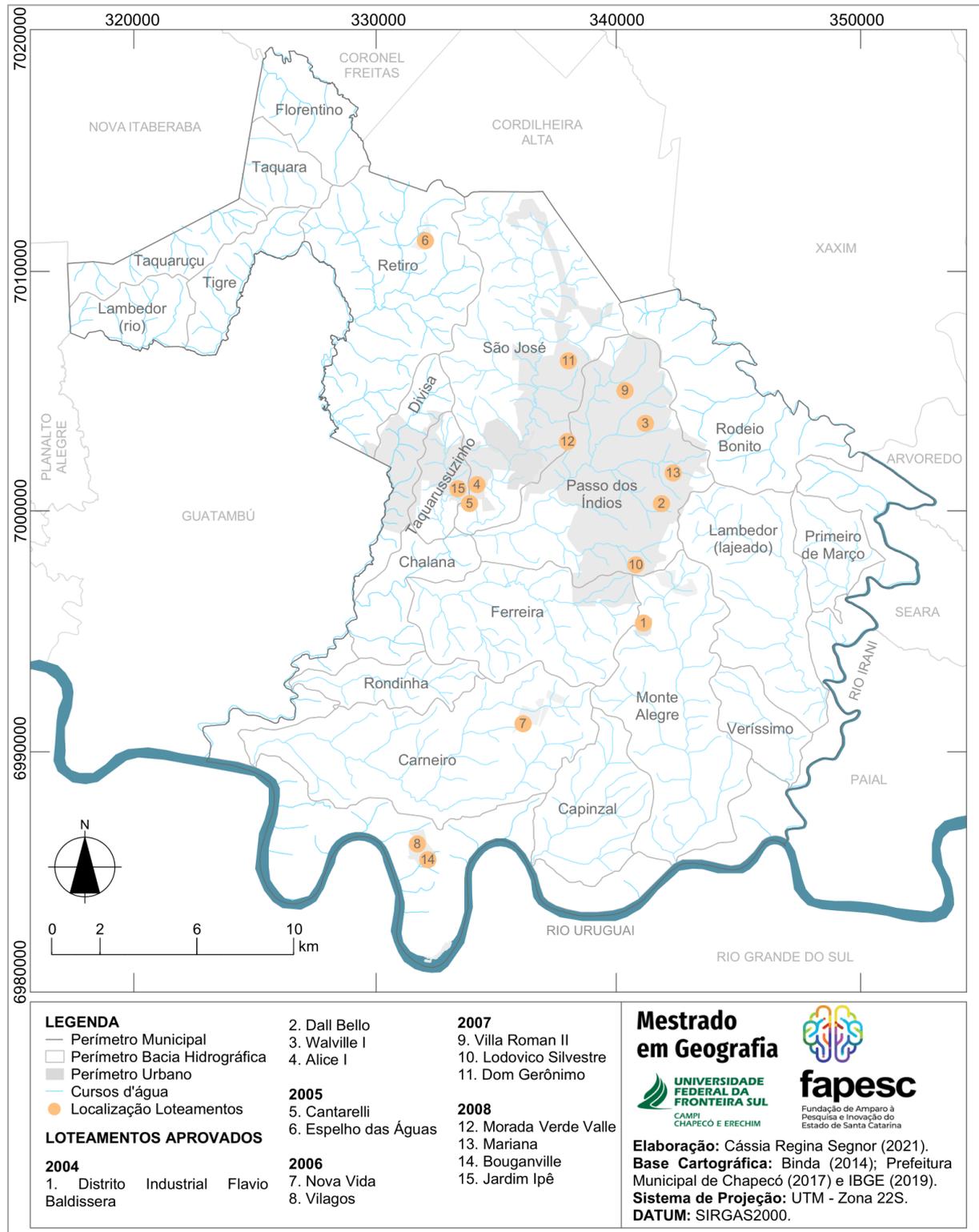
Apesar dessa prevalência de localização, já é perceptível, ainda que de forma incipiente, um avanço desses empreendimentos para além do tecido urbano consolidado (Figura 10). Esses loteamentos, embora de modo muito pontual, surgem sobretudo no eixo sudoeste e noroeste, nas bacias hidrográficas urbanizadas do lajeado Retiro e do Carneiro, além do trecho de afluentes contíguos ao rio Uruguai. A demasiada distância (em alguns casos chegando a quase 25km) de alguns desses empreendimentos em relação a malha urbana principal, tem a ver com as características desses loteamentos, com caráter mais privativo (loteamentos fechados), de médio/alto padrão, criados para um público específico de moradores cuja locomoção diária não é um problema.

Contudo, se no período de 2004-2008 esses loteamentos se davam de forma mais espraiada, nos anos seguintes essa dinâmica começa a se alterar. No segundo quinquênio (2009-2013), o número mais que duplica em relação à temporalidade anterior, atingindo trinta e três loteamentos. A concentração à leste da bacia hidrográfica urbanizada do lajeado Passo dos Índios se intensifica, ocupando agora porções do alto curso, tanto do rio principal como de seus afluentes, onde a malha urbana se aproxima das nascentes e dos próprios divisores d'água (Figura 11). Todavia, a ocupação nesse setor, nos anos seguintes, tende a se estagnar pela limitação topográfica que ocorre entre essa bacia hidrográfica e a do lajeado Rodeio Bonito e Lambedor, conforme apresentado no item anterior.

---

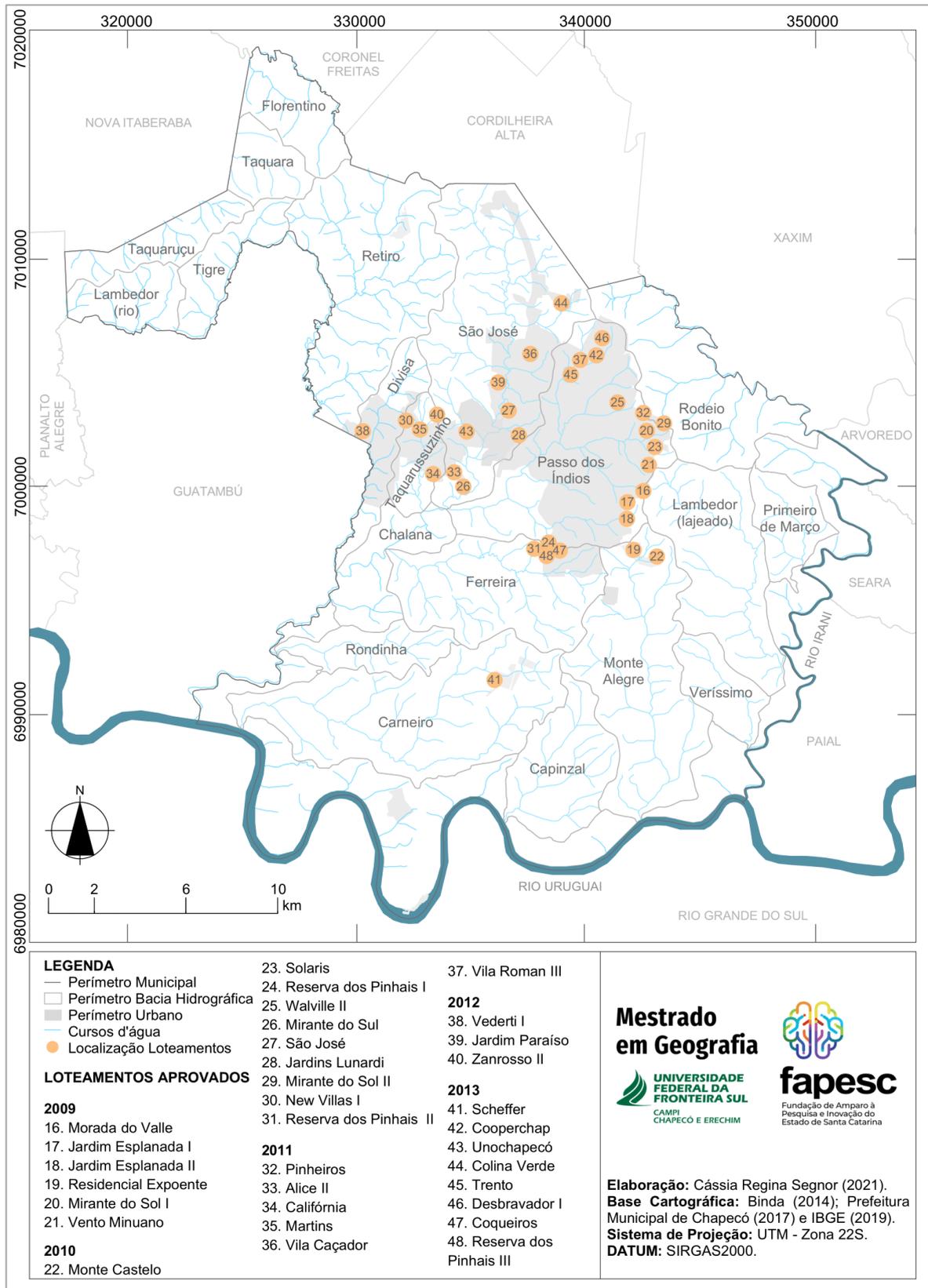
<sup>12</sup> Incorpora parcialmente os loteamentos Desbravador I (19,01%) e o Mirante do Sol II (20,79%) ambos localizados majoritariamente na bacia hidrográfica urbanizada do lajeado Passo dos Índios. Para maiores detalhes ver Apêndice B.

Figura 10 – Chapecó: localização dos loteamentos e suas respectivas bacias hidrográficas urbanizadas – 2004-2008



Fonte: Organizado pela autora a partir de Binda (2014); Prefeitura Municipal de Chapecó (2017) e IBGE (2019).

Figura 11 – Chapecó: localização dos loteamentos e suas respectivas bacias hidrográficas urbanizadas – 2009-2013



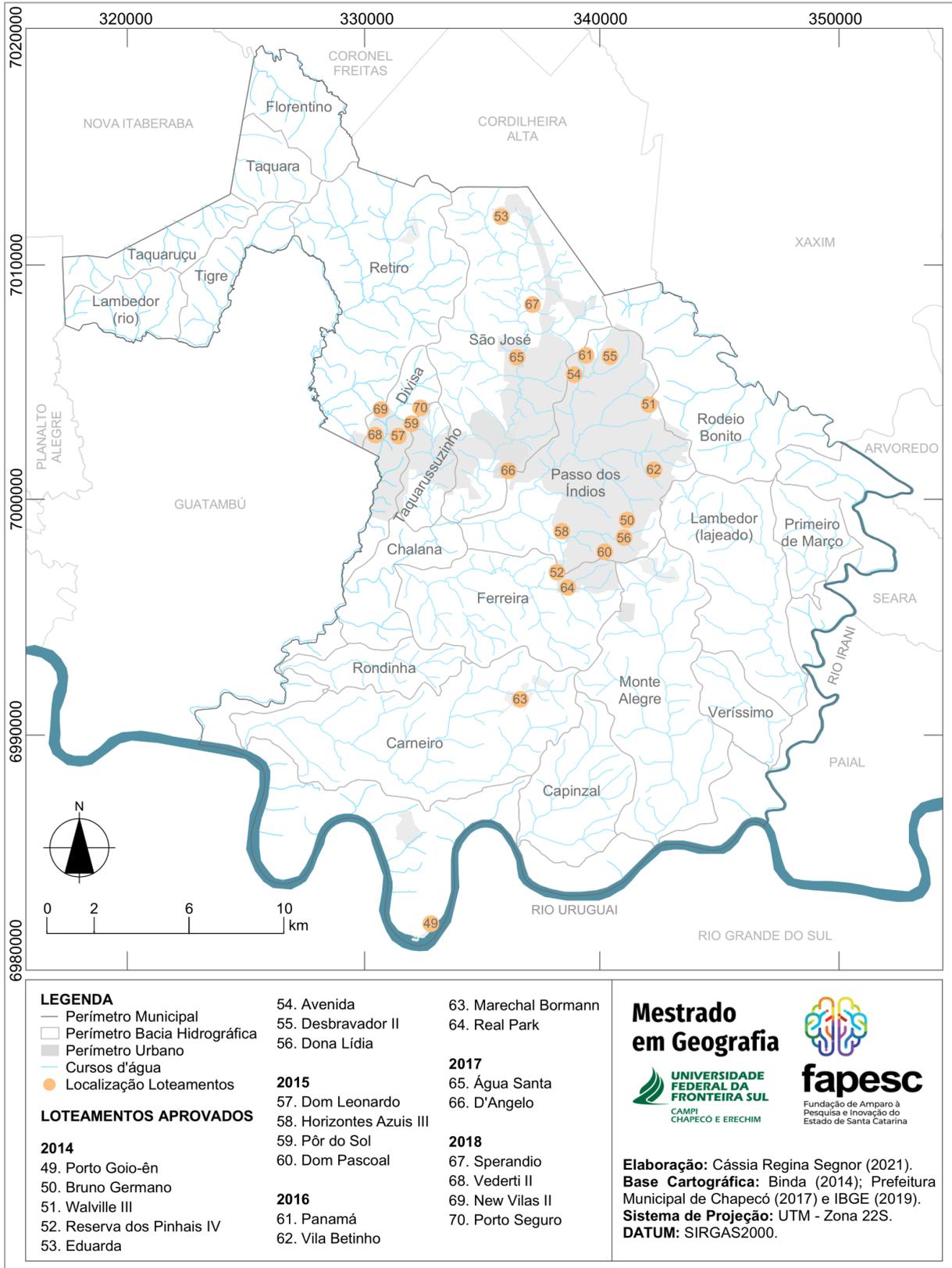
Fonte: Organizado pela autora a partir de Binda (2014); Prefeitura Municipal de Chapecó (2017) e IBGE (2019).

Ainda nesse período (2009-2013) já é possível verificar a intensificação da ocupação a noroeste para além da bacia hidrográfica urbanizada do loteado São José – que nesse momento recebe o maior número de loteamentos em seu território -, mas também em direção a do loteado Taquarussuzinho e da Divisa, no extremo oeste do município e já próximo da divisa com Guatambú. Esse crescimento indica uma apropriação iniciada na década de 1970 e legitimada pelas leis de zoneamento municipal. Ocorre também, um pequeno aglomerado de loteamentos no eixo sudoeste, nas imediações da malha urbana e próximo do divisor topográfico das bacias hidrográficas urbanizadas do loteado Passo dos Índios e Ferreira. Esse contexto difere um pouco daquele anterior em que os loteamentos se davam de forma irregular ao longo do território do município, agora eles voltam a se concentrar nas proximidades da área urbana, sobretudo naquelas zonas definidas como MEUFs.

Já no último quinquênio (2014-2018), a quantidade de loteamentos construídos volta a reduzir, totalizando vinte e dois empreendimentos (Figura 12). Estes loteamentos, ainda que novamente espalhados na malha urbana, localizam-se predominantemente naquela mesma área de expansão (eixo noroeste) que começou a se constituir no quinquênio anterior, reafirmando esses novos espaços como potenciais para ocupação.

A bacia hidrográfica urbanizada do loteado Passo dos Índios, novamente, se configura como a detentora do maior número de loteamentos (nove no total), com concentração nos extremos norte – eixo de expansão potencial – e ao sul – em locais definidos como MEUFs. Já a concentração na bacia hidrográfica do loteado da Divisa, diferentemente do quinquênio anterior, se acentua, com o propósito de urbanizar e desenvolver esse setor de Chapecó. Nesse mesmo período se observa novamente a ocorrência de loteamentos mais distantes da malha urbana consolidada, em direção ao Rio Grande do Sul.

Figura 12 – Chapecó: localização dos loteamentos e suas respectivas bacias hidrográficas urbanizadas – 2014-2018



Fonte: Organizado pela autora a partir de Binda (2014); Prefeitura Municipal de Chapecó (2017) e IBGE (2019).

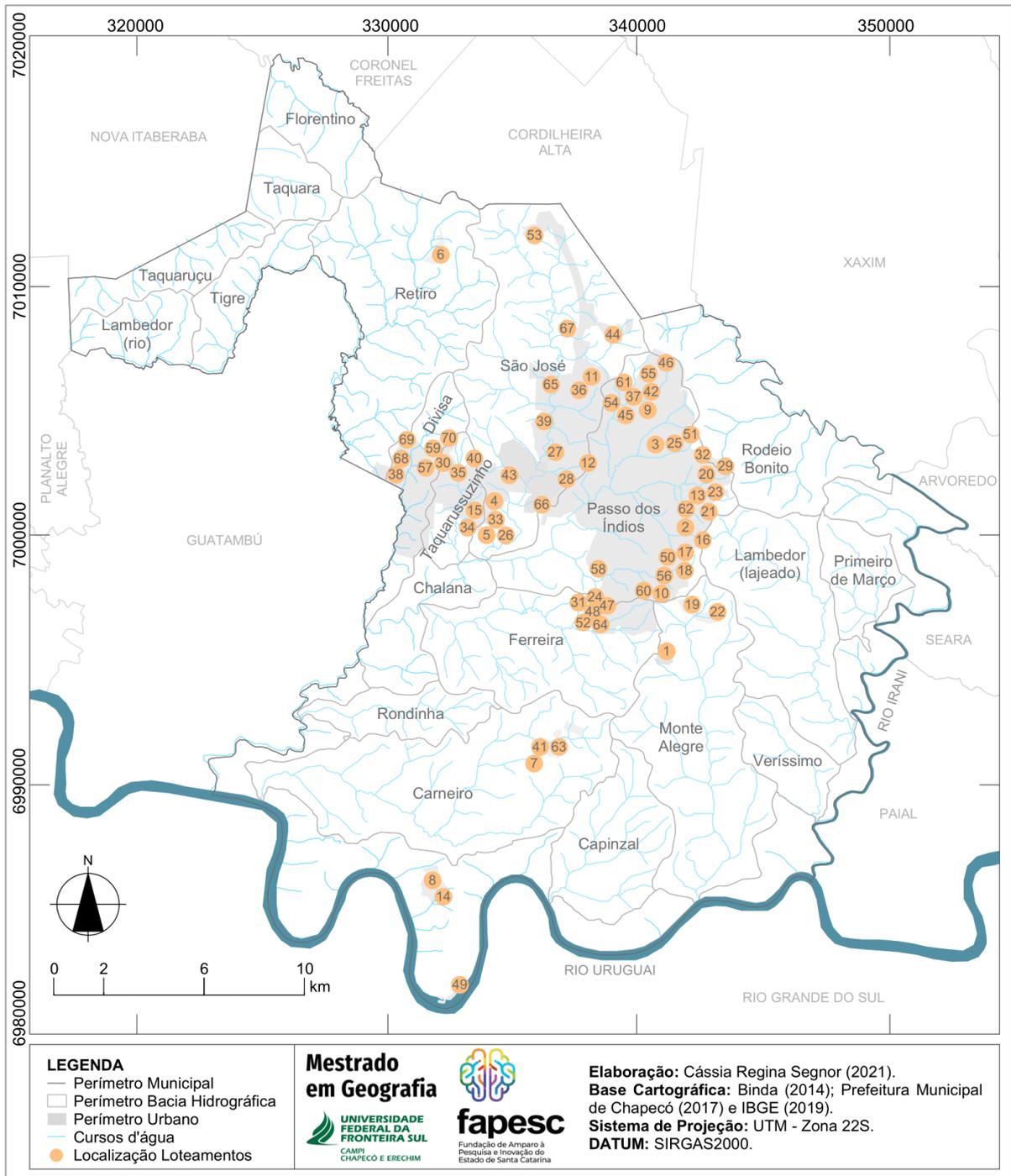
Com a finalidade de consolidar as informações acerca dos loteamentos implantados no período de 2004-2018 (Figura 13), apresenta-se na Figura 14 o quantitativo por bacia hidrográfica urbanizada. A bacia hidrográfica do lajeado Passo dos Índios reafirma-se como a principal bacia hidrográfica urbanizada de Chapecó, uma vez que a maioria absoluta de loteamentos (30 no total) foram instalados nessa área, consolidando a urbanização que atinge os divisores d'água. Em segundo, a bacia hidrográfica urbanizada do lajeado São José (16 loteamentos) chama a atenção pelo fato de ser o manancial de abastecimento urbano de água. Das outras sete bacias hidrográficas urbanizadas, são relevantes a do lajeado da Divisa (seis no total) e Taquarussuzinho (cinco no total), que ratificam o eixo de crescimento no oeste da área urbana, a partir da expansão do bairro Efapi.

Sobre isso, embora a grande quantidade de loteamentos que aparecem sobre a bacia hidrográfica urbanizada do lajeado Passo do Índios chame a atenção, isso condiz com o fato de que seu perímetro, centralizado no município, abrange a maior parte da malha urbana atual de Chapecó. Os poucos espaços que restam passíveis de ocupação, são dessa forma utilizados de maneira intensa para parcelamento do solo nesta bacia hidrográfica já amplamente ocupada e impermeabilizada, com seus cursos d'água extensamente modificados (BINDA; FRITZEN, 2013).

Entretanto, apesar desse cenário extremo sobre esta bacia hidrográfica urbanizada, outras merecem destaque sobre o modo como estão sendo ocupadas desde o final do século passado. Um desses casos é a bacia hidrográfica urbanizada do lajeado São José, que antes mesmo de se tornar a bacia de captação de água para abastecimento público (década de 1970), já continha indícios de urbanização – como menciona Facco (2011) (vide item 2.2).

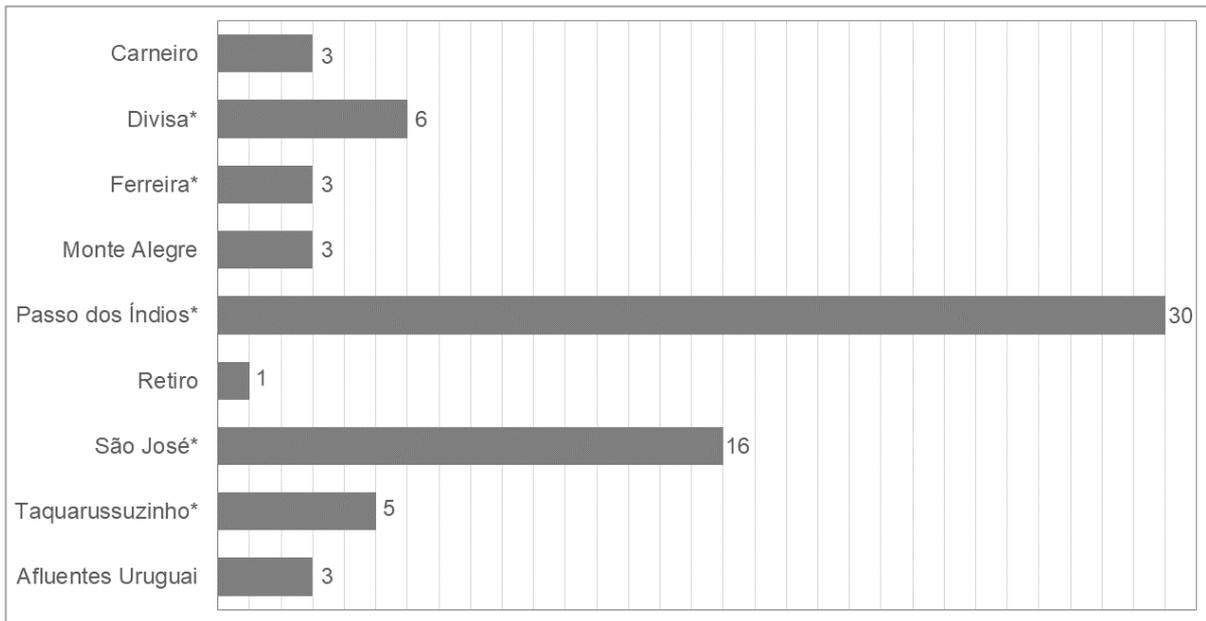
Outro ponto importante a destacar é que a maioria dos loteamentos (11 no total) nessa bacia hidrográfica urbanizada está a montante do local de captação d'água, fator esse que pode afetar o regime hidrológico. Facco (2011) já apontava que a falta de preocupação futura com essa bacia hidrográfica e seus aspectos ambientais legitimou cada vez mais sua ocupação, seja pela instalação de atividades comerciais, agroindustriais, regularizações fundiárias ou implantação de novos loteamentos.

Figura 13 – Chapecó: localização dos loteamentos e suas respectivas bacias hidrográficas urbanizadas – 2004-2018



Fonte: Organizado pela autora a partir de Binda (2014); Prefeitura Municipal de Chapecó (2017) e IBGE (2019).

Figura 14 – Chapecó: quantidade de loteamentos implantados por bacia hidrográfica urbanizada – 2004-2018



Fonte: Organizado pela autora a partir de Sedur (2019). \* Bacias hidrográficas urbanizadas que possuem loteamentos cujo perímetro está parcialmente em outra bacia hidrográfica – entre 10% e 50% aproximadamente (Apêndice B).

O interessante é que no PDDTC de 2004 (CHAPECÓ, 2004) ocorre a criação da Macroárea da Bacia e Captação de Água potável – MBCAP sobre a área da bacia do lajeado São José, cuja premissa é estabelecer uma ocupação controlada com critérios de desenvolvimento sustentável que conservem o potencial hídrico local e permitam o desenvolvimento de atividades que não comprometam a conservação do ambiente natural. De certa forma, isso demonstra uma outra postura de enfrentamento aos problemas urbano-ambientais, contudo, não se identifica no PDDTC quais seriam estes critérios nem as atividades permitidas que não provocariam conflitos na conservação da bacia hidrográfica.

Com as revisões que ocorrem nesse Plano Diretor, nos anos seguintes (com destaque a Lei Complementar nº 429/2010 que regulamenta o uso e a ocupação do solo na MBCAP), pressionadas principalmente pelo setor imobiliário e proprietários de terras, continua-se admitindo a ocupação dessa bacia hidrográfica urbanizada, com apenas um discurso restritivo conveniente. Índices urbanísticos foram maximizados e novas unidades territoriais foram implantadas apesar das restrições ao uso na forma de ocupar a bacia hidrográfica do lajeado São José. Isso não apenas naturaliza a ocupação, como incentiva a mesma em toda área da bacia hidrográfica, como é possível perceber dada a quantidade de loteamentos que ainda são instituídos nesse

espaço, mesmo com a mudança de Plano Diretor. Assim, na bacia hidrográfica urbanizada do lajeado São José, multiplicam-se os conflitos e as contradições, a lógica da valorização do solo urbano em contraponto com a manutenção da disponibilidade hídrica para abastecimento público, o espaço urbano segregado e desigual e a qualidade de vida precária da população, justamente no eixo de maior crescimento de Chapecó nas últimas décadas.

Um adendo importante a se fazer, que poderá impactar na bacia hidrográfica urbanizada do lajeado São José – já que flexibiliza e incentiva ainda mais sua ocupação, é a construção da macroadutora do rio Chapecozinho cuja conclusão está prevista para 2023. Este projeto se refere a captação de água no rio Chapecozinho, no município de Bom Jesus, para abastecer além de Chapecó, Xanxerê, Xaxim e Cordilheira Alta, o que inclui um percurso de 58km de extensão do ponto de retirada até o último reservatório.

A escolha do rio Chapecozinho tem a ver com a qualidade e quantidade hídrica disponível para captação, além de menor custo e atendimento de maior número de habitantes. A justificativa para tal, está relacionada com as sucessivas situações de estiagem que ocorrem na região e que prejudicam a abastecimento, já que os mananciais de água, como o lajeado São José e o rio Tigre no caso de Chapecó, ficam bastante vulneráveis a essa condição (CALDAS, 2020).

Outras duas bacias hidrográficas que merecem ser destacadas, são as bacias hidrográficas urbanizadas do lajeado da Divisa e Taquarussuzinho, cujo alerta está também relacionado com a demasiada urbanização. Ambas estão localizadas no eixo noroeste do município e têm, em comparação com as bacias hidrográficas urbanizadas do lajeado Passo dos Índios e São José, área bem reduzida, como observado na Tabela 6. No caso da primeira, a malha urbana já corresponde a quase metade de sua área (49%), enquanto a segunda já ultrapassou essa cota (54%).

A preocupação com a urbanização nessas bacias hidrográficas está relacionada ao fato de que as pequenas bacias são mais impactadas com o processo, uma vez que favorecem a ocorrência de picos de maior vazão. As inundações, por exemplo, uma das consequências da urbanização, são mais comuns também nas pequenas bacias com área inferior a 100km<sup>2</sup>, sobretudo naquelas com menos de 10km<sup>2</sup>, como aponta Tucci (2008).

Tabela 6 – Chapecó: percentual urbano (%) na área total das bacias hidrográficas urbanizadas do município (km<sup>2</sup>)

<b>Bacia Hidrográfica Urbanizada</b>	<b>Área Total (Km<sup>2</sup>)<sup>13</sup></b>	<b>Área no Perímetro Urbano (Km<sup>2</sup>)<sup>14</sup></b>	<b>%</b>
Afluentes Uruguai	33,75	1,29	3,82
Carneiro	56,34	1,02	1,81
Divisa	13,11	6,42	48,97
Ferreira	36,17	2,88	7,96
Monte Alegre	48,11	1,44	2,99
Passo dos Índios	54,31	41,10	75,67
Retiro	52,70	0,83	1,57
São José	64,51	21,58	33,45
Taquarussuzinho	9,05	4,86	53,70

Fonte: Organizado pela autora a partir de Prefeitura Municipal de Chapecó (2017).

Dessa forma, todas as bacias hidrográficas urbanizadas de Chapecó podem ser categorizadas como pequenas e, portanto, consideradas vulneráveis a ocorrência de inundações – situação que já se manifesta nas bacias hidrográficas urbanizadas do lajeado Passo dos Índios e São José (BINDA; BUFFON; FRITZEN, 2012). Sobre as bacias hidrográficas do lajeado da Divisa e Taquarussuzinho, a condição é mais agravada já que a área destas está próxima – no caso da primeira – ou inclusa – no caso segunda – na classificação mais crítica (áreas menores que 10km<sup>2</sup>).

Quanto as demais bacias hidrográficas urbanizadas com loteamentos – lajeado do Carneiro, lajeado Ferreira, rio Monte Alegre e lajeado Retiro -, além dos afluentes contíguos ao rio Uruguai, o perímetro urbano incluso em suas áreas é pequeno, o que proporcionalmente tem pequena representatividade considerando a área total das bacias hidrográficas. Uma das justificativas para isso, é a localização destas que por estarem em locais com características topográficas dificultam a ocupação. A exceção aqui, com maior potencial para ocupação futura dentre essas mencionadas é a bacia hidrográfica do lajeado Retiro, estabelecida no vetor de expansão noroeste, atrativo território de especulação para expansão da área urbana chapecoense.

Como confirmação a isso, em 2020, a Prefeitura Municipal de Chapecó e o Governo do Estado de Santa Catarina acordaram e iniciaram a construção de uma via de ligação entre a SC-283 e a BR-282, denominado “Contorno Viário Extremo Oeste”.

<sup>13</sup> A área total das bacias hidrográficas urbanizadas foi quantificada a partir da ferramenta “trama” do ARCHICAD 21 © 2017 Graphisoft.

<sup>14</sup> A área entendida como urbana, neste caso, foi aquela considerada a partir do perímetro dos bairros de Chapecó conforme arquivo .dwg disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Chapecó (2017). A quantificação também se deu por meio de ferramenta do ARCHICAD 21 © 2017 Graphisoft.

Serão 11,4km que passarão pela Linha Simonetto, Linha Sarapião, Linha Cascavel até a Colônia Bacia, com a previsão de dois trevos de acesso, um próximo ao loteamento Espelho das Águas, na BR-282, e outro próximo ao loteamento Vederti I, na SC-283 (CHAPECÓ, 2021a). O principal objetivo da construção dessa via totalmente inserida na bacia hidrográfica do lajeado Retiro, é descentralizar e redirecionar os fluxos de escoamento da produção agroindustrial, bem como, facilitar o acesso de estudantes dos municípios da região à Universidade da Fronteira Sul - UFFS e a Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ. Além disso, o Contorno Viário cria condições para implantação de novas atividades comerciais e industriais e novos loteamentos para uma região de Chapecó que ainda é em sua maioria agrícola (CHAPECÓ, 2021a).

Uma segunda exceção sujeita a essa condição que poderá se concretizar, embora não constem nesse levantamento por não possuírem loteamentos inseridos em suas áreas, são as bacias hidrográficas do lajeado Rodeio Bonito e do Lambedor. Situação essa que se estenderia também à bacia hidrográfica do rio Monte Alegre já ocupada, porém de forma incipiente. Aqui se insere a implantação do “Contorno Viário Leste”, obra prevista há mais de 40 anos, mas que por entraves, principalmente econômicos, não se concretizou.

Neste ano, contudo, a Prefeitura Municipal resolveu mudar a concepção do projeto, embora mantendo o traçado original, numa tentativa de implementação da via. As principais mudanças estão relacionadas com a terceirização do custo da obra para os empresários locais, além da alteração do caráter de rodovia para avenida, o que flexibilizaria os índices urbanísticos e áreas *non aedificandi* (CHAPECÓ, 2021b).

O “Contorno Viário Leste ou Avenida Leste”, se confirmada execução, começará na divisa com o município de Cordilheira Alta, na BR-282, passando pelo fundo dos bairros a leste, até chegar no Distrito Industrial Flávio Baldissera, terminando na SC-480 (acesso ao Rio Grande do Sul). O projeto conta com 22,6km de extensão e tem como premissa a redução do tráfego na área central, além de favorecer o desenvolvimento dessa região definida pelo Plano Diretor como Unidade Funcional de Atividades Agroindustriais e de Serviços – UFAAS (CHAPECÓ, 2004; CHAPECÓ, 2014; CHAPECÓ, 2021b).

Caso isso ocorra, esse projeto irá validar a ocupação dos divisores d’água entre a bacia hidrográfica urbanizada do lajeado Passo dos Índios e Rodeio Bonito, bem como incentivar a expansão da área urbana nas demais bacias hidrográficas do

lajeado Lamedor e rio Monte Alegre. Vale lembrar que nesses locais a topografia não se configura como favorável à ocupação, já que os declives são acentuados pela ocorrência de vales dos cursos d'água; com exceção para obras ou empreendimentos que o relevo não é limitador, mas um atrativo, com finalidade contemplativa.

#### 4.6 PROCESSOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS NOS LOTEAMENTOS DE CHAPECÓ: APONTAMENTOS GERAIS

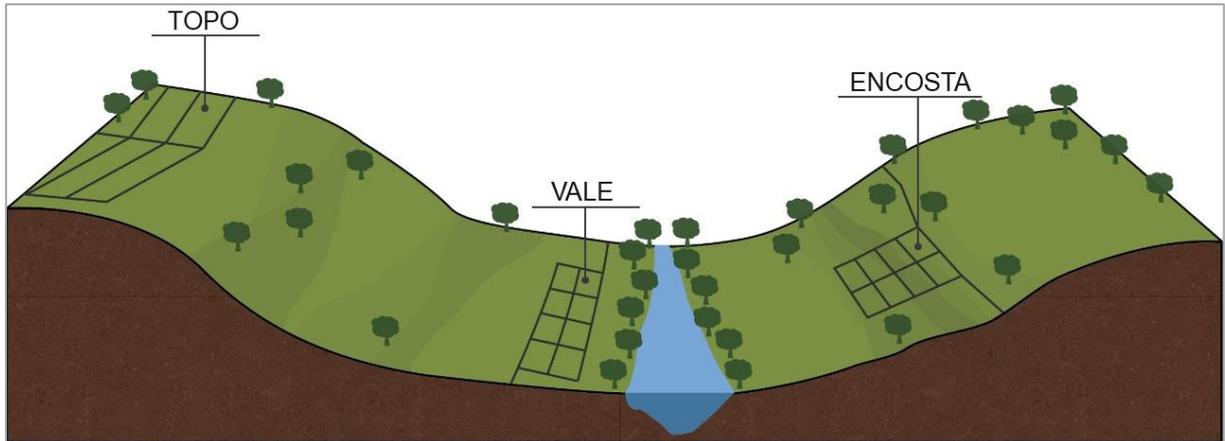
Quando novos loteamentos são implantados, sobretudo nas bordas das cidades, a paisagem local é diretamente afetada por essa mudança. Essas alterações ocorrem em sua maioria pela exposição do solo a partir da retirada da cobertura vegetal e pelas movimentações de terra através dos serviços de terraplanagem. Esses processos alteram o ciclo hidrológico e imprimem mudanças sobre a bacia hidrográfica onde está localizado o loteamento, e se tornam cada vez mais intensas à medida que a ocupação se consolida, como já mencionado anteriormente (vide item 3.3).

Exemplos de loteamentos em Chapecó que causaram mudanças hidrogeomorfológicas no local em que foram inseridos não faltam. Mas antes de partir para uma análise como essa é necessário compreender a posição relativa dos loteamentos analisados em relação ao relevo. Para tanto, definiu-se quatro tipologias<sup>15</sup> que os classificam como: topo, encosta, vale e mistos (quando integram mais de um compartimento geomorfológico) (Figura 15). Considerando essa classificação (Tabela 7), foram identificados 27 loteamentos em topo, 33 loteamentos em encosta, sete loteamentos em vale e três loteamentos mistos.

---

<sup>15</sup> As tipologias foram definidas por meio de análise visual das curvas de nível obtidas através do banco de dados Mapa Digitais de Santa Catarina (disponível em <<https://ciram.epagri.sc.gov.br>>). A partir desse método foi possível quantificar os loteamentos inclusos em cada uma dessas classificações.

Figura 15 – Esquema de tipologias de loteamentos



Fonte: Organizado pela autora e por Zanatta (2021).

Tabela 7 – Chapecó: classificação das tipologias dos loteamentos em relação ao relevo – 2004-2018

Ano	Nº	Nome do Loteamento	Topo	Encosta	Vale	Misto
2004	1	Dist. Ind. Flávio Baldissera	X			
	2	Dall Bello	X			
	3	Walville I	X			
	4	Alice I		X		
2005	5	Cantarelli	X			
	6	Espelho das Águas			X	
2006	7	Nova Vida	X			
	8	Villagos	X			
2007	9	Villa Roman II		X		
	10	Lodovico Silvestre		X		
	11	Dom Gerônimo	X			
2008	12	Morada VerdeValle		X		
	13	Mariana		X		
	14	Bouganville			X	
	15	Jardim Ipê	X			
2009	16	Morada do Valle	X			
	17	Jardim Esplanada I		X		
	18	Jardim Esplanada II		X		
	19	Expoente	X			
	20	Mirante do Sol I		X		
	21	Vento Minuano	X			

Continua...

Ano	Nº	Nome do Loteamento	Topo	Encosta	Vale	Misto
2010	22	Monte Castelo		X		
	23	Solaris		X		
	24	Reserva dos Pinhais I	X			
	25	Walville II	X			
	26	Mirante do Sul	X			
	27	São José		X		
	28	Jardins Lunardi				X
	29	Mirante do Sol II	X			
	30	New Villas I		X		
	31	Reserva dos Pinhais II	X			
2011	32	Pinheiros		X		
	33	Alice II	X			
	34	Califórnia		X		
	35	Martins		X		
	36	Vila Caçador		X		
	37	Villa Roman III			X	
2012	38	Vederti I		X		
	39	Jardim Paraíso			X	
	40	Zanrosso II	X			
2013	41	Scheffer	X			
	42	Cooperchap		X		
	43	Unochapecó	X			
	44	Colina Verde				X
	45	Trento			X	
	46	Desbravador I	X			
	47	Coqueiros	X			
	48	Reserva dos Pinhais III	X			
2014	49	Porto Goio-ên		X		
	50	Bruno Germano		X		
	51	Walville III	X			
	52	Reserva dos Pinhais IV	X			
	53	Eduarda		X		
	54	Avenida				X
	55	Desbravador II		X		
	56	Dona Lídia			X	
2015	57	Dom Leonardo		X		
	58	Horizontes Azuis III	X			
	59	Pôr do Sol		X		
	60	Dom Pascoal		X		

Continua...

Ano	Nº	Nome do Loteamento	Topo	Encosta	Vale	Misto
2016	61	Panamá		X		
	62	Vila Betinho		X		
	63	Marechal Bormann		X		
	64	Real Park		X		
2017	65	Água Santa			X	
	66	D'Angelo	X			
2018	67	Sperandio		X		
	68	Vederti II		X		
	69	New Villas II		X		
	70	Porto Seguro		X		

Fonte: Organizado pela autora a partir de Sedur (2019).

A quantidade expressiva de loteamentos de topo e encosta é condizente com os vários espaços livres que perfazem as bordas de Chapecó, localizados nas cotas mais altas de relevo em comparação com o restante da área urbana. Essa lógica de loteamentos periféricos instituída em larga escala, no caso de Chapecó e da temporalidade de estudo vão acabar coincidindo com esses trechos mais altos (em sua maioria com declividade de 12-30%) estimulados para ocupação em função da delimitação das MEUFs pelos dois últimos Planos Diretores.

Embora exista uma dificuldade com a continuidade de ocupação dessas áreas entendidas como ambientalmente frágeis, ao proibir o parcelamento do solo para fins urbanos em declividades iguais ou superiores a 30%, essa condição torna-se viável quando há a flexibilização dessa urbanização desde que seja assegurado a contenção das encostas (CHAPECÓ, 2014). A possibilidade do uso dessas áreas, como aponta Guerra (2007) é um facilitador para a ocorrência de problemas ambientais. No caso das encostas, o autor menciona que se utilizada de forma inadequada pode provocar riscos às pessoas, assim como as atividades que ali estão dispostas, uma vez que influenciam e sofrem influência dos processos hidrogeomorfológicos, como é o caso da erosão e dos movimentos de massa.

Isso ocorre pelo fato de que declividade interfere no processo erosivo através da determinação da energia potencial atuante e na capacidade do impacto e transporte do material erodido. Dessa forma, a inclinação e o comprimento da encosta interferem na velocidade do escoamento das águas superficiais, ou seja, relevos com mais desníveis estão mais vulneráveis à ação erosiva (WEILL; NETO, 2007),

sobretudo à medida que são ocupados e impermeabilizados, fator esse que inclusive potencializa a ocorrência de inundações repentinas nos fundos de vale.

Sobre isso, a ocupação de vales é também problemática mesmo que respeitadas as Áreas de Preservação Permanente (APPs) que amenizam seus efeitos, visto que a área de inundação, em caso de incidência natural ou intensificada pela urbanização a montante, pode exceder o trecho de APP. Em Chapecó, a busca por proximidade de moradias com áreas verdes ou cursos d'água abriu espaço para ocorrência dos chamados loteamentos de vale. Entretanto, houve certa mudança nas características desses loteamentos ao longo dos anos: os mais recentes são maiores, desconectados do tecido urbano principal, possuem mais áreas verdes, pavimentação das ruas e calçadas em material permeável – o oposto daqueles primeiros que já estão incorporados à cidade e desconsideram as áreas de APP, quando não, residências/prédios encontram-se construídos em cima de rios canalizados, como apontados por Binda (2015).

Essa aparência mais campestre dos loteamentos de vale é um atributo considerado positivo pelo mercado imobiliário para sua implantação e comercialização, já que o valoriza por se aproximar de um estilo de vida mais sustentável e ambientalmente correto. Entretanto, essas qualidades acabam se tornando contraditórias quando se preconiza uma ocupação em áreas que deveriam ser protegidas do impacto das atividades urbanas.

Já em relação aos topos de morros, a preservação desses locais também evita a ocorrência de problemas hidrogeomorfológicos, além de serem áreas relevantes para a conservação dos recursos hídricos, visto que captam as águas das chuvas que infiltram no solo e abastecem as nascentes (WEILL; NETO, 2007). A ocupação urbana nos trechos mais altos das bacias hidrográficas urbanizadas de Chapecó, tem se intensificado nos últimos anos, o que favorece o transporte de sedimentos e resíduos sólidos ao longo da encosta até os fundos de vales. Isso compromete a qualidade da água e favorece o assoreamento dos cursos d'água o que influencia também, como já mencionado, na ocorrência de inundações.

Mais detalhadamente, nos loteamentos em Chapecó<sup>16</sup> o que se observa em sua maioria são processos hidrogeomorfológicos associados à erosão laminar e linear

---

<sup>16</sup> As análises dos loteamentos em Chapecó, foram feitas por meio de imagem de satélite disponíveis no software *Google Earth Pro* © 2020 Google LLC, sendo considerado apenas o ano de 2018, último e mais recente dentro da temporalidade de estudo definida.

(sulcos e ravinas)<sup>17</sup>. A medida que novos espaços passaram a ser ocupados, a readequação topográfica se torna a primeira alteração do solo visível na conformação dessa nova paisagem. Sobre isso é frequente observar uma inadequação dessa nova malha urbana em relação as condições topográficas locais, terraplanadas de modo a contribuir com o aumento do escoamento e transporte de sedimentos. A exposição e remoção da cobertura pedológica, para abertura das vias e lotes, ou a inexistência de cobertura vegetal no local junto ao alto índice pluviométrico do município também são causas associadas ao desencadeamento desses processos erosivos.

Tucci e Collischonn (2000) ao citar como exemplo a cidade de Bauru/SP, também mencionam essas condições – aumento e concentração do escoamento pela impermeabilização, traçado inadequado das ruas e estradas, desmatamento – e acrescentam outras, como ausência de sistema de drenagem e falta de infraestrutura em núcleos habitacionais, como responsáveis pelo surgimento de voçorocas. Além disso, o sedimento removido nas voçorocas, causou assoreamento de um lago e da estação de recalque de abastecimento urbano daquela cidade.

Ainda sobre o traçado dos loteamentos, as quadras e as ruas caracterizadas pelo modelo ortogonal, fazem com que os sistemas de galerias pluviais sejam construídos no mesmo sentido. Desse modo, as águas se concentram nas ruas, chegando com mais intensidade no local que são despejadas, propiciando o surgimento de processos erosivos para além dos lotes dos loteamentos, nas áreas periurbanas. Nessas condições, quanto maior o declive mais velocidade o escoamento adquire; e sem os dissipadores de energia na saída dos emissários, o que é comum, a situação se torna ainda mais crítica (TIZ; CUNHA, 2007).

Mesmo em locais protegidos com vegetação, o desencadeamento de processos erosivos pela ação da água é relatado, como mostra o estudo proposto por Zamuner, Nóbrega e Martoni (2002). Os autores ao analisar a bacia hidrográfica do córrego Cleópatra, na cidade de Maringá/PR, identificaram que o lançamento de águas pluviais captadas pela rede de drenagem artificial diretamente na área de preservação ambiental do Parque Florestal dos Pioneiros - Bosque II, originou ravinas e voçorocas ao longo da nascente. Embora não se caracterize como uma área periurbana, uma vez

---

<sup>17</sup> Em função da divergência de autores sobre a dimensão destas incisões e a análise ter sido feita por imagens de satélite, situações que dificultam a categorização delas, foi optado por utilizar o termo “erosão linear” como referência. Importante citar que este termo, no caso deste estudo sobre os loteamentos de Chapecó, está restrito a ocorrência de sulcos e ravinas, sem avanço para a situação mais crítica de erosão que culminaria em voçorocas.

que esta bacia hidrográfica esta compreendida em um setor central altamente urbanizado e impermeabilizado, as consequências foram as mesmas.

Vale ressaltar, porém, que a suscetibilidade à erosão está ligada igualmente as características pedológicas e geomorfológicas, que podem se constituir como fatores agravantes e induzir mais facilmente a sua ocorrência. Dessa maneira, apesar de existirem elementos em comum, as particularidades locais sempre precisam ser consideradas, já que possuem a capacidade de atenuar ou potencializar os processos hidrogeomorfológicos.

A localização dos loteamentos, no caso de Chapecó em topos ou encostas, também pode ter sido um fator favorável à manifestação de erosão laminar e linear, entretanto, esse cenário se repete nos loteamentos de vale o que reitera a ideia inicial de causa. A Figura 16 traz exemplos de três loteamentos (Mirante do Sol II, Jardim Paraíso e Bruno Germano) dentro de cada uma dessas tipologias em processo de ocupação e anos de implantação diferentes, mas que possuem em comum lotes com erosão linear. É importante salientar que, embora, comum a grande maioria dos loteamentos, a manifestação de solo exposto, tem permanência relativa. Naqueles que são rapidamente ocupados ocorre a substituição por superfícies impermeáveis, enquanto em outros que mantêm uma tendência mais lenta de ocupação com significativos vazios urbanos em suas áreas, pode perdurar por mais tempo.

Figura 16 – Loteamentos com ocorrência de erosão linear



Fonte: Organizado pela autora a partir de Google Earth (2018).

Um caso extremo relacionado aos processos hidrogeomorfológicos encontrados em Chapecó é a do loteamento Distrito Industrial Flávio Baldissera, classificado na tipologia de topo. Neste loteamento, implantado em 2004, mesmo depois de 14 anos sua ocupação parcial (concentrada no setor leste) continuou a provocar a ocorrência de processos erosivos a oeste (Figura 17). Como esse loteamento é de uso exclusivo industrial, não apenas as construções são distintas, mas a ocupação também pode ser mais lenta já que está vinculada às demandas industriais do município.

A área ocupada e impermeabilizada, localizada a leste, ao aumentar o escoamento promoveu erosão laminar e linear nos lotes expostos assim como deposição de sedimentos nas imediações do curso d'água, em sua maioria desprotegida ou com pouca proteção vegetal. O declive a nordeste junto à ausência de vegetação ou outros aparatos de contenção foram agravantes nessa situação, que podem vir a colaborar com o assoreamento, tanto do sistema de drenagem local, como do curso d'água. Quando existe cobertura vegetal a água demora a atingir os cursos d'água, em situações contrárias, a água que escoar ganha velocidade e, conseqüentemente, maior potencial erosivo. (TUCCI, 2003; BOTELHO; SILVA, 2004).

Figura 17 – Loteamento Distrito Industrial Flávio Baldissera



Fonte: Organizado pela autora a partir de Google Earth (2018).

Outro exemplo de como a expansão urbana tende a pressionar os recursos hídricos é o caso de um aglomerado de loteamentos na região noroeste. Na Figura 18 aparecem o loteamento Vederti I (A), Dom Leonardo (B), Pôr do Sol (C) e Vederti II (D), implantados nos anos de 2012, 2015, 2015 e 2018, respectivamente, e classificados como loteamentos de encosta. O lajeado da Divisa, principal curso d'água da bacia hidrográfica urbanizada homônima está confinado entre esses loteamentos, o Autódromo de Chapecó, o terreno a sul, na margem esquerda, amplamente desmatado desde o ano de 2014 e ao norte (sem aparecer na imagem) pelo loteamento New Villas II. É possível identificar a ausência de vegetação em amplo trecho do lajeado, principalmente próximo às ruas recém-abertas do loteamento Vederti II, que parecem estar no limite da estreita área alagadiça do canal.

Figura 18 – Aglomerado de loteamentos no setor noroeste



Fonte: Organizado pela autora a partir de Google Earth (2018).

Embora não há significativo processo erosivo nesses loteamentos – diferentemente do loteamento Distrito Industrial Flávio Baldissera – o traçado viário que converge para o lajeado amplifica as rotas de escoamento de água e sedimentos. Mesmo o loteamento Vederti I com formato radial implicaria em algum impacto, já que também possui lotes com manifestação de erosão linear, uma vez que o traçado viário não é adaptado ao relevo local se configurando apenas como um loteamento com formato diferenciado. A preocupação futura sobre essa ocupação é a alta incidência

de espaços impermeabilizados que vão se instituir ao longo do lajeado da Divisa, o que irá aumentar e acelerar o escoamento superficial que eventualmente poderá favorecer eventos de inundações locais e a jusante (TUCCI, 2003).

Essa condição de proximidade das novas ocupações urbanas com a hidrografia não é uma particularidade desse aglomerado de loteamentos: dos setenta loteamentos estudados, quarenta e quatro<sup>18</sup> possuem nascentes ou cursos d'água incluídos na sua área. Isso reafirma a mesma lógica de ocupação urbana do século passado em Chapecó, em que as preocupações com as consequências da urbanização nesses locais ficaram em segundo plano.

Embora esses cursos d'água, em sua maioria, não estejam canalizados ou retificados nos trechos que passam pelos loteamentos, é válido supor que, seguindo a tendência, em algum momento isso poderá acontecer (VIEIRA; CUNHA, 2001). Ainda mais quando a urbanização, desconectada do ciclo hidrológico, pode aumentar os picos de vazão e criar áreas de inundação, que seguindo a lógica tradicional de drenagem urbana ainda prevalente no país, a tratará com medidas estruturais intensivas (vide item 3.3).

Outro cenário importante a ser considerado, é que em relação à vegetação<sup>19</sup>, a grande maioria dos loteamentos possuem fragmentos florestais restritos apenas àqueles lotes definidos pelo PDC como Área Verde ou APP. Foram também identificados onze loteamentos<sup>20</sup> que não possuem vegetação enquadrada em nenhuma dessas categorias, assim como em outros lotes incluídos na área do empreendimento. Simultaneamente, alguns loteamentos (oito no total) possuem manchas de vegetação para além dos percentuais obrigatórios, como é o caso do

---

<sup>18</sup> São eles: Vederti I, Vederti II, Dom Leonardo, New Villas I, New Villas II, Pôr do Sol, Martins, Califórnia, Alice I, Alice II, Mirante do Sul, D'Angelo, Jardins Lunardi, Morada Verde Valle, Jardim Paraíso, Água Santa, Eduarda, Espelho das Águas, Colina Verde, Avenida, Trento, Panamá, Vila Roman II, Vila Roman III, Desbravador I, Desbravador II, Cooperchap, Mirante do Sol I, Mirante do Sol II, Solaris, Morada do Vale, Bruno Germano, Dona Lídia, Dom Pascoal, Lodovico Silvestre, Expoente, Distrito Industrial Flávio Baldissera, Reserva dos Pinhais I, Real Park, Marechal Bormann, Scheffer, Villagos, Boungevillie e Porto Goio-ên. A identificação das nascentes como dos cursos d'água se deu através da compilação de dados entre o mapa de Chapecó com a hidrografia, em arquivo .dwg, disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Chapecó (2017) e do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, disponível no site <<http://geoseuc.ima.sc.gov.br/#/>>, acessado em 17 maio 2021.

<sup>19</sup> Como vegetação foram consideradas manchas densas que se concentram em um lote, pelo menos, e que incluem tanto Áreas Verdes (AVs) como Áreas de Preservação Permanente (APPs). A identificação partiu da sobreposição de dados das plantas dos projetos dos loteamentos com definição dos lotes de AV e trechos de APPs disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Chapecó (2017) e imagens de satélite do software *Google Earth Pro* © 2020 Google LLC do ano de 2018.

<sup>20</sup> Coqueiros; Reserva dos Pinhais III; Bruno Germano; Jardim Esplanada II; Morada do Vale; Vila Betinho; Mariana; Villa Roman II; São José; Cantarelli e Porto Seguro.

New Villas I/Martins, Jardins Lunardi, Horizontes Azuis III, Mirante do Sol I e II, Jardim Paraíso e Villagos. Esses espaços extras com vegetação estão associados, em sua maioria, a lotes que ainda não foram ocupados com moradias e que provavelmente serão desmatados quando isso ocorrer.

A junção de todos esses fatores que incluem escassez de vegetação, solo exposto vulnerável à erosão e impermeabilização do solo, são características nas quais a maior parte dos loteamentos de Chapecó, de 2004-2018, estão enquadrados. Isso atesta a necessidade de planejar o uso e ocupação do solo, já que com a ação antrópica nesses locais os processos hidrogeomorfológicos podem ser iniciados e causar danos (GUERRA, 2007). Outra questão é que a maioria desses locais, anteriormente rurais, já se encontravam desmatados, situação que reitera a ideia de que a cobertura vegetal é um dos fatores mais importantes na conservação do solo, pois atuam como barreiras aos processos erosivos, principalmente, em terrenos com maiores declividades.

Para Weill e Neto (2007), o controle da erosão e a conservação do solo e da água precisa incluir a manutenção da cobertura protetora da superfície do solo, condições que aumentem a infiltração da água e medidas que controlem a velocidade do escoamento superficial. Isso porque essa constante alteração na cobertura, que substitui a vegetação por espaços expostos à erosão ou impermeáveis, inevitavelmente alteram o ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica urbanizada. E nesse sentido, portanto, é importante lembrar que os impactos ultrapassam a localidade em que ocorrem, gerando complicações no ambiente urbano e rural como um todo.

A variável mais importante dentro desse contexto é, dessa forma, a ação antrópica em virtude da instituição de novos espaços para ocupação, que não apenas é responsável pela degradação ambiental como potencializa todos esses processos hidrogeomorfológicos. A falta de um planejamento de uso e ocupação do solo urbano integrado ao planejamento ambiental é uma das maiores deficiências da urbanização brasileira. Isso reforça a importância em formalizar a bacia hidrográfica como unidade de análise e planejamento, já que através dela é possível avaliar de forma ampla as ações humanas e suas repercussões sobre o equilíbrio hidrológico (BOTELHO; SILVA, 2004).

#### 4.7 O CICLO HIDROGEOMORFOLÓGICO E AS FASES DE OCUPAÇÃO EM LOTEAMENTOS DE CHAPECÓ

Este item busca analisar, detalhadamente, a evolução de alguns loteamentos desde sua implantação, com a finalidade de se avaliar a ocorrência do ciclo hidrogeomorfológico conforme as concepções apresentadas por Wolman (1967). Conforme este autor, as mudanças no uso da terra nas bacias hidrográficas promovem mudanças nos canais fluviais, devido à alteração nas taxas de erosão e escoamento quando do uso urbano (vide item 3.3).

Foram definidos três agrupamentos de loteamentos<sup>21</sup> para avaliação por meio de interpretação de imagens de satélite dos anos 2006, 2012 e 2018<sup>22</sup> com a finalidade de identificar a sequência de fases na ocupação daquelas áreas e os processos hidrogeomorfológicos atuantes em cada uma delas. O primeiro grupo contempla os loteamentos Alice I, Alice II e Mirante do Sul; no segundo grupo estão inclusos os loteamentos Reserva dos Pinhais I, Reserva dos Pinhais II, Reserva dos Pinhais III, Reserva dos Pinhais IV, Coqueiros e Real Park; e, por fim, os loteamentos Walville I, Walville II e Walville III no grupo três, cujas análises serão apresentadas a seguir.

---

<sup>21</sup> Os doze loteamentos, divididos em três grupos, foram escolhidos de acordo com suas características e o impacto disso sobre os processos hidrogeomorfológicos. No caso do primeiro grupo (Alice I, Alice II e Mirante do Sul) foi considerado como critério a ocupação rápida, no segundo grupo (Reserva dos Pinhais I, Reserva dos Pinhais II, Reserva dos Pinhais III, Reserva dos Pinhais IV, Coqueiros e Real Park) a expressiva exposição de solo e por fim, no terceiro grupo (Walville I, Walville II e Walville III) a sequência de loteamentos com diferentes fases de ocupação.

<sup>22</sup> A escolha desses anos considera a disponibilidade de imagens de satélite no software *Google Earth Pro* © 2020 Google LLC, dessa forma, os anos 2004, 2005, 2007, 2008, 2009 e 2011 foram automaticamente desconsiderados. Assim, em relação ao primeiro quinquênio (2004-2008) o único ano restante foi o de 2006, enquanto no segundo quinquênio (2009-2013) foi optado pelo ano intermediário daqueles disponíveis, 2012. E por fim, no terceiro quinquênio (2014-2018) a escolha está relacionada com o ano que poderia representar a realidade mais recente dos loteamentos, que corresponde ao ano de 2018.

#### 4.7.1 Loteamentos Alice (I e II) e Mirante do Sul

Os loteamentos do primeiro grupo (Alice I, Alice II e Mirante do Sul), estão localizados no bairro Efapi (Apêndice A) sobre a bacia hidrográfica urbanizada do lajeado São José (Apêndice B), a jusante do ponto de captação de água para abastecimento urbano. Em relação às tipologias de relevo, o loteamento Alice I é de encosta, enquanto os outros dois se enquadram na categoria de topo, estando situados, portanto, no limite de ocupação possível nesse trecho que é sucedido pelo vale do lajeado São José.

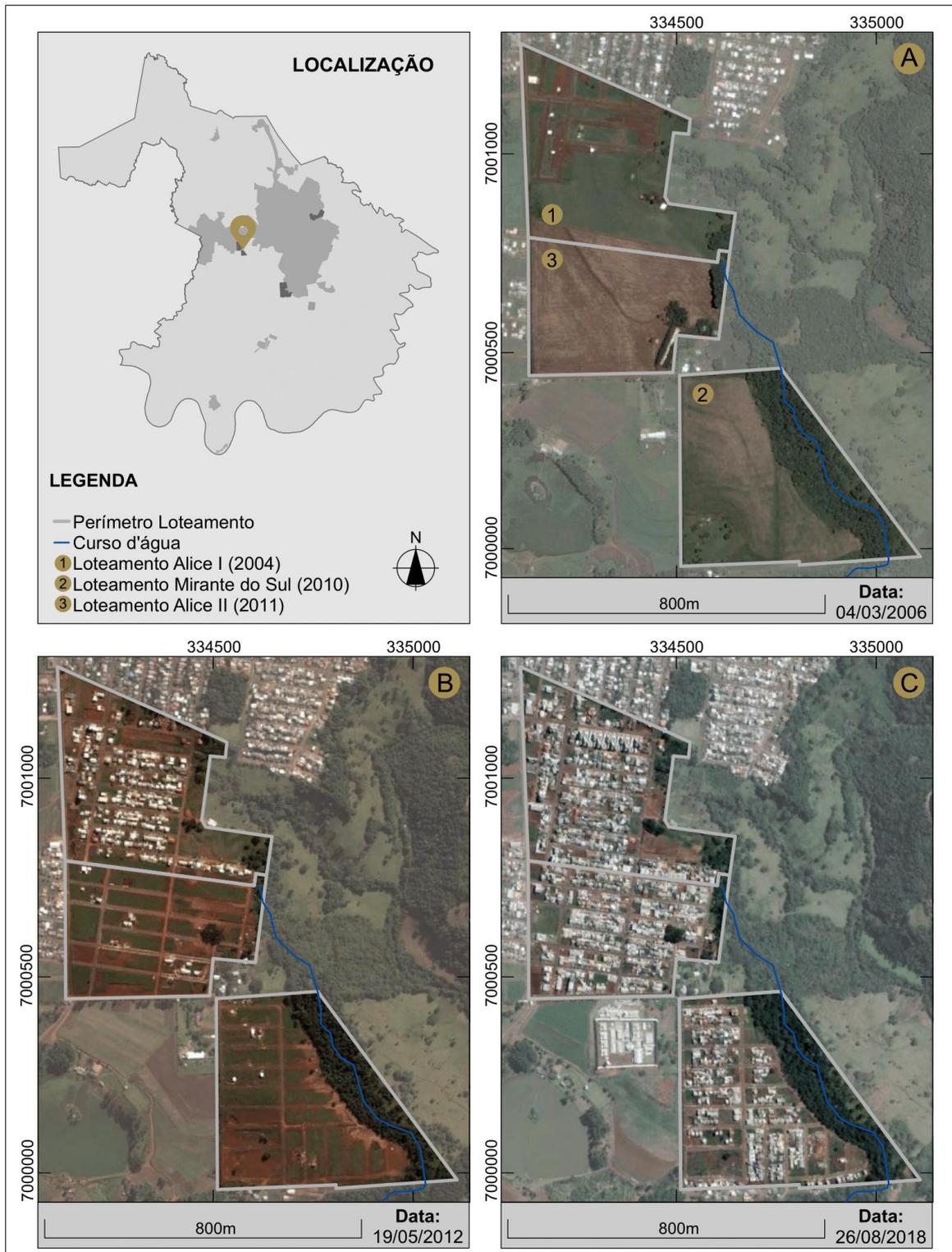
O bairro Efapi é caracterizado, por uma ocupação rápida que remete à década de 1970, ocasionado pela instituição do eixo agroindustrial naquele setor da cidade, situação essa que continua a se repetir nos loteamentos implantados nas últimas décadas, seja pelo valor do solo mais barato ou pela oportunidade de garantir moradia própria. Sendo assim, o contexto atual desses loteamentos permite enquadrá-los no estágio 3 de impactos hidrogeomorfológicos da urbanização, momento em que a paisagem urbana é dominada pelo aumento das moradias e quando imperam as superfícies impermeáveis, o que pode alterar o balanço hídrico da bacia hidrográfica, já que ocorre menos infiltração, enquanto o escoamento superficial é maximizado (WOLMAN, 1967).

A Figura 19 traz nas três temporalidades o processo de ocupação dos loteamentos analisados e a visível rapidez em que ele ocorre, principalmente do loteamento Alice II, último a ser construído, mas que já pode ser considerado como consolidado. No ano de 2006 (Figura 19A) é possível identificar um misto do que Wolman (1967) chama de estágio 1 – no caso dos loteamentos Mirante do Sul e Alice II –, e do estágio 2, quando a terra é exposta devido o início da ocupação – no loteamento Alice I. Apesar da exposição do solo, não é possível verificar na imagem a presença de feições erosivas, o que, no entanto, não significa que não houve processos associados a essa condição em outros momentos.

No ano de 2012 (Figura 19B) o estágio 2 se amplia para todos os loteamentos, embora o Alice I já se encontre em processo avançado de ocupação. Nesse momento, é possível observar em todos os loteamentos feições erosivas lineares nos lotes e até mesmo nas ruas (algumas delas recém-abertas e ainda sem pavimentação), mas de forma restrita a alguns poucos locais, além de erosão laminar no setor leste do

loteamento Mirante do Sul em decorrência do declive acentuado em direção ao curso d'água que drena nas imediações da rua (Figura 20).

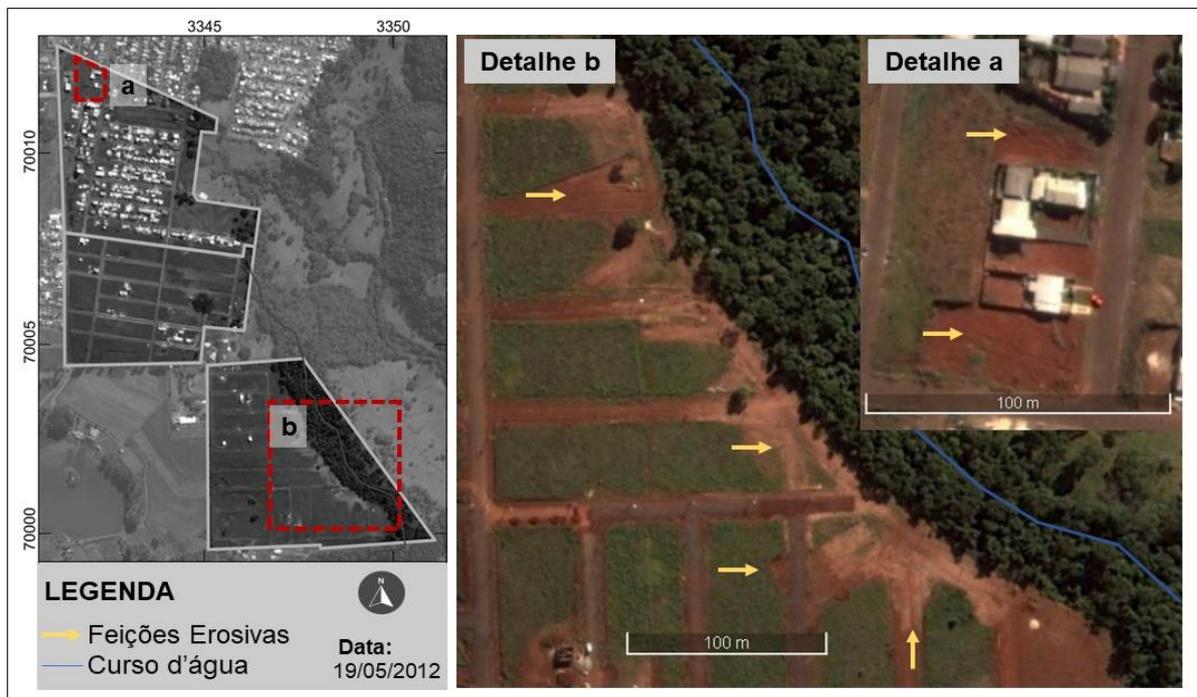
Figura 19 – Loteamentos Alice (I e II) e Mirante do Sul



Fonte: Organizado pela autora a partir de Google Earth (2006; 2012; 2018).

Na temporalidade seguinte, no ano de 2018 (Figura 19C), o estágio 3 está manifestado em todos os loteamentos, ainda que de forma menos intensa no Mirante do Sul. Percebe-se também a permanência de lotes desocupados nos quais são identificados a manifestação de solo exposto. Ou seja, apesar de acelerada ocupação que aumentou as superfícies impermeáveis e de certa forma impediu a continuação ou ampliação dos processos erosivos por um tempo mais longo, a ocorrência ainda é verificada de modo pontual em alguns setores dos três loteamentos.

Figura 20 – Processos erosivos identificados nos loteamentos Alice I e Mirante do Sul – 2012



Fonte: Organizado pela autora a partir de Google Earth (2012).

Para identificação da ocorrência e/ou permanência desses processos erosivos além da temporalidade de pesquisa, realizou-se trabalho de campo com a intenção de se avaliar a condição atual dos loteamentos<sup>23</sup>. Nessa análise, foi possível observar uma certa estagnação no crescimento nos loteamentos Alice I e Alice II, com a permanência de vazios urbanos significativos principalmente no setor oeste de ambos. Em contraponto, o loteamento Mirante do Sul continuou sendo ocupado, já que estava em processo de urbanização um pouco mais atrasado do que os demais (Figura 21A e 21B).

<sup>23</sup> Os trabalhos de campo foram realizados no mês de maio de 2021.

Nesses lotes vazios a manifestação de solo exposto com erosão linear se concentra em sua maioria no loteamento Alice I, principalmente no terreno destinado ao uso institucional (Figura 21C e 21D) e naquele definido como Área Verde (Figura 21E) – de acordo com o croqui do loteamento disponível no sítio da Prefeitura Municipal de Chapecó –, mas que não se configura na prática como tal. Nos demais loteamentos, os vazios urbanos, em sua maioria, estão já cobertos com alguma vegetação rasteira, o que impede a exposição do solo à erosão, ao menos até o momento em que serão ocupados e terraplanados. Já aqueles lotes com solo exposto estão, em geral, associados ao início de novas construções, tanto no loteamento Mirante do Sul como Alice II (Figura 21F).

Quanto ao curso d'água que nasce no loteamento Alice II e drena em direção ao lajeado São José através do loteamento Mirante do Sul, este está protegido por mata ciliar desde o início da implantação desses empreendimentos, o que sem dúvidas é um ponto positivo. O acesso a ele para verificar se ocorre algum processo erosivo de margem ou assoreamento do canal não foi possível já que a vegetação é densa e o declive acentuado dificultam a chegada até o curso d'água.

Figura 21 – Processo erosivos identificados nos loteamentos do grupo 1 – 2021



Fonte: Organizado pela autora (2021).

#### 4.7.2 Loteamentos Reserva dos Pinhais (I, II, III e IV), Coqueiros e Real Park

O segundo grupo é composto pelo aglomerado que inclui os loteamentos Reserva dos Pinhais I, Reserva dos Pinhais II, Reserva dos Pinhais III, Reserva dos Pinhais IV, Coqueiros e Real Park (Figura 22), sendo que os cinco primeiros se

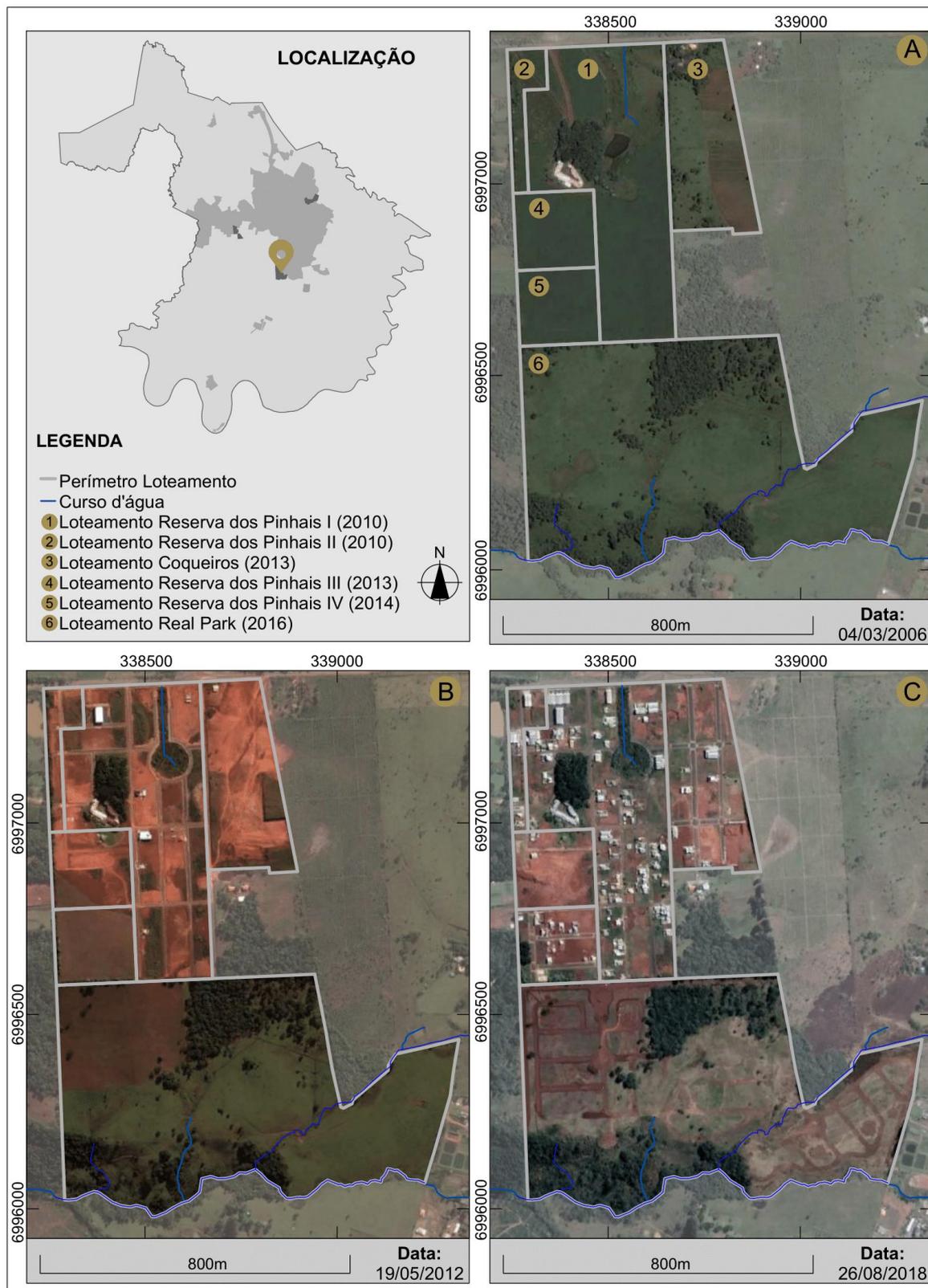
enquadram na categoria de topo, enquanto apenas o último é de encosta. São duas as bacias hidrográficas urbanizadas que contemplam esses loteamentos, justamente por estarem em área de topo: a do lajeado Passo dos Índios para o Reserva dos Pinhais I e III, além do Coqueiros, e do lajeado Ferreira para o Reserva dos Pinhais II e IV e o Real Park (Apêndice B).

Os loteamentos Reserva dos Pinhais I e II surgiram no mesmo ano que o Mirante do Sul (avaliado no item anterior), porém encontram-se em processos de ocupação bem diferentes, enquanto os demais são mais recentes, inclusive em 2018 (Figura 22C) quando é possível observar o início da abertura do sistema viário no loteamento Real Park. Diferentemente do primeiro grupo, todos esses loteamentos estão localizados em um setor novo de expansão urbana – Bairro Santos Dumont (Apêndice B) –, o que poderia justificar essa ocupação mais lenta.

A Figura 22<sup>a</sup> de 2006, traz o estágio 1, definido por Wolman (1967), comum a todos os loteamentos, embora já exista algumas edificações no local. Nesse momento é possível notar que a área já estava amplamente desmatada, com concentrações de vegetação de forma pontual no Reserva dos Pinhais I e no Real Park. Ainda em relação a esses dois loteamentos, observa-se que no primeiro, próximo a mancha de vegetação, existia uma área de terrenos alagadiços (banhados) que devido a abertura dos lotes foi aterrada, enquanto a nascente foi realocada e retificada para o lote central conforme está indicado. No caso do Real Park, na área do loteamento existem duas nascentes além de um curso d'água que nasce próximo e o atravessa – todos esses canais deságuam no lajeado Ferreira que é o limite sul. Pode-se observar também um trecho de solo parcialmente exposto a leste, onde atualmente está o loteamento Coqueiros.

A proteção por APP, tanto das nascentes, como do curso d'água é escassa, entretanto isso tende a melhorar à medida que o lugar começa a ser alterado, salvo o trecho que atravessa o Real Park que continua desprotegido até 2018. Outra situação que chama bastante a atenção nos seis loteamentos é a expressiva quantidade de solo exposto em 2012 (Figura 22B), em particular nos loteamentos Reserva dos Pinhais I, II, III e Coqueiros.

Figura 22 – Loteamentos Reserva dos Pinhais (I, II, III e IV), Coqueiros e Real Park



Fonte: Organizado pela autora a partir de Google Earth (2006; 2012; 2018).

A Figura 23 traz como exemplo e de modo ampliado algumas dessas manifestações erosivas encontradas na maioria dos lotes expostos dos loteamentos. Erosão linear e laminar são alguns dos processos erosivos identificados nesses locais (estágio 2), inclusive nos cursos d'água do loteamento Real Park que nesse momento sequer estava sendo ocupado (estágio 1). É possível observar também nas bordas do lote central, onde está a nascente, no loteamento Reserva dos Pinhais I, como ainda há solo exposto que não foi totalmente tomado pela vegetação, e, portanto, sujeito à erosão. Há ainda deposição de sedimentos na via circular devido à erosão laminar proveniente dos terrenos acima.

Figura 23 – Processos erosivos identificados nos loteamentos Reserva dos Pinhais I e Real Park – 2012



Fonte: Organizado pela autora a partir de Google Earth (2012).

No ano de 2018 (Figura 22C) fica evidente que os loteamentos continuam em processos diferentes de urbanização e nenhum deles atingiu o patamar do estágio 3.

A quantidade de solo exposto com erosão linear continua se manifestando, indicando uma tendência de produção e transporte de sedimentos que está longe de acabar. Nessa conjuntura, a situação mais preocupante é a do loteamento Real Park que conta com presença de nascentes e cursos d'água em sua área (com partes desprotegidas de vegetação), cujo transporte de sedimentos favorecido pelo declive e pelo direcionamento das ruas recém-abertas tende a convergir diretamente para o lajeado Ferreira.

Em campo, constatou-se que ainda é vigente a manifestação significativa de lotes com solo exposto e a ocorrência de processos erosivos em todos os loteamentos deste grupo. Embora a ocupação, principalmente no loteamento Reserva dos Pinhais I (Figura 24A e 24B), tenha se intensificado, essa situação recorrente de terrenos expostos, para além da relação com as frequentes construções e seus cortes e aterros, pode estar relacionada com a demora de retorno para uma fase próxima da inicial, em que o solo estava coberto por alguma vegetação.

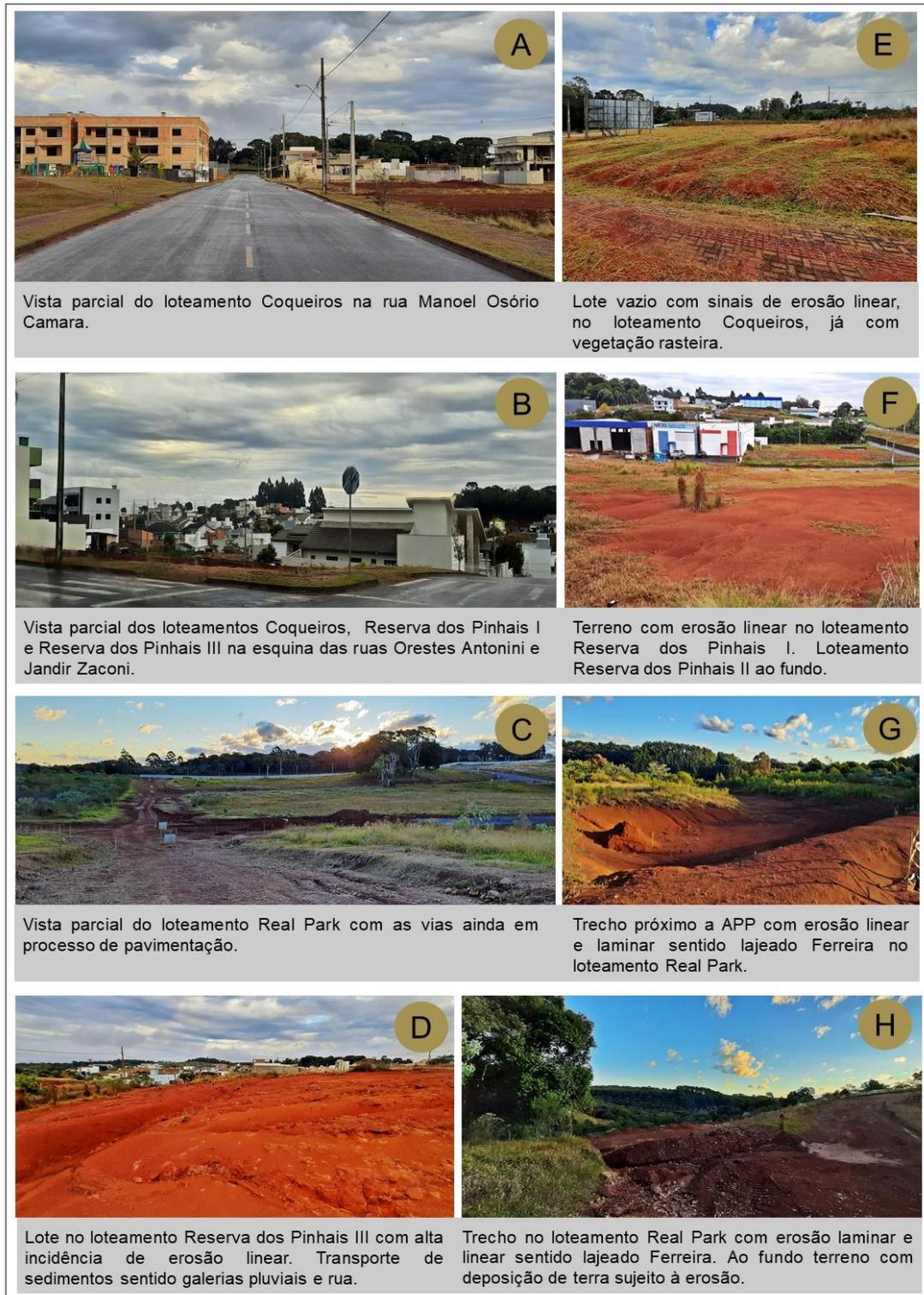
O que se observa, tomando por exemplo os loteamentos mais antigos, construídos em 2010, são três situações: em alguns lotes, mesmo onze anos depois, o solo continua sofrendo a ação da erosão, numa dinâmica conjunta de ausência de vegetação protetora de forma integral – já que estão totalmente descobertos (Figura 24D) – ou de forma pontual (Figura 24F), com apenas alguns trechos sem cobertura vegetativa. A terceira situação envolve lotes com a presença visível de erosão linear, mas onde já existe vegetação rasteira cobrindo o terreno (Figura 24E).

No caso particular do loteamento Real Park (Figura 24C), a manifestação do solo exposto está associada ao traçado viário que está em processo de pavimentação. Pontualmente foi encontrado um trecho com erosão laminar devido ao declive da rua, com a formação de erosão linear no sentido do lajeado Ferreira (Figura 24H) que parece ter sido criada propositalmente para escoar a água da chuva, pelo menos de modo temporário até todo o sistema de drenagem estar concluído. Próximo a isso foi feito um depósito de terra retirada das ruas que preencheram parcialmente o declive que ali existe, deixando, dessa forma, todo esse material exposto à erosão e à produção de sedimentos diretamente para o curso d'água. Outra situação encontrada nesse loteamento é um corte próximo à rua, com erosão linear nas bordas e laminar sentido lajeado Ferreira (Figura 24G).

O acesso até as nascentes não foi possível já que elas se encontram cercadas, ainda assim se pode afirmar que a atual vegetação é densa apenas naquela nascente

do loteamento Reserva dos Pinhais I. Nas demais, localizadas no loteamento Real Park, a vegetação é mais arbustiva, porém foi identificado que novas espécies foram plantadas com intuito de protegê-las de forma mais consistente.

Figura 24 – Processo erosivos identificados nos loteamentos do grupo 2 – 2021



Fonte: Organizado pela autora (2021).

### 4.7.3 Loteamentos Walville (I, II e III)

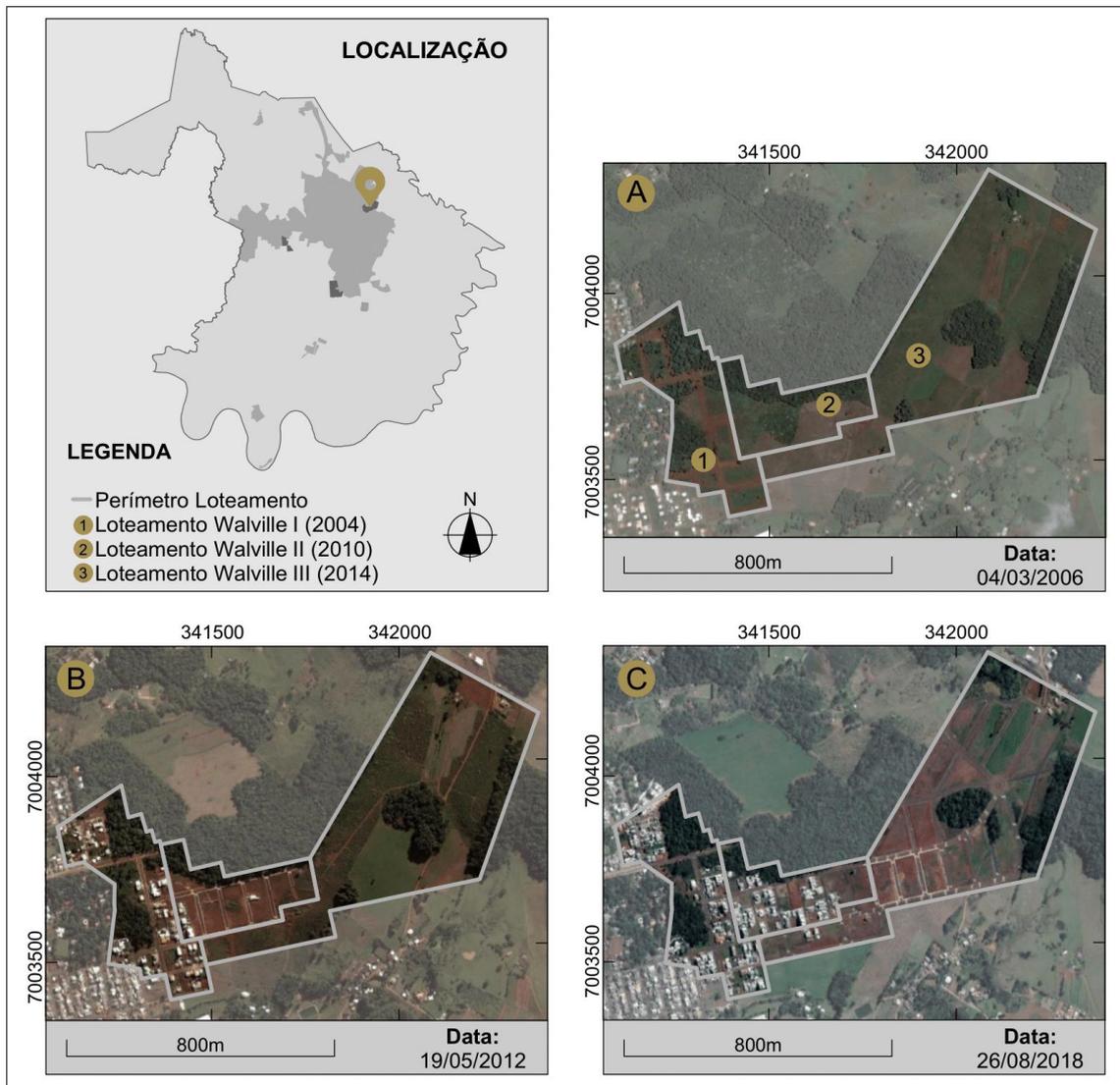
O último grupo trazido como estudo de caso é a tríade de loteamentos Walville I, II e III, todos categorizados como topo e distribuídos sobre a bacia hidrográfica urbanizada do lajeado Passo dos Índios (Apêndice B). Esses três loteamentos, diferente dos anteriores, não têm nenhum curso d'água percorrendo suas áreas, porém, devido sua localização geram impactos em canais a jusante, como é o caso da sanga Iracema ao sul e um dos afluentes do lajeado Passo dos Índios a norte, ambos drenando no sentido do centro da cidade.

Na Figura 25A (2006) já é possível perceber a diferença de ocupação entre eles: enquanto o loteamento Walville I está iniciando o estágio 2, os demais continuam no primeiro. Não é perceptível nesse momento feições erosivas nesse primeiro loteamento, contudo, através da imagem foi possível visualizar a formação de erosão linear no limite entre os loteamentos Walville II e o III. Isso reitera o que já foi falado, que apesar de Wolman (1967) considerar esse período de pré-desenvolvimento em equilíbrio, ainda assim ele estaria sujeito à ação erosiva, potencializada nesse caso pela ausência de cobertura vegetal, sobretudo porque a área aparenta ter sido destinada ao uso agrícola anteriormente.

Na Figura 25B (2012) a paisagem começa a se alterar mais significativamente. O loteamento Walville I encontra-se em processo avançado de urbanização, se encaminhando para o estágio 3, com poucos lotes com exposição de solo e ocorrência extremamente baixa de erosão linear. O fato de existir grandes áreas vegetadas pode ter sido um fator que contribuiu para a mitigação dos processos erosivos, todavia, vale lembrar que o período em que houve as maiores alterações na topografia do loteamento não estão contempladas nessa temporalidade trazida, o que pode ter camuflado processos mais intensos que não são mais visíveis agora.

Já o loteamento Walville II (Figura 26) está, nesse momento, com quase toda sua área com solo exposto e torna muito evidente a visualização de erosão linear, laminar e deposição de sedimentos ao longo do loteamento. Pode-se dizer que os processos que colaboram para a manifestação do estágio 2 estão no seu ápice nesse local.

Figura 25 – Loteamentos Walville (I, II e III)



Fonte: Organizado pela autora a partir de Google Earth (2006; 2012; 2018).

Quanto ao loteamento Walville III, as primeiras alterações só vão aparecer na Figura 25C, de 2018, quando é possível verificar o sistema viário já instituído. É visível a ocorrência de erosão linear na maioria dos lotes que estão com solo exposto, processos esses que também se manifestaram no loteamento Walville II, mas que nesse momento aparentam estar controlados dada a impermeabilização do solo (pelas vias e residências) que começa a se intensificar nesse loteamento.

Embora esse loteamento esteja longe de se tornar consolidado, quando isso acontecer e o escoamento superficial tornar-se maior e mais rápido, os problemas para além do loteamento serão intensificados. Com isso, a erosão pode ser iniciada novamente se alguns lotes ainda não tiverem sido ocupados e, principalmente, a área

de inundações a jusante será potencializada. Vale lembrar que a localização desses loteamentos está próxima dos divisores topográficos de Chapecó e boa parte dos bairros que os antecedem já sofrem com situação de inundações e alagamentos desde a década de 1990, conforme exemplifica Binda (2012).

O contexto em que se encontra esses três loteamentos reacende um alerta sobre a ocupação desses locais mais altos na área urbana e como os estágios 2, do início das construções, e o estágio 3, da massiva impermeabilização do solo, representam situação críticas e favoráveis à piora de problemas, ainda mais quando se amplia a visão da bacia hidrográfica como uma rede interligada de cursos d'água.

Figura 26 – Processos erosivos identificados no loteamento Walville II – 2012

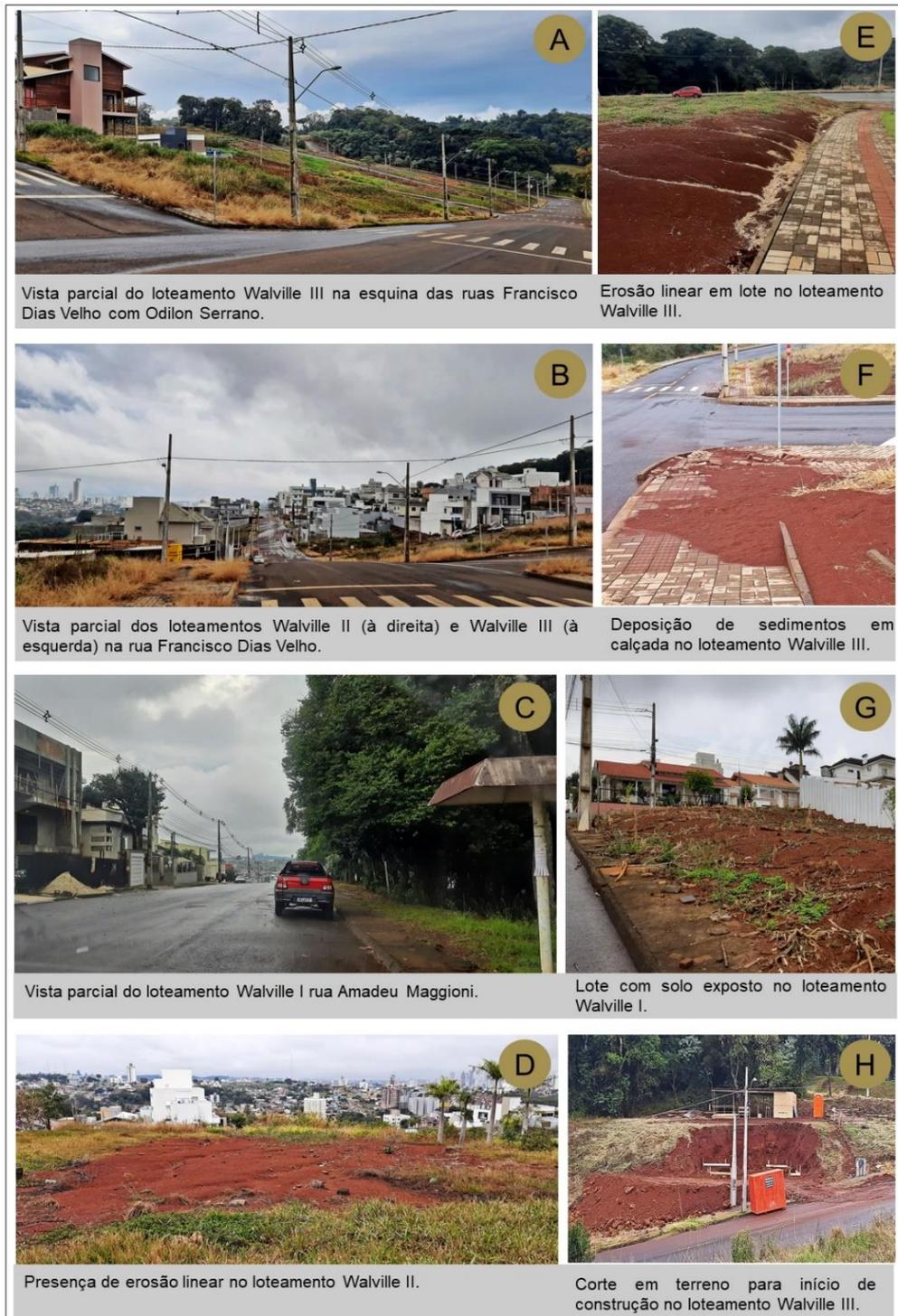


Fonte: Organizado pela autora a partir de Google Earth (2012).

A observação em campo demonstra que entre a imagem de 2018 e o ano de 2021 houve um avanço na construção de moradias, principalmente no loteamento Walville III (Figura 27A), nas proximidades do loteamento Walville II, ao mesmo tempo em que a presença de vazios urbanos continua maior ali do que nos demais. Nos outros dois loteamentos a situação é basicamente a mesma, sem evolução em relação à ocupação (Figura 27B e 27C). Ainda que exista em todos os loteamentos lotes vazios, os processos erosivos lineares identificados (Figura 27D e 27E) e a deposição de sedimentos (Figura 27F) são pontuais. Isso ocorre porque a maior parte desses terrenos já estão cobertos com vegetação rasteira, sobrando apenas alguns trechos com solo exposto sujeito à erosão, como é o caso das laterais dos lotes (Figura 27G), nesse caso principalmente no setor norte do loteamento Walville III. O solo volta a se

tornar exposto na maior parte do lote quando novas construções são iniciadas, como representado na Figura 27H. Isso é recorrente nos três loteamentos, mas existe uma concentração maior no mais recente que é o Walville III, seguido do Walville II e, por fim, no Walville I, que já dispõem de poucos lotes para construção.

Figura 27 – Processo erosivos identificados nos loteamentos do grupo 3 – 2021



Fonte: Organizado pela autora (2021).

#### 4.8 NOTAS FINAIS

A grande quantidade de loteamentos implantados dentro dos quinze anos de estudo (2004-2018) segue uma tendência que remete às últimas décadas do século XX em Chapecó. A distribuição desses loteamentos, contudo, que até 2008 se dava de forma equilibrada nos quatros eixos de expansão urbana (noroeste, nordeste, sudoeste e sudeste) começa a se fixar predominantemente no sentido noroeste a partir desse momento.

Como principal condição para essa estabilidade, estão as restrições físico-ambientais que restringem a ocupação de alguns trechos nas imediações da área urbana. Isso porque o PDDTC de 2004 fomentou uma expansão crescente, sobretudo, a leste, que agora corresponde às regiões mais altas onde estão as nascentes e os declives mais expressivos. Em 2014, com a instituição do PDC, a concentração de loteamentos a noroeste é ratificada, ao definir esse eixo como potencial para espraiamento atual e futuro da área urbana.

Decorrentes dessa urbanização, como aspectos compartilhados por todos os loteamentos estudados que impactam diretamente nas bacias hidrográficas urbanizadas de Chapecó, estão a exposição de solo e feições erosivas, resultado da cobertura vegetativa escassa ou inexistente, alta impermeabilização, além da malha viária inadequada com ruas e lotes que convergem para os cursos d'água.

Na análise pormenorizada, a condição atual dos loteamentos incluídos nos três grupos deixa evidente que os três estágios descritos por Wolman (1967) não acontecem necessariamente em sequência. Um mesmo local pode manifestar diferentes contextos simultaneamente, já que a consolidação do loteamento, ainda que rápida em alguns casos, não é homogênea, o que torna os processos hidrogeomorfológicos sempre passíveis de serem iniciados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A urbanização foi um processo que moldou as cidades brasileiras, cujo crescimento foi pautado nas transformações das bacias hidrográficas (agora urbanizadas) pela impermeabilização das superfícies em grande escala. A expansão horizontal, praticamente uma regra nas cidades, se constitui como uma oportunidade para ocupar áreas cada vez mais distantes, por meio da implantação de loteamentos. As alterações nos recursos hídricos passaram então a serem naturalizadas nas áreas urbanas, entendidas como uma condição para o “desenvolvimento”, que ao inserirem novos espaços continuam a manifestar os mesmos problemas, uma vez que é constante o modo de ocupar e urbanizar.

Nesta dissertação, algumas observações puderam ser feitas a partir das análises que envolvem os processos hidrogeomorfológicos nos loteamentos de Chapecó:

- a) é recorrente a manifestação erosiva em todos os loteamentos estudados. Sendo que a ocorrência desses processos, independe das suas localizações em relação posição de relevo, sua tipologia (baixo/médio/alto padrão) ou ainda do estágio de ocupação em que eles se encontram;
- b) os estágios descritos por Wolman (1967) não são sequenciais, pelo contrário, as várias fases podem acontecer simultaneamente em mesmos locais, com baixa ocupação ou consolidados, com amplas áreas impermeabilizadas ou não. Isso está, em geral, condicionado aos lotes que permanecem vazios e, portanto, sujeitos ao escoamento superficial e às alterações no solo para novas construções, o que pode, dessa forma, reiniciar os processos hidrogeomorfológicos;
- c) os locais onde foram identificados os processos erosivos são caracterizados por solo exposto, tendo como elemento comum a ausência de vegetação protetiva e áreas impermeabilizadas no entorno;
- d) a convergência do sistema viário em direção aos cursos d'água também é um elemento comum dos loteamentos, que na ausência de estruturas de contenção implica em aporte de sedimentos;
- e) a situação atual das bacias hidrográficas urbanizadas do lajeado da Divisa e Taquarussuzinho demonstra que ambas estão se encaminhando para

repetir o mesmo cenário da bacia hidrográfica urbanizada do lajeado Passo dos Índios, onde a desconsideração dos rios urbanos criou pontos crônicos de inundações.

Dentro desse contexto controlar – ou pelo menos minimizar – a erosão se torna fundamental para manter a qualidade ambiental dos espaços, o que inclui técnicas de Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto, como citam Souza, Cruz e Tucci (2012). Isso envolveria a otimização da ocupação urbana mediada por intervenções em pequena escala, no âmbito de bacia hidrográfica, por meio da conservação e aproveitamento das características de solo e vegetação para manejo das águas pluviais, de modo a tornar o comportamento hidrológico em áreas residenciais o mais próximo possível do natural.

Para tanto, é importante reconhecer e considerar as especificidades locais no planejamento, em oposição a padronização do modelo perpetuado para “produzir loteamentos e cidades”. Minimizar as movimentações de terra, priorizando construções que se adaptem a topografia sem tantos cortes e aterros ou, se necessário, realizá-las em períodos com menor índice pluviométrico, preconizando por mecanismos de controle de erosão e sedimentação antes e após as mudanças topográficas ou então finalizar atividades construtivas de um local para depois iniciar em outro, são meios de mitigar os processos hidrogeomorfológicos (CRUZ; SOUZA; TUCCI, 2012)

Na prática, contudo, a inexistência dessas técnicas é o habitual, assim como a desconsideração da bacia hidrográfica como unidade de gestão e planejamento. Os aspectos naturais, como topografia, hidrografia e vegetação precisam ser considerados como partes integrantes do processo de expansão urbana, o que não ocorre nos loteamentos chapecoenses, que privilegiam a visão mercantilista do solo frente à qualidade ambiental e, conseqüentemente, da vida dos moradores.

Questões que ficam em aberto neste trabalho são aquelas relacionadas, principalmente, com o setor noroeste de Chapecó e o futuro das bacias hidrográficas do lajeado São José, Divisa e Taquarussuzinho. Os apontamentos feitos, como a forte tendência de ocupação nesse eixo nas últimas décadas, a construção do “Contorno Viário do Extremo Oeste” e captação de água para abastecimento urbano através da macroadutora do rio Chapecozinho abrem espaço para perguntas que ainda precisam ser respondidas.

O mesmo ocorre com a expressiva quantidade de loteamentos de encosta e topo que se multiplicam nas bordas de Chapecó. Qual o impacto desses empreendimentos a jusante, nas áreas já consolidadas? E quanto a ocorrência de loteamentos de vale, significa uma nova tendência da expansão urbana no município ou casos pontuais? A premissa dessa dissertação não é ter a resposta de todas as perguntas, mas deixar lacunas e despertar inquietações para que em algum momento elas possam ser respondidas.

Os loteamentos de Chapecó são resultado da combinação entre os aspectos físicos e sociais, num hibridismo de contradições e conflitos que tentam, ao mesmo tempo, separar e unificar as relações sociedade-natureza. E isso faz com que seja urgente o reconhecimento desses e outros espaços como tais, numa perspectiva que admite o ciclo hidrossocial, proposto por Swyngedouw (2009), como uma interação permanente entre as atividades humanas e o ciclo hidrológico.

## REFERÊNCIAS

- ALBA, R. S. **Espaço urbano: os agentes da produção em Chapecó**. 2. ed. Chapecó: Argos, 2013.
- ALMEIDA FILHO, G. S. de. **Diagnóstico de processos erosivos lineares associados a eventos pluviosos no município de Bauru, SP**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- ALVES, P. A. **Deslocamentos espaciais da população e dinâmica econômica no estado de Santa Catarina: urbanização, migração e metropolização – 1950/2000**. 2008. Dissertação (Mestrado em Demografia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- AMADOR, M. C. P. Guerra do Contestado: marca o fim e o início de modelos de desenvolvimento na região Oeste Catarinense. **Cadernos do CEOM**, v. 22, n. 31, p. 499-508, 2009. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rcc/article/viewFile/562/384>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- BALDISSERA, A. D. **A cidade e as águas: Chapecó e a microbacia do lajeado São José**. 2013. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- BINDA, A.; BUFFON, E. A. M.; FRITZEN, M. Análise espaço-temporal dos casos de inundações e de alagamentos registrados na cidade de Chapecó-SC (1980-2010). **Ra E'Ga**, v. 26, p. 35-50, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/30040>. Acesso em: 05 maio 2020.
- BINDA, A. L.; FRITZEN, M. Uso do solo urbano e alterações na rede de drenagem da bacia hidrográfica do Lajeado Passo dos Índios, Chapecó-SC. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 17, n.2 p. 243-259, maio/ago., 2013.
- BINDA, A. L. Os rios urbanos de Chapecó: do esquecimento sob as lajes de concreto às recordações nos dias de chuva. *In*: BRANDT, M.; NASCIMENTO, E. (Org.). **Oeste de Santa Catarina: Território, Ambiente e Paisagem**. São Carlos: Pedro & João Editores; Chapecó: UFFS, 2015. p. 155-193.
- BONILHA, I. **O desenho da paisagem à beira-rio e as metamorfoses da várzea do rio Tietê na cidade de São Paulo**. 2002. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- BOSCARDIN, C.R. **A gestão de Bacias Hidrográficas Urbanas: a experiência de Curitiba**. 2008. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.

BOTELHO, R. G. M. Bacias Hidrográficas Urbanas. *In*: GUERRA, A.J.T. (Org.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p.71-115.

BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S. da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. *In*: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (org.). **Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p.153-192.

BRASIL. Ministério da Economia/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portaria nº PR-254, de 25 de agosto de 2020**. [População residente segundo as unidades da federação e municípios]. Brasília: Ministério da Economia, 24 ago. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-pr-254-de-25-de-agosto-de-2020-274382852>. Acesso em: 05 out. 2020.

BRASIL. **Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, DF: Presidência da República, [1997]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em: 20 abr. 2020.

CHAPECÓ. **Lei Complementar Nº 202, de 06 de janeiro de 2004**. Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó – PDDTC. Chapecó: Gabinete do Prefeito, [2004]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a2/sc/c/chapeco/lei-complementar/2004/21/202/lei-complementar-n-202-2004-institui-o-plano-diretor-de-desenvolvimento-territorial-de-chapeco-pddtc-2004-01-06-versao-original>. Acesso em: 08 abr. 2021.

CHAPECÓ. **Lei Complementar Nº 541 de 26 de novembro de 2014**. Plano Diretor de Chapecó – PDC. Chapecó: Gabinete do Prefeito, [2014]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/c/chapeco/lei-complementar/2014/55/541/lei-complementar-n-541-2014-aprova-o-plano-diretor-de-chapeco-pdc-2018-04-06-versao-compilada>. Acesso em: 03 mar. 2021.

CALDAS, J. Seca em Chapecó: Casan entrega ordem de serviço que autoriza início de construção de adutora. **G1 SC**, 03 dez.2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2020/12/03/seca-em-chapeco-casan-entrega-ordem-de-servico-que-autoriza-inicio-de-construcao-de-adutora.ghtml>. Acesso em: 27 maio 2021.

CHAPECÓ. Contorno Viário Extremo Oeste está com 15,5% das obras realizadas. **Prefeitura Municipal de Chapecó**, 31 dez. 2021a. Disponível em: <https://www.chapeco.sc.gov.br/noticia/3416/contorno-viario-extremo-oeste-esta-com-155-das-obras-realizadas>. Acesso em: 10 maio 2021.

CHAPECÓ. Administração apresenta projeto da Avenida Leste, que substituirá contorno. **Prefeitura Municipal de Chapecó**, 06 jun. 2021b. Disponível em: <https://www.chapeco.sc.gov.br/noticia/3324/administracao-apresenta-projeto-da-avenida-leste-que-substituira-contorno>. Acesso em: 08 jun. 2021.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa geológico do estado de Santa Catarina**. Porto Alegre: CPRM, 2014. Mapa. Escala 1:500.000. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17996?show=full>. Acesso em: 20 maio 2021.

CHIN, A. Urban transformation of river landscapes in a global context.

**Geomorphology**, v.79, n. 3-4, p.460-487, 2006. Disponível em:

[https://people.wou.edu/~taylors/g322/chin\\_in\\_press.pdf](https://people.wou.edu/~taylors/g322/chin_in_press.pdf). Acesso em: 06 jul. 2020.

COELHO, M. C. N. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas – Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. *In*: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. (org.) **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 19-43.

CORRÊA, R. L. **O Espaço Urbano**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1995.

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. N. Política e Gestão Ambiental. *In*: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. T. (Org.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p.43-80.

CUNHA, S. B. da. Canais fluviais e a questão ambiental *In*: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. T. (Org.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 219-237.

DELIJAICOV, A. **Os rios e o desenho da cidade: proposta de projeto para a orla fluvial da Grande São Paulo**. 1998. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

EMBRAPA. Solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2004. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/964417/1/BPD-46-2004-Santa-Catarina-.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2021.

FACCO, J. **Os conflitos ambientais no processo de urbanização na bacia hidrográfica de abastecimento de água de Chapecó-SC**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2011.

FACCO, J.; FUJITA, C.; BERTO, J. L. Agroindustrialização e urbanização de Chapecó-SC (1950-2010): uma visão sobre os impactos e conflitos urbanos e ambientais. **Revista Desenvolvimento Regional**. v. 19, n. 1, p. 187-215, 2014. Disponível em> <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/2481>. Acesso em: 23 abr. 2020.

FACCO, J.; ENGLER, J. M. O processo histórico de urbanização de Chapecó (1950-206): notas sobre a ocupação urbana, Planos Diretores e conflitos ambientais. *In*: NASCIMENTO, E.; VILLELA, A. L. V. (Org.) **Chapecó em foco: textos e contextos sobre o espaço urbano-regional**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2017. p.287-323.

FERREIRA, P. F. M. **Diagnóstico dos impactos socioambientais urbanos em Itacaré – BA**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

FUJITA, C. **Dilema urbano-ambiental na formação do território brasileiro: desafios ao planejamento urbano no Brasil**. 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. **Hidrologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1988.

GARCÍAS, C. M.; AFONSO, J. A. C. Revitalização de rios urbanos. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 1, n. 1, p. 131-144, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/gesta/article/view/71111>. Acesso em: 07 jul. 2020.

GOERL, R. F.; KOBİYAMA, M.; SANTOS, I. dos. Hidrogeomorfologia: princípios, conceitos, processos e aplicações. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.13, n.2, p.103-111, abr/jun. 2012. Disponível em: <http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/166>. Acesso em: 08 set. 2021.

GOERL, R. F. **evolução da paisagem e conectividade hidrogeomorfológica na bacia do rio Cunha – SC**. 2014. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

GOMES, E. S. **A dinâmica hidrológica fluvial em bacias hidrográficas com diferentes taxas de impermeabilização do solo em Guarapuava/PR**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2014.

GONÇALVES, J. C. **A especulação imobiliária na formação de loteamentos urbanos: um estudo de caso**. 2002. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

GORSKY, M. C. B. **Rios e Cidades: ruptura e reconciliação**. 2008. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2008.

GOULARTI, J. G. Migrações e urbanização em Santa Catarina. **Revista Desenvolvimento Socioeconômico em debate**, v.1, n.2, p.85-105, 2015. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/RDSD/article/view/2398>. Acesso em 20 abr. 2020.

GOUVEIA, S. R. A evolução da estrutura urbana catarinense. **Geografia**, v. 11, n. 22, p. 69-81, out. 1986. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/download/14813/11448>. Acesso em 20 abr. 2020.

GUERRA, A. T. Encostas e a questão ambiental. *In*: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. T. **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 191-218.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. Características e propriedades dos solos relevantes para os estudos pedológicos e análise dos processos erosivos. **Anuário do Instituto de Geociências**, v.19, p.93-114, 1996. Disponível em: <http://ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/1741>. Acesso em: 08 set. 2021.

IBGE. **Manual técnico de uso da terra**. 3ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2021.

IBGE. **Censo demográfico 1950/2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. Disponível em: <https://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=10&op=0&vcodigo=CD91&t=populacao-situacao-domicilio-populacao-presente-residente>. Acesso em: 23 abr. 2020.

IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017a. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico: 1950** – Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1955. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/67/cd\\_1950\\_v27\\_t1\\_sc.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/67/cd_1950_v27_t1_sc.pdf). Acesso em: 23 abr. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico: 1960** – Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1960. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/68/cd\\_1960\\_v1\\_t15\\_p1\\_sc.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/68/cd_1960_v1_t15_p1_sc.pdf). Acesso em: 23 abr. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico: 1970** – Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1970. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/69/cd\\_1970\\_v1\\_t20\\_sc.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/69/cd_1970_v1_t20_sc.pdf). Acesso em: 23 abr. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico: 1980** – Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1980. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/72/cd\\_1980\\_v1\\_t4\\_n21\\_sc.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/72/cd_1980_v1_t4_n21_sc.pdf). Acesso em: 23 abr. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico: 1991** – Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/82/cd\\_1991\\_n23\\_caracteristicas\\_populacao\\_domicilios\\_sc.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/82/cd_1991_n23_caracteristicas_populacao_domicilios_sc.pdf). Acesso em: 23 abr. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico: 2000** – Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/85/cd\\_2000\\_caracteristicas\\_populacao\\_domicilios\\_universo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/85/cd_2000_caracteristicas_populacao_domicilios_universo.pdf). Acesso em: 23 abr. 2020.

IBGE. **Sinopse do Censo Demográfico: 2010** – Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=29&uf=42>. Acesso em: 23 abr. 2020.

IBGE. **População estimada – Chapecó**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/chapeco/panorama>. Acesso em: 30 maio 2021.

IBGE. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2021.

IBGE. **Mapa de Unidades de relevo do Brasil**. Escala 1:5.000.000. 2ª. ed. 2006.

IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 2ª. ed. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>. Disponível em: Acesso em: 07 set. 2021.

KLEIN, R.M. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. In: REITZ, P.R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. Disponível em: <https://www.iff.sc.gov.br/nossa-%C3%A1rea-de-estudo>. Acesso em: 30 maio 2021.

KOBIYAMA, M.; GENZ, F.; MENDIONDO, E.M. Geo-Bio-Hidrologia. In: FÓRUM GEO-BIO-HIDROLOGIA: ESTUDO EM VERTENTES E MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS, 1, 1998, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1998. p.1-25.

LAMBIN, E. F.; ROUNSEVELL, M. D. A.; GEIST, H. J. Are agricultural land-use models able to predict changes in land-use intensity? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 82, n. 1-3, p. 321-331, dez. 2000. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.453.8436&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 08 jun. 2021.

LANNA, A. E. **Introdução a Gestão das Águas no Brasil**. Porto Alegre: Alfasigma, 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/309490930\\_Introducao\\_a\\_Gestao\\_das\\_Aguas\\_no\\_B\\_rasil](https://www.researchgate.net/publication/309490930_Introducao_a_Gestao_das_Aguas_no_B_rasil). Acesso em: 23 de abril de 2020.

LORANDI, R.; CANÇADO, C. J. Parâmetros Físicos para Gerenciamento de Bacias Hidrográficas. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (org.) **Conceitos de Bacias Hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus: Editus, 2002. p.37-66. Disponível em: <https://ecoa.org.br/conceitos-de-bacias-hidrograficas-teorias-e-aplicacoes/>. Acesso em: 18 jun. 2020.

MATIELLO, A. M. Chapecó/SC: o agronegócio, o setor terciário em expansão e crescente desigualdade socioespacial. In: SPOSITO, M. E. B.; MAIA, D. S. (org.) **Agentes econômicos e reestruturação urbana e regional: Dourados e Chapecó**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016. p. 249-301.

MCGRANE, S. J. Impacts of urbanization on hydrological and water quality dynamics, and urban water management: a review. **Hydrological Science Journal**, v.61, n.13, p.2295-2311, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02626667.2015.1128084>. Acesso em: 24 jun. 2020.

MELLO, S. M. **Na beira do rio tem uma cidade**: urbanidade e valorização dos corpos d'água. 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MENDONÇA, F. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 139-148, jul/dez. 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/3102>. Acesso em: 19 maio 2020.

MENDONÇA, F. Geografia Socioambiental. **Terra Livre**, n. 16, p. 113-132, 1º sem. 2001. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/index.php/terralivre/article/view/352>. Acesso em: 19 maio 2020.

MENDONÇA, F.; LEITÃO, S. Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. **GeoTextos**, vol. 4, n. 1/2, p.145-163, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/3300/0>. Acesso em: 19 maio 2020.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MIOTO, B. T. **Movimentos Migratórios em Santa Catarina no Limiar do Século XXI**. 2008. Monografia (Curso de Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MIRANDA, R. A. C. de; OLIVEIRA, M. V. S. de; SILVA, D. F. da. Ciclo hidrológico planetário: abordagens e conceitos. **Geo UERJ**, v. 1, n. 21, p. 109-119, 1º sem. 2010. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/1461>. Acesso em: 16 jun. 2020.

MONTEIRO, R. R. **Habitação e integração urbana: um estudo de caso em Programas habitacionais no município de Chapecó-SC**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

MOTTER, C.; RIBEIRO FILHO, V. Novas centralidades em Chapecó: subcentros e eixo comercial. *In*: NASCIMENTO, E.; VILLELA, A. L. V. (Org.). **Chapecó em foco: textos e contextos sobre o espaço urbano-regional**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2017. p. 65-104.

MOURA, R.; OLIVEIRA, S.; PÊGO, B. **Escalas da urbanização brasileira**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea. 2018. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=32768](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32768). Acesso em 13 abr. 2020.

NARDY, A. J. R.; MACHADO, F. B.; OLIVEIRA, M. A. F. de. As rochas vulcânicas mesozóicas ácidas da Bacia do Paraná: litoestratigrafia e considerações geoquímico-estratigráficas. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, n.1, p. 178-195, 2008. Disponível em: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/view/7576>. Acesso em: 11 maio 2021.

NASCIMENTO, E. Chapecó: evolução urbana e desigualdades socioespaciais. *In*: BRANDT, M.; NASCIMENTO, E. (Org.). **Oeste de Santa Catarina: Território, Ambiente e Paisagem**. São Carlos: Pedro & João Editores; Chapecó: UFFS, 2015. p. 97-153.

NODARI, E. S. Um olhar sobre o oeste de Santa Catarina sob o viés da história ambiental. **História: Debates e Tendências**, v. 9, n. 1, p. 136-150, jan/jun. 2010. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rhdt/article/view/3212>. Acesso em: 20 abr. 2020.

ONU-Habitat. Programa de las Naciones Unidas para los asentamientos humanos. **Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012:** rumbo a una nueva transición urbana. Rio de Janeiro: ONU-Habitat, 2012. Disponível em: <http://estaticog1.globo.com/2012/08/21/Estado-de-las-Ciudades-de-America-Latina-y-el-Caribe-2012.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2020.

ONU. **World Urbanization Prospects: The 2018 Revision.** New York: United Nations, 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>. Acesso em: 26 maio 2020.

PELUSO JÚNIOR, V. A. O relevo do território Catarinense. **Geosul**, v.1, n.2, p.7-69, 1986. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12550>. Acesso em: 20 maio 2021.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10292>. Acesso em: 25 jun. 2020.

PORTO, R. L.; *et al.* Drenagem Urbana. *In:* TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia:** ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001, p. 805-842.

RECHE, D. **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.

RODRIGUES, F. Os novos desafios da urbanização brasileira: uma avaliação do direito à cidade na década de 2000. **Revista Latinoamericana de Población**, v. 5, n. 8, p. 141-158, jan/jun 2011. Disponível em: <https://revistarelap.org/index.php/relap/article/view/145>. Acesso em: 13 abr. 2020.

RODRIGUES, C.; ADAMI, S. Técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas. *In:* VENTURI, L. A. B. (Org.). **Praticando Geografia:** técnicas de campo e laboratório. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. p.147-165.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 8, n. 1, p. 63-74, 1994. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47327/51063>. Acesso em: 25 mar. 2021.

ROSS, J. L. S. Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. **Revista Do Departamento De Geografia**, v.4, p.25-39, 1985. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47094>. Acesso em: 07 set. 2021.

SANTA CATARINA. **Caracterização Geral das Regiões Hidrográficas de Santa Catarina Tomo II:** RH2 – Meio Oeste. Florianópolis: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, 2017. Disponível em: [http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib\\_top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa\\_a/PERH\\_S\\_C\\_RH1\\_CERTI-CEV\\_2017\\_final.pdf](http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa_a/PERH_S_C_RH1_CERTI-CEV_2017_final.pdf). Acesso em: 04 maio 2021.

SANTA CATARINA. **Decreto nº 668, de 17 de junho de 2020**. Dispõe sobre o Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Rio Chapecó, do Rio Irani e Bacias Contíguas (Comitê Chapecó e Irani). Florianópolis: Governo do Estado de Santa Catarina, 2020. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/sc/decreto-n-668-2020-santa-catarina-dispoe-sobre-o-comite-de-gerenciamento-das-bacias-hidrograficas-do-rio-chapeco-do-rio-irani-e-bacias-contiguas-comite-chapeco-e-irani>. Acesso em: 04 maio 2021.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS, I. dos. **Monitoramento e modelagem de processos hidrogeomorfológicos**: mecanismo de geração de escoamento e conectividade hidrológica. 2009. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SEBUSIANI, H. R. V.; BETTINE, S. do C. Metodologia de análise do uso e ocupação do solo em micro bacia urbana. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 7, n. 1, p. 256-285, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/366>. Acesso em: 01 jul. 2020.

SIDLE, R. C.; ONDA, Y. Hydrogeomorphology: overview of an emerging science. **Hydrological Processes**, n. 18, p. 597-602, 2004.

SILVEIRA, A. L. L. da. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. *In*: TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001, p. 35-51.

SOUZA, C. F.; CRUZ, M. A. S.; TUCCI, C. E. M. Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: planejamento e tecnologias verdes para a sustentabilidade das águas urbanas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, n. 2, p. 09-18, jan./jun. 2012.

SPERLING, M. V. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios: princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

SPOSITO, M. E. B. A questão cidade-campo: perspectivas a partir da cidade. *In*: SPOSITO, M. E. B.; WHITACKER, A. M. (Org.). **Cidade e campo: relações e contradições entre urbano e rural**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010. p. 111-130.

SWYNGEDOUW, E. The political economy and political ecology of the hydro-social cycle. **Journal of Contemporary Water Research & Education**, v. 142, p. 56-60, ago. 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1936-704X.2009.00054.x>. Acesso em: 15 out. 2020.

TIZ, G. J.; CUNHA, J. E. da. Erosão Periurbana Em Marechal Cândido Rondon-Pr: uma abordagem introdutória. **Geografia**, v. 16, n. 1, p.79-100, jan./jun. 2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/268444621\\_Erosao\\_periurbana\\_em\\_Marechal\\_Candido\\_Rondon-PR\\_uma\\_abordagem\\_introdutoria](https://www.researchgate.net/publication/268444621_Erosao_periurbana_em_Marechal_Candido_Rondon-PR_uma_abordagem_introdutoria). Acesso em: 01 jun. 2021.

TOLEDO, A. **Agua, hombre y paisaje**. México: Instituto Nacional de Ecologia, 2006. Disponível em: [http://centro.paot.org.mx/documentos/ine/agua\\_hombre.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/ine/agua_hombre.pdf). Acesso em: 13 abr. 2020.

TUCCI, C. E. M. Inundações e drenagem urbana. *In*: TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. (Org.). **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. p.11-36.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Brasília: MMA, 2006. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/diversos/2347-avaliacao-ambiental-integrada-de-bacia-hidrografica>. Acesso em: 16 jun. 2021.

TUCCI, C. E.M.; COLLISCHONN, W. Drenagem urbana e controle de erosão. *In*: TUCCI, C.E.M.; MARQUES, D. M. (Org.). **Avaliação e controle da drenagem urbana**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 119-127.

TUCCI, C. E. M.; CORDEIRO, O. M. Diretrizes estratégicas para ciência e tecnologia em recursos hídricos no Brasil. **REGA - Global Water Partnership South America**, v.1, n.1, p.21-35, jan./jun. 2004. Disponível em: <https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=2&ID=63&SUMARIO=784>. Acesso em: 06 jul. 2020.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Brasília: Ministério das Cidades, 2005. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/285/o/Gest%C3%A3o\\_de\\_Aguas\\_Pluviais\\_\\_.PDF?1370615799](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/285/o/Gest%C3%A3o_de_Aguas_Pluviais__.PDF?1370615799). Acesso em: 07 jul. 2020.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 01-16, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295>. Acesso em: 01 jun. 2021.

VIEIRA, V. T.; CUNHA, S. B. Mudanças na rede de drenagem urbana em Teresópolis (Rio de Janeiro). *In*: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2001. p. 111-142.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: Ed. Mc Graw Hill, 1975.

WOLMAN, M. G. A cycle of sedimentation and erosion in urban river channels. **Geografiska Annaler**, v.49, n. 1-4, p.385-395, 1967. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/520904?seq=1>. Acesso em 13 dez. 2020.

WEILL, M. A. M.; NETO, A. G. P. Erosão e Assoreamento. *In*: SANTOS, R. F. dos. (org). **Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou induzidos**. Brasília: MMA, 2007. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/gestao/678-vulnerabilidade-ambiental-desastres-naturais-ou-fenomenos-induzidos>. Acesso em: 18 maio 2021.

ZAMBONI, M. **Aplicação do protocolo de avaliação rápida de rios como subsídio para análise da influência da urbanização no lajeado Passo dos Índios, Chapecó/SC**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2019.

ZAMUNER, L. D.; NÓBREGA, M. T. de.; MARTONI, A. M. A urbanização e o desencadeamento de processos erosivos em área de preservação ambiental na cidade de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 6, 2002, p. 1793-1800. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/a-urbanizacao-e-o-desencadeamento-de-processos-erosivos-em-area-de-preservacao-ambiental-na-cidade-de-maringa-estado-do-parana.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2021.

ZENARO, F. A. **Desenvolvimento urbano no município de Chapeco, Santa Catarina: uma abordagem sobre critérios geomorfológicos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.

ZENI, V. L. F. **Desenvolvimento de cenários visando a mitigação de impactos ambientais em rios urbanizados: o caso do rio Passo dos Índios – Chapecó – SC**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Chapecó, 2007.

## APÊNDICE A – LOTEAMENTOS NA MACROZONA URBANA E MACROZONA RURAL

Tabela 1 – Localização dos loteamentos na Macrozona Urbana e Macrozona Rural de Chapecó

Nº	Macrozona Urbana (bairros)	Loteamento
1	Água Santa	Água Santa (65)
2	Alvorada	São José (27)
3	Araras	New Villas I (30); Martins (35); Dom Leonardo (57); Pôr do Sol (59) e Porto Seguro (70)
4	Autódromo	Vederti I (38); Vederti II (68) e New Villas II (69)
5	Belvedere	Colina Verde (44) e Sperandio (67)
6	Boa Vista	Solaris (23)
7	Bom Pastor	Vila Betinho (62)
8	Bom Retiro	Avenida (54) e Panamá (61)
9	Desbravador	Desbravador I (46)
10	Dom Gerônimo	Dom Gerônimo (11)
11	Dom Pascoal	Dom Pascoal (60)
12	Efapi	Alice I (4); Cantarelli (5); Jardim Ipê (15); Mirante do Sul (26); Alice II (33); Califórnia (34); Zanrosso II (40) e Unochapecó (43)
13	Eldorado	Vila Caçador (36)
14	Engenho Braun	D'Angelo (66)
15	Esplanada	Jardim Esplanada I (17); Jardim Esplanada II (18) e Bruno Germano (50)
16	Industrial	Distrito Industrial Flávio Baldissera (1)
17	Jardim Europa	Walville II (25) e Walville III (51)
18	Jardins	Jardins Lunardi (28) e Morada Verde Valle (12)
19	Lajeado	Jardim Paraíso (39)
20	Líder	Trento (45)
21	Monte Belo	Morada do Valle (16)
22	Paraíso	Mirante do Sol I (20); Mirante do Sol II (29) e Pinheiros (32)
23	Passo dos Fortes	Walville I (3)
24	Pinheirinho	Pinheiros (32)
25	Progresso	Expoente (19) e Monte Castelo (22)
26	Santa Maria	Dall Bello (2)
27	Santo Antônio	Horizontes Azuis III (58)
28	Santos Dumont	Reserva dos Pinhais I (24); Reserva dos Pinhais II (31); Coqueiros (47); Reserva dos Pinhais III (48); Reserva dos Pinhais IV (52) e Real Park (64)

Continua...

29	São Lucas	Vento Minuano (21)
30	São Pedro	Mariana (13)
31	Seminário	Lodovico Silvestre (10)
32	Trevo	Eduarda (53)
33	Universitário	Dona Lídia (56)
34	Vila Real	Vila Roman II (9); Vila Roman III (37); Cooperchap (42) e Desbravador II (55)

Bairros sem loteamentos na temporalidade de 2004-2018: Bela Vista – Campestre – Centro – Cristo Rei - Fronteira Sul – Jardim América – Jardim Itália - Maria Goretti – Palmital - Parque das Palmeiras - Presidente Médici - Quedas do Palmital - Saic - Santa Paulina - São Cristóvão - Vila Rica.

<b>Nº</b>	<b>Macrozona Rural</b>	<b>Loteamento</b>
1	Distrito Marechal Bormann	Nova Vida (7); Scheffer (41) e Marechal Bormann (63)
2	Distrito Goio-ên	Porto Goio-ên (49)
3	Linha Campinas	Villagos (8) e Bouganville (14)
4	Linha Colônia Bacia	Espelho das Águas (6)

Fonte: Organizado pela autora a partir de Sedur (2019).

## APÊNDICE B – LOTEAMENTOS E BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANIZADAS

Tabela 2 – Relação de área dos loteamentos x bacias hidrográficas urbanizadas

<b>BHU Chapecó</b>	<b>Lot. com Área Total ou Majoritária na Bacia</b>	<b>Lot. com Área Parcial na Bacia</b>
Retiro	Espelho das Águas	Vederti I (47,06%)
Divisa	Vederti I; Vederti II; Dom Leonardo; Pôr do Sol; New Villas II; Porto Seguro	
Taquarussuzinho	New Villas I; Martins; Califórnia, Jardim Ipê; Zanrosso II	Pôr do Sol (14,81%); Porto Seguro (32,54%) e Cantarelli (39,98%)
São José	Alice I; Alice II; Cantarelli; Mirante de Sul; Unochapecó; D'Angelo; São José; Jardim Paraíso; Água Santa; Sperandio; Colina Verde; Vila Caçador; Dom Gerônimo; Morada Verde Valle; Jardins Lunardi; Eduarda	Zanrosso II (37,05%) e Avenida (12,12%)
Passo dos Índios	Avenida; Trento; Vila Roman II; Vila Roman III; Panamá; Cooperchap; Desbravador I; Desbravador II; Walville I; Walville II; Walville III; Mirante do Sol I; Mirante do Sol II; Pinheiros; Vento Minuano; Solaris; Mariana; Dalbello; Morada do Valle; Jardim Esplanada I; Jardim Esplanada II; Bruno Germano; Vila Betinho; Dom Pascoal; Dona Lúcia; Lodovico Silvestre; Horizontes Azuis III; Coqueiros; Reserva dos Pinhais I; Reserva dos Pinhais III	Reserva dos Pinhais II (33,27%)
Ferreira	Real Park; Reserva dos Pinhais II; Reserva dos Pinhais IV	Reserva dos Pinhais I (15,31%) e Reserva dos Pinhais III (23,79%)
Carneiro	Nova Vida; Scheffer; Marechal Bormann	
Monte Alegre	Expoente; Distrito Industrial Flavio Baldissera; Monte Castelo	
Pequenos afluentes do rio Uruguai	Porto Goio-ên; Villagos; Boungeville	

Fonte: Organizado pela autora a partir de Sedur (2019).