



Simone Bandeira de Souza

A ÁGUA NA CIDADE:
consequências do processo de urbanização em cursos d'água
de Campinas/SP.

PUC – CAMPINAS

2020

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

Simone Bandeira de Souza

**A ÁGUA NA CIDADE: consequências do processo de
urbanização em cursos d'água de Campinas/SP.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PUC-CAMPINAS

2020

Simone Bandeira de Souza

A ÁGUA NA CIDADE: consequências do processo de urbanização em cursos d'água de Campinas/SP.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo. Linha de Pesquisa: Projeto, Inovação e Gestão em Arquitetura e Urbanismo. O presente trabalho foi realizado em apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. *“This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance code 001”*

Orientadora: Profa. Dra. Laura Machado de Mello Bueno

PUC-CAMPINAS

2020

Ficha catalográfica elaborada por Vanessa da Silveira CRB 8/8423
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

711.4
S729a

Souza, Simone Bandeira de

A água na cidade: consequências do processo de urbanização em cursos água de Campinas/SP / Simone Bandeira de Souza. - Campinas: PUC-Campinas, 2020.

157 f.: il.

Orientador: Laura Machado de Mello Bueno.

Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós Graduação, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2020.

Inclui bibliografia.

1. Planejamento urbano. 2. Bacias hidrográficas. 3. Indicadores ambientais. I. Bueno, Laura Machado de Mello. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia. Programa de Pós Graduação. III. Título.

CDD - 23. ed. 711.4

SIMONE BANDEIRA DE SOUZA

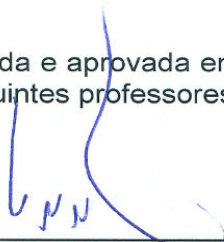
**“A ÁGUA NA CIDADE: CONSEQUÊNCIAS DO
PROCESSO DE URBANIZAÇÃO EM CURSOS D'ÁGUA
DE CAMPINAS/SP.”**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de Concentração: Urbanismo.

Orientadora: Profa. Dra. Laura Machado de Mello Bueno

Dissertação defendida e aprovada em 17 de fevereiro de 2020 pela Comissão Examinadora constituída dos seguintes professores:



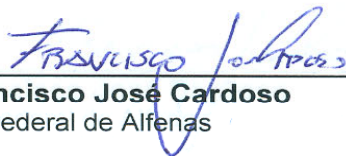
Profa. Dra. Laura Machado de Mello Bueno

Orientadora da Dissertação e Presidente da Comissão Examinadora
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Profa. Dra. Patricia Rodrigues Samora

Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof. Dr. Francisco José Cardoso

Universidade Federal de Alfenas

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente, por dividir essa conquista à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa que proporcionou o desafio e a realização dessa Dissertação. Agradeço a professora Juleusa M. Turra, por acreditar no potencial do meu desenvolvimento acadêmico, assim me proporcionando novos conhecimentos, após a graduação e me tornando uma pessoa melhor como aluna e como professora.

Agradeço a minha estimada orientadora Laura Machado de Mello Bueno, pela compreensão, pela paciência e pela persistência para a superação das minhas limitações, assim como dividir as alegrias das conquistas conforme a minha evolução nas trocas de experiências. Agradeço o corpo docente e os funcionários especificamente da Pós-Graduação de Arquitetura e Urbanismo e de todos os funcionários da instituição de ensino Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Agradeço a todos os alunos que trilharam e somaram na minha vida com trabalhos e artigos, os alunos do NAU, da FAU e os meus alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Agradeço aos professores participantes da banca Patrícia e Francisco, pelas contribuições no processo de desenvolvimento do trabalho e de demais profissionais da área (urbanistas) que tive o privilégio de relacionar.

Agradeço aos meus amigos de infância que trilharam ao meu lado nessa jornada e pela paciência e compreensão das minhas ausências em momentos oportunos. Assim como dos meus sobrinhos e dos meus irmãos.

Tenho enorme gratidão a todo corpo técnico e aos colaboradores da Sanasa por todo aprendizado e experiência que me proporcionou ao longo do tempo desde minha chegada a cidade de Campinas, em que tive o privilégio de apreciar novos amigos ao longo do tempo.

Agradeço pelas contribuições do setor de Planejamento e Desenvolvimento Urbano da Prefeitura Municipal de Campinas.

*À memória de meu filho. E uma
dedicação especial a minha mãe
Maria e ao meu pai Enezio.*

*Pulsa-lhe aquele afeto verdadeiro
Que, a despeito de toda humana lida,
Fez a nossa existência apetecida
E num recanto pôs um mundo inteiro*
Machado de Assis

RESUMO

Os espaços das águas são alterados com as intervenções urbanas, o que modifica a dinâmica do ecossistema das microbacias hidrográficas. A urbanização tem reflexo direto da degradação dos cursos d'água no meio urbano. Essa pesquisa foi realizada em duas microbacias atualmente inteiramente urbanizadas em Campinas/SP, estudando-se rios de segunda ordem (principal) e rios de primeira ordem (afluentes). A microbacia do córrego do Laranja tributário do ribeirão Piçarrão, teve urbanização iniciada nos anos 1920 e tem a presença da rodovia Anhanguera, um dos mais importantes eixos rodoviários nacionais. A microbacia Santana-São Quirino tributário do ribeirão Anhumas, teve urbanização iniciada nos anos 1940, em região socialmente mais privilegiada, é delimitada pela rodovia estadual Campinas-Mogi, hoje praticamente uma avenida e a rodovia D. Pedro I, que liga o complexo Anhanguera-Bandeirantes e rodovia Presidente Dutra acesso ao Estado do Rio de Janeiro. Em especial detalhou-se as transformações decorrentes dos impactos do urbanismo e da gestão urbana ao longo do tempo nos espaços dos canais e em faixas de trinta e sessenta metros às margens dos cursos d'água. Para obter melhor leitura das transformações estudou-se as normas incidentes e foram analisados os projetos de parcelamento de glebas, as intervenções efetivadas naqueles locais no processo de execução dos empreendimentos, com modificações em relação aos projetos originais, bem as intervenções do poder público nesses espaços. Foram levantados os projetos de parcelamento originais no Cadastro Municipal e feita comparação com plantas cartográficas e fotografias aéreas de diversas datas, com a confecção de um conjunto de mapas das duas microbacias hidrográficas na cidade de Campinas/SP. Nos canais e sua área próxima foi realizada avaliação detalhada com o mapeamento de indicadores, classificando-se os trechos de situação muito insatisfatória a boa. Os espaços das águas têm sido utilizados no atendimento a demanda de serviços urbanos e equipamentos públicos, com resultados de qualidade duvidável. A avaliação dos canais e áreas próximas resultou em geral muito insatisfatória. Sua deterioração é evidenciada na paisagem do ambiente fluvial urbano - o canal e nas margens - tornando-se um receptor e proliferador de cargas poluentes produzida pelo urbano e logo impactando na qualidade de vida na cidade.

Palavras-chave: intervenções urbanas; indicadores ambientais; microbacia hidrográfica urbana; águas urbanas; ambiente fluvial;

ABSTRACT

The water spaces are altered by urban interventions, which modifies the dynamics of the watershed ecosystem. Urbanization has a direct reflection of the degradation of watercourses in the urban environment. This research was carried out in two watersheds currently fully urbanized in Campinas/SP, studying second-order rivers (main) and first-order rivers (tributaries). The watershed of the Orange stream tributary of the Piçarrão Stream, had urbanization started in the 1920s and has the presence of Anhanguera Highway, one of the most important national roads. The Santana-São Quirino watershed tributary of the Anhumas Stream had urbanization started in the 1940s, in a more socially privileged region; delimited by the Campinas-Mogi state highway, today practically an avenue and the D. Pedro I Highway, which connects the Anhanguera-Bandeirantes complex and Presidente Dutra Highway. Access to the State of Rio de Janeiro. In particular, the transformations resulting from the impacts of urban planning and urban management overtime in the channel spaces and in thirty-sixty meter strips along the watercourses were detailed. To obtain a better reading of the transformations, the incident norms were studied and the land parcelling projects, the interventions made in those places in the process of execution of the projects were analyzed, with modifications concerning the original projects, as well as the interventions of the government in these spaces. The original instalment projects in the Municipal Registry were compared with cartographic plans and aerial photographs of various dates, with the preparation of a set of maps of the two watersheds in the city of Campinas/SP. In the channels and its nearby area, a detailed evaluation was performed with the mapping of indicators, classifying the sections from very unsatisfactory to good situations. Water spaces have been used to meet the demand for urban services and public facilities, with results of dubious quality. The evaluation of canals and nearby areas was generally very unsatisfactory. Its deterioration is evidenced in the landscape of the urban fluvial environment - the canal and on the banks - becoming a receiver and proliferator of pollutant loads produced by the urban and soon impacting the quality of life in the city.

Keywords: urban interventions; environmental indicators; urban watershed; river environment;

RESUMEN

Los espacios del agua son alterados con las intervenciones urbanas, lo que cambia la dinámica del ecosistema de las microcuencas hidrográficas. La urbanización tiene el reflejo directo en la degradación de los cursos del agua en medio urbano. Esa investigación se realizó en dos microcuencas actualmente enteramente urbanizadas en la ciudad de Campinas/SP, estudiándose ríos de segunda orden (principal) y ríos de primera orden (afluentes). La microcuenca de la corriente de lo Naranja, tributario do arroyo Piçarrão, comenzó a urbanizarse en los años de 1920. Tiene la presencia de la carretera Anhanguera, uno de los más importantes ejes nacionales de carreteras. La microcuenca Santana-São Quirino tributario del arroyo Anhumas, comenzó a urbanizarse en los años de 1940, en el región socialmente más privilegiada, es delimitada por la carretera estadual Campinas-Mogi, hoy prácticamente una avenida, y la carretera D. Pedro I, que une el complejo Anhanguera-Bandeirantes y la carretera Presidente Dutra, acceso al Estado del Rio de Janeiro. En particular, se detallaron las transformaciones resultantes de los impactos del urbanismo y de la gestión urbana a lo largo del tiempo en los espacios de los canales y en rango de treinta e sesenta metros los márgenes de los cursos de las aguas. Para obtener la mejor lectura de las transformaciones estudiando las normas incidentes y fueron analizados los proyectos de cotas de glebas, las intervenciones realizadas en esos sitios en el proceso de ejecución de los proyectos con modificaciones en relación a los proyectos originales así como las intervenciones del poder público en estos espacios. Se plantearon proyectos originales en el registro Municipal y hecho la comparación con plantas cartográficas y fotografías aéreas de diversas fechas, con la confección de un conjunto de mapas de las dos microcuencas hidrográficas de la ciudad de Campinas/SP. En los canales y su área próxima fue realizada evaluación detallada con el mapeo de indicadores, calificando los extractos de muy insatisfactorios a buenos. Los espacios de las aguas han sido utilizados en los atendimientos a las demanda del servicios urbanos y equipos públicos, con resultados de cualidad dudable. Las evaluaciones de canales en áreas cercanas, en general resultaron muy insatisfactorias. Su deterioro ocurre en paisaje del ambiente fluvial urbano - el canal es en las márgenes – convertirse un receptor y aumentador de cargas contaminantes producida por lo medio urbano y luego impactando en la cualidad de vida en ciudad.

Palabras-clave: intervenciones urbanas; indicadores ambientales; microcuenca hidrográfica urbana; agua urbanas; entorno fluvial.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Campinas, Localização das microbacias hidrográficas do córrego do Laranja e Santana – São Quirino.	27
Figura 2 - Esquema metodológico do desenvolvimento dos objetivos do trabalho.....	31
Figura 3 - Microbacia hidrográfica do córrego do Laranja - Trechos (segmentos de análise).....	42
Figura 4 - Microbacia hidrográfica Santana - São Quirino - Trechos (segmentos de análise).....	42
Figura 5 - Pedologia da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja	53
Figura 6 - Parcelamento de glebas - microbacia córrego do Laranja.....	55
Figura 7 - Uso real do solo - córrego do Laranja.	66
Figura 8 - Trecho Principal 1 (Jd. do Lago - Cidade Jardim - VI Pompéia).....	70
Figura 9 - Cidade Jardim e VI Pompéia.	73
Figura 10 - Campos Elíseos - Jd. Anchieta - Cidade Jardim.	76
Figura 11 - Jd. Campos Elíseos (área Industrial).	79
Figura 12 - Jd. Paulicéia - Jd Miranda e Campos Elíseos.....	82
Figura 13 - Afluente - Jd. Ipiranga - Jd. Anchieta e VI Pompéia.....	85
Figura 14 - Área Pública (Jd. Campos Elíseos) - Parcelamento do Solo.....	88
Figura 15 - Afluente - Parcelamento do solo - Jd. Campos Elíseos.....	91
Figura 16 - Indicadores de qualidade - ambiente fluvial (trechos da microbacia hidrográfica).....	93
Figura 17 - Pedologia (Santana - São Quirino).....	96
Figura 18 - Parcelamento do glebas microbacia Santana – São Quirino.	98
Figura 19 - Uso real da terra (Santana-São Quirino).	107
Figura 20 - Afluente - Jd. Santana.	111
Figura 21- Afluente (Jd. Santana - Pq. São Quirino - ocupações).....	116
Figura 22 - Afluente - Área pública (praça - Pq. São Quirino).....	120
Figura 23 - Curso d'água Principal - Área pública (ocupação - intervenções urbanas).....	125
Figura 24 - Curso d'água principal - Área pública - Departamento Desportivo (PM do Estado SP).	128
Figura 25 - Indicadores de qualidade do ambiente fluvial (Santana-São Quirino).....	134

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Dados primários (extração de informações)	29
Quadro 2. Indicadores dos impactos – qualitativo e quantitativo (descrição e atributos).	33
Quadro 3. Características dos trechos dos ambientes fluviais das microbacias hidrográficas.	41
Quadro 4. Método de análise do ambiente fluvial (Trechos).....	44
Quadro 5. Roteiro da sistematização de análise.....	45
Quadro 6. Loteamentos das microbacias hidrográficas.	46

LISTA DE FOTOS

Foto 1a e Foto 1b - Vista aérea - uso real do solo (córrego do Laranja).....	67
Foto 2a e Foto 2b - Jd. Lago (padrão de urbanização) - Av. das Amoreiras (BRT).....	71
Foto 3a e Foto 3b - Vl. Pompéia e Cidade Jardim (área pública - equipamentos - ocupação).....	72
Foto 4a e Foto 4b - Cidade Jardim (área pública - intervenções urbanísticas	74
Foto 5a e Foto 5b - Cidade Jardim (córrego do Laranja - Intervenções urbanas - BRT).	75
Foto 7a e Foto 7b - Córrego do Laranja (sistema de drenagem - esgotamento).	80
Foto 8a - Córrego do Laranja.....	83
Foto 8b e 8c - Córrego do Laranja (Intervenções Urbanísticas - sedimentos).....	84
Foto 9a e Foto 9b - BRT - Perimetral (antigo Leito ferroviário) - área livre (Cidade Jardim).....	86
Foto 10a e Foto 10b - Afluente - Jd. Campos Elíseos - Praça 7 (intervenções urbanas - Parque Social Jd. Campos Elíseos).	89
Foto 1a e 11b - Afluente - trajeto das águas (intervenções urbanas – Praça 4 – Jd. Campos Elíseos).	92
Foto 2a e Foto 12b - Vista aérea (uso real).....	108
Foto 3a e Foto 13b - Vista aérea II (uso real)	109
Foto 5a e Foto 15b - Afluente - Jd. Santana (intervenções urbanísticas - margens - NR).....	114
Foto 6a, 16b e 16c - Padrão arquitetônico (vazios urbanos).....	117
Foto 7a e Foto 17b - Afluente - Área pública (intervenções urbanas - ocupação - NR).....	118
Foto 8a e Foto 18b - Área pública - Pq. São Quirino - praça 4 (equipamentos urbanos).....	121
Foto 19a e 19b - Afluente - Pq. São Quirino - praça 3 (intervenções urbanísticas - UBS/Quero-Quero).	122
Foto 9a e Foto 20b - Área pública - Pq. São Quirino - praça 3 (Ocupação - Novo Padrão Arquitetônico).	123
Foto 10a e Foto 21b - Afluente - Área pública (intervenções urbanísticas - NR).	124
Foto 11a e 22b - Curso d'água principal - ocupação (intervenções urbanas NR).	126
Foto 13a e Foto 24b - Sistema de drenagem - curso d'água principal	130
Foto 14a, Foto 25a e Foto 25c - Intervenções urbanísticas no curso d'água principal (Parque São Quirino praça 5).	131
Foto 15 - Curso d'água - Infraestrutura (sistema de drenagem - clube desportivo - PM/SP).	132
Foto 16a e Foto 27b - ribeirão Anhumas - foz do curso d'água principal (sistema de drenagem) ..	133

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características geográficas das unidades de análise (IBGE)	49
Tabela 2 - Características (geometria - córrego do Laranja)	52
Tabela 3. Intervenções urbanas em áreas públicas (córrego do Laranja)	59
Tabela 4 - Projetos de loteamentos córrego do Laranja (parcelamento do solo - quadro de área) ...	63
Tabela 5 - Resultados dos indicadores (córrego do Laranja).....	94
Tabela 6. Características Santana - São Quirino (geometria).....	95
Tabela 7. Intervenções urbanísticas em áreas públicas (Santana - São Quirino).....	103
Tabela 8. Projetos de loteamentos - Santana - São Quirino (parcelamento do solo - quadro de áreas)	106
Tabela 9. Resultados dos indicadores (Santana - São Quirino).....	136
Tabela 10. Síntese de análise dos resultados das variáveis.....	149

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

AAQQ	Associação Anhumas Quero-Quero
APP	rea de Proteção Permanente
BRT	Transporte Rápido por nibus (Bus Rapid Transit)
CEEJA	Centro Estadual de Educação para Jovens e Adultos
COHAB-SP	Companhia Habitação - São Paulo
CPEF	Companhia Paulista de Estrada de Ferro
CPFL	Companhia Paulista Fora e Luz
DER	Departamento de Estrada e Rodagem
EMBRAPA	Empresa Brasileira
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
FAC	Faculdade Anhanguera Campinas (unidade 03)
IAC	Instituto Agronômico Campinas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
LUOS	Lei de Uso e Ocupação do Solo
NR	Núcleo Residencial
PCJ	Piracicaba, Capivari e Jundiáí
PM	Polícia Militar
PMC	Prefeitura Municipal de Campinas
RMC	Região Metropolitana de Campinas
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
PRC	Planta de Referência Cadastral
SEPLAMA	Secretária Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Campinas
SIG	Sistema de Informação Geográfica
TSA	Trecho Segmento Afluente
TSP	Trecho Segmento Principal
UBS	Unidade Básica de Saúde

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Impactos das Intervenções Urbanísticas na rede hídrica.....	22
1.1 Introdução.....	22
1.2 Intervenções urbanas em cursos d’água	22
1.2.1 A urbanização da cidade de Campinas/SP.....	24
1.2.2 Parcelamento de glebas na microbacia hidrográfica do córrego do Laranja.....	27
1.2.3 Parcelamento de glebas da microbacia hidrográfica Santana – São Quirino.....	28
1.3 Metodologia de análise.....	28
Capítulo 2 – Estudo de Caso 1: Cursos d’água na microbacia hidrográfica do Córrego do Laranja.....	52
2.1 Descrição da microbacia hidrográfica.....	52
2.2 Intervenções urbanísticas nas margens dos cursos d’água: produção dos espaços urbanos.....	54
2.3.1 – Uso do solo real.....	65
2.3.2 – Impactos no ambiente fluvial urbano.....	68
2.3.2.1. Trecho Principal 1 – Cidade Jardim, Vila Pompéia e Jardim do Lago.....	68
2.3.2.2. Trecho Principal 2 – Cidade Jardim e Vila Pompeia.....	72
2.3.2.3. Trecho Principal 3 – Cidade Jardim, Vila Pompeia, Jardim Anchieta e Jardim Campos Elíseos	75
2.3.2.4. Trecho Principal 4 – Campos Elíseos	78
2.3.2.5. Trecho Principal 5 – Campos Elíseos, Jardim Paulicéia e Jardim Miranda	80
2.3.2.6. Trecho Afluente 1 – Jardim Ipiranga-Anchieta	84
2.3.2.7. Trecho Afluente 2 – Jardim Campos Elíseos	86
2.3.2.8. Trecho Afluente 3 – Jardim Campos Elíseos	89
Capítulo 3 – Estudo de Caso 2: Cursos d’água na microbacia hidrográfica Santana – São Quirino.....	95
3.1. Descrição da microbacia hidrográfica.....	95
3.2 Intervenções urbanísticas nas margens dos cursos d’água: produção dos espaços urbanos.....	97
3.3 Impactos do urbano nos cursos d’água – segmentos e unidades de análise do ambiente fluvial.....	107
3.3.1 – Uso da terra.....	107
3.3.2 – Impactos o ambiente fluvial urbano.....	110
3.3.2.1 – Trecho Afluente 1 – Jardim Santana.....	110
3.3.2.2 – Trecho Afluente 2 – Parque São Quirino	114
3.3.2.3 – Trecho Afluente 3 – Parque São Quirino	119
3.3.2.4. Trecho Principal 1 Jardim Santana – Parque São Quirino.....	124
3.3.2.5 – Trecho Principal 2 – Parque São Quirino	127

Capítulo 4 – Discussão sobre o processo de urbanização nas microbacias hidrográfica e nas margens dos cursos d’água do córrego do Laranja e Santana – São Quirino.	137
4.1 Ocupação no parcelamento do solo e seu uso real nas unidades de análises	143
4.2 Resultados das variáveis que alteram o equilíbrio natural dos cursos d’água	146
Considerações Finais	150
Referências Bibliográficas	152
Anexo I. MDT – Microbacia hidrográfica do córrego do Laranja	156
Anexo II. MDT – Microbacia hidrográfica do Santana – São Quirino.	157

APRESENTAÇÃO

Essa dissertação tem o tema a Água na Cidade: consequências do processo de urbanização em cursos d'água de Campinas/SP, pela produção de conhecimentos levantados durante a minha atuação como técnica¹ do projeto desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Políticas Territoriais e Água no Meio Urbano juntamente com a professora Dr^a Laura Bueno, coordenadora do Programa da Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da PUC Campinas.

Este trabalho apresenta dois estudos de caso de áreas distintas da cidade de Campinas/SP, com o objetivo de obter leituras do processo de urbanização e seus impactos sobre os cursos d'água. Neste contexto definiu-se um recorte temporal: do início da década de 1970 até o momento atual.

Tendo como referência, marcos regulatórios, a proposta urbanística com projetos de parcelamento de glebas na implantação do tecido urbano trabalhou-se com termos que descrevem as alterações dos espaços na produção da paisagem urbana ao longo do tempo, nas duas microbacias hidrográficas com suas configurações na construção dos espaços urbanos.

Define-se como urbanização de glebas as propostas de urbanização de grandes áreas das, apresentada através dos desenhos geométricos do sistema viário, das quadras com a disposição dos lotes e seus tamanhos, assim como a definição de confrontantes da área e a delimitação do seu polígono com seus vértices.

Nesta divisão de terras, têm-se as primeiras configurações dos espaços urbanos das áreas. Contudo, nesse processo, na dinâmica do parcelamento do solo, surgem novos espaços para usos industriais, de serviços, mistos e residenciais, distribuídos em condomínios verticais e horizontais, que vêm sendo incorporados nos loteamentos ao longo do tempo, na regulação do solo e no processo de ocupação com a urbanização da cidade.

Partindo desta perspectiva, trabalha-se com o parcelamento do solo, tanto para se obter uma ou mais unidades de lotes, como para se ter várias unidades habitacionais no mesmo lote (remembramento/desmembrado/fração ideal). Este processo ocorre através de divisão de quadras ou até mesmo de lotes com grandes dimensões. As alterações das propostas das configurações espaciais das quadras de grandes áreas são transformadas em “pequeno loteamento”, com sistemas viários, quadras e áreas livres.

Sendo assim, foram realizados dois estudos de caso do processo de urbanização de microbacias hidrográficas de áreas distintas da cidade. Para melhor compreensão dos espaços das águas, utilizaram-se termos que descrevem as condições e percepções em que os cursos d'água são apresentados com as intervenções urbanas. Partindo disto, os cursos d'água serão tratados dentro do “sistema natural” e dentro do “sistema alterado”. Será analisada a diminuição da presença, sua

¹ Projeto CNPq (Processo: 306447/2012-6 2013 a 2016).

extensão e a paisagem dos cursos d'água com o processo de urbanização em pequenas unidades de análises de cursos d'água. Em microbacias hidrográficas.

A primeira área, denominada córrego do Laranja², tributário do córrego do Piçarrão, possui características semelhantes às da segunda área no seu processo de urbanização, porém se localiza em região que possui maior densidade populacional e construtiva³. Possui uma intensa e dinâmica vida urbana no cotidiano da cidade, sendo uma área importante para o planejamento territorial local e regional.

Sua localização está a sul-sudoeste do centro da cidade, entre redes de fluxos importantes para fluidez econômica da cidade entre as avenidas principais das Amoreiras e John Boy Dunlop, as quais possuem conexões com a Rodovia Anhanguera, na proximidade da rotatória do sistema rodoviário. Trecho próximo da rotatória em que a Rodovia Anhanguera conecta com a Rodovia Santos Dumont, eixos importantes para a Região Metropolitana de Campinas assim como para interligar a cidade com São Paulo.

A microbacia hidrográfica do córrego do Laranja possui uma área de 3,45 km² com diferença de nível de 75 metros de montante para jusante. Sua pedologia está estruturada em dois tipos de solos: latossolo com textura média da parte alta e parte média da área da bacia hidrográfica e o latossolo com textura argilosa na sua foz, seu canal é de segunda ordem, possui na sua calha natural afloramento rochoso no baixo curso a sua contribuição, assim como a existência de fragmentos no córrego do Piçarrão.

A segunda área contribui para o ribeirão Anhumas, a qual denominamos Santana – São Quirino, devido aos nomes dos bairros. Sua área está localizada na região de intensa urbanização na porção norte-nordeste do centro da cidade, entre os sistemas rodoviários da Rodovia Dom Pedro I e da Rodovia Engenheiro Miguel Noel Nascentes Burnier, região estratégica economicamente devido aos eixos viários de conexão e sua proximidade com centros tecnológicos. Possui uma área de 1,46 km² com diferença de nível de 65 metros de montante para jusante. Com predomínios do solo argiloso na sua área de contribuição do canal de segunda ordem.

O processo de intensificação da urbanização das duas áreas ocorreu no mesmo período, com práticas semelhantes na implantação e execução dos projetos de urbanização de glebas, contudo, o ambiente construído é diferente na morfologia urbana.

A pesquisa está dividida em quatro capítulos.

² Denominação de acordo com base de dados extraídos do banco de dados do Projeto CNPq (Processo: 306447/2012-6 2013 a 2016).

³ Densidade populacional descreve a relação entre a quantidade de moradores e a superfície da área. A densidade construtiva expressa a relação entre a área construída existente e a superfície da área.

No Capítulo 1, será elaborado o entendimento das relações do ambiente construído com os cursos d'água em microbacias hidrográficas, de acordo com características dos usos do solo e do planejamento urbano para as margens dos afluentes do ribeirão Anhumas e do córrego do Piçarrão, sendo realizadas leituras da produção dos espaços urbanos sob a ótica dos projetos e como é sua regulamentação da produção dos espaços construídos. A apresentação da metodologia utilizada para a análise será abordada no mesmo capítulo. Ela proporcionará um melhor entendimento das intervenções urbanas e as propostas urbanísticas para uso e ocupação do solo, através de espacialização das informações com suas variáveis.

No Capítulo 2, analisou-se o estudo de caso 1 e no Capítulo 3, analisou-se o estudo de caso 2. Será tratado o processo de intervenções urbanísticas da área dentro da perspectiva de ocupação dos leitos dos cursos d'água de segunda ordem e de primeira ordem e qualidade do meio urbano e nas faixas das margens. Serão apresentadas as características do uso e ocupação do solo é abordado desde a sua gênese, com as propostas de parcelamento de glebas até o momento atual.

No Capítulo 4, será realizada uma síntese sobre os impactos nas duas unidades de estudos, conforme os resultados e as leituras do processo de apropriação dos espaços das águas com as intervenções urbanísticas, através de leituras e análises dos projetos de parcelamento do solo em glebas, das práticas de novas configurações espaciais no decorrer do tempo no meio urbano e de acordo com o processo de ocupação somada às intervenções urbanas e ao direito à cidade⁴. Também serão realizadas no Capítulo 4 a discussão e as considerações finais.

⁴ Dispositivos Constitucionais – Estatuto da Cidade - Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001.

Capítulo 1 – Impactos das Intervenções Urbanísticas na rede hídrica

1.1 Introdução

O processo de urbanização modela e caracteriza a produção dos espaços construídos com suas intervenções. Conseqüentemente, a topografia natural das bacias hidrográficas se altera de acordo com as ações de agentes sociais e econômicos. Neste processo, altera o relevo, que, somada às forças gravitacionais, define os caminhos das águas superficiais, alterando os fluxos d'água no subsolo e impactando o ciclo hidrológico.

O modelo de ocupação urbana e apropriação de cursos d'água com intervenções urbanísticas não dimensionou o problema da diminuição das áreas de infiltração e retenção naturais de água. A impermeabilização amplia o escoamento superficial, gerando enxurradas; logo surgem novas erosões e novos pontos de enchente.

Com o desenvolvimento tecnológico, a apropriação do meio natural incentivou novos meios de produção dos espaços, transformando a paisagem e alterando o cotidiano das relações humanas com o espaço geográfico. As propostas de loteamento das duas áreas de estudo explicitam as características da divisão social e territorial do trabalho. Conforme Dean (1996, p.183): “As políticas sociais exigidas pelos grandes proprietários de terra do Brasil independente e imperial garantiam-lhes uma força de trabalho e os credenciavam a qualquer porção de terra pública que quisessem chamar de sua”.

A intensificação da urbanização no Brasil se deu a partir da industrialização seus meios de produção e sistemas de transporte. Não havia regulação do processo de uso e ocupação do solo, nem da preservação das áreas de várzeas, locais naturais de ocupação das águas. Dessa forma, em prol do ‘desenvolvimento’ das cidades, problemas ambientais surgem e se intensificam nos espaços urbanos. A estruturação das cidades, com a crescente urbanização ocorrida ao longo do século XX (e atualmente), ampliou a impermeabilização do solo, através do concreto, da supressão de áreas com a vegetação (praças), apresentando o fenômeno das ilhas de calor urbano, impactando o ciclo hidrológico e as mudanças climáticas.

Os serviços urbanos no manejo das águas urbanas possuem um papel fundamental para a mitigação da degradação urbana no ecossistema local. Todo material resultante de atividades humana e depositado nas vertentes das bacias hidrográficas urbanizadas ocasiona o tamponamento dos sistemas de drenagem urbana, afetando a qualidade das águas, promovendo disseminação da poluição, e mortes ocasionadas por enchentes e enxurradas.

1.2 Intervenções urbanas em cursos d'água

No século XIX, após a Revolução Industrial, o sistema de produção altera a paisagem e a qualidade das cidades. A chuva e suas águas tornam-se agentes da proliferação de doenças através da poluição atmosférica, da poluição dos rios, da degradação do solo:

O ciclo hidrológico sofre fortes alterações nas áreas urbanas devido, principalmente, à alteração da superfície e à canalização do escoamento, aumento de poluição devido à contaminação do ar, das superfícies urbanas e do material sólido disposto pela população (TUCCI, 2003, p.36).

De acordo com Tucci (2003), toda e qualquer intervenção nas áreas urbanas, tanto na canalização dos rios como na área de contribuição (bacia hidrográfica) dos cursos d'água altera o ciclo hidrológico. O dimensionamento dos sistemas de drenagem das áreas urbanas proporciona melhor conforto urbano. O processo de ocupação nos leitos dos cursos d'água foi intensificado com as questões fundiárias e a especulação imobiliária.

No início de século XX, os agentes sociais do desenvolvimento de produção da cidade realizam intervenções em fundos de vales, retificando rios, impermeabilizando vertentes, retirando espaços das águas, tendo viés construtivo como norteador a malha urbana com sua geometria através dos projetos do parcelamento do solo e a execução de sistemas viários para utilização de transportes individuais:

Os sistemas de transporte propõem novas configurações que materializam a paisagem urbana segundo interesses do mercado de implementação de infraestrutura urbana (MELLO, 2008). A urbanização – na perspectiva da qualidade ambiental e de saneamento – ocorre de acordo com o mercado e logo ocasiona a degradação do ambiente construído, do ecossistema, sendo ocasionada pela supressão dos espaços das águas, não propondo equipamentos de infraestrutura urbana sem a projeção da produção dos rejeitos urbanos que se reproduz dentro da sociedade de consumo.

A produção e a reprodução dos rejeitos urbanos são lançados e sedimentam nos canais, além do tamponamento dos sistemas de drenagens da malha urbana. Os equipamentos de infraestrutura urbana proporcionam importantes para novas organizações espaciais.

A organização territorial configura a potencialidade socioeconômica dos espaços. A implantação de infraestrutura e suas funções tornam-se vetores de atração ou repulsão de novas atividades, propondo novas paisagens que podem ser de 'desenvolvimento' ou 'degradação'. O planejamento urbano e suas propostas, relacionadas à configuração dos espaços, proporcionam o espaço vivo ou o espaço econômico conforme o modelo capitalista de produção, que determina os tecidos urbanos, seus objetos e usos: [...] cada lugar, como cada região, deve ser considerado um verdadeiro tecido no qual as condições locais de infraestrutura, recursos humanos, fiscalidade, organização sindical, força reivindicatória afastam ou atraem atividades em dado momento (SANTOS; SILVEIRA, 2008, p.297).

Os cursos d'água são direcionados conforme o relevo, somado à dinâmica do ciclo hidrológico para a sobrevivência do ecossistema. Nestas condições surgem formas geométricas nas

paisagens e os planos descritos nas plantas de projetos e planejamentos materializam os traçados urbanos.

As heranças desse processo de ocupação do território paulista se reproduzem por meio do processo de regulamentação do solo. A estruturação urbana brasileira seguiu o viés financeiro internacional em seu processo. Contudo, as “novas formas de ações políticas” destacam as mobilizações sociais na estruturação política administrativa do país, surgindo um “[...] padrão de intervenções do Estado brasileiro no espaço urbano” (FERNANDES, 1998 p.58). Assim, tem-se a materialização dos espaços urbanos nas cidades e a regulamentação do solo e seus usos:

[...] o processo de urbanização brasileiro foi determinado pelas exigências e obstáculos de uma industrialização voltada para o exterior. A evolução urbana expressa claramente redefinição gradual da participação no País no contexto mais amplo do capitalismo industrial e financeiro mundial (FERNANDES, 1998, p.207).

A estruturação e reestruturação da malha urbana são intermediadas pelo desenvolvimento de técnicas e tecnologias, organizando e modelando os espaços geográficos. As redes promovem a fluidez econômica e populacional nos territórios, propondo conexões em determinados lugares. A cidade de Campinas é uma cidade importante no Estado de São Paulo, sua urbanização estruturou-se conforme a ocupação dos fundos de vale pelos sistemas viários.

1.2.1 A urbanização da cidade de Campinas/SP.

No início de século XX, a cidade já realiza intervenções nos fundos de vales retificando rios, aterrando várzeas, impermeabilizando vertentes, retirando os espaços águas com a execução de obras de infraestrutura urbana nas áreas das margens dos cursos d’água, conforme os trajetos dos sistemas viários, como Mello apresenta:

[...] a partir de fins do século XX, não foram acompanhados por soluções compatíveis de saneamento e infraestrutura, agravando os problemas socioambientais. No modelo que privilegia o transporte automotivo, tornou-se comum a ocupação dos fundos de vale por vias urbanas (MELLO, 2008, p. 32).

A ação do Estado no processo da produção de tecidos urbanos serve a interesses econômicos, apropriando-se do avanço das técnicas e tecnologias na materialização dos ambientes construídos por meio de propostas de urbanização e do planejamento territorial das cidades:

[...] a invenção e difusão das máquinas e a elaboração de formas de organização mais complexas permitiram outros usos do território. Novas geografias desenharam-se, sobretudo a partir da utilização de prolongamentos não apenas do corpo do homem, mas do próprio território, constituindo verdadeiras próteses. O período técnico testemunha a emergência do espaço mecanizado. São as lógicas e os tempos humanos impondo-se à natureza [...] (SANTOS; SILVEIRA, 2008, p.31).

Com o processo de ocupação no território brasileiro, emergem novos assentamentos, e logo ocorrem as emancipações de vilas para cidades. O processo de urbanização brasileira acompanha os modos de produção no atendimento à demanda do mercado externo e donos do meio de produção.

A formação do território campineiro passa por esse processo; sua base econômica iniciou-se com a exploração dos recursos naturais (solo), a produção de cana-de-açúcar, seguida da produção de café, em atendimento à demanda global.

A partir da mudança da base econômica através do sistema de produção da cidade, o parcelamento do solo se torna um “novo produto de mercado” – inevitável no decorrer do tempo e do “desenvolvimento” da cidade –, promovendo a expansão da urbanização, tornando a cidade atrativa promovendo a densidade demográfica com o fluxo migratório:

Em grande medida, a atração demográfica registrada em Campinas mostrou-se coincidente com a pujança da produção manufatureira, responsável que foi pela abertura de uma diversidade de ocupações a demandar mão de obras com maior qualificação. Assim a cidade absorveu grande fluxo migratório capaz de elevar rapidamente a sua população sem que as condições urbanas estivessem adequadamente planejadas. (POCHMANN, 2012, p.63).

O fenômeno demográfico com sua própria dinâmica populacional no espaço geográfico é condicionado. Esse processo ocorre através dos modos de produção, conforme é apresentado por Marcio Pochmann, sendo evidenciado com a materialização do ambiente contruído, se apropriando dos espaços dos cursos d’água, esse padrão é reproduzido e estimulado de acordo com o planejamento territorial, voltado para a demanda industrial por capital humano e conseqüentemente impactando na disponibilidade e na qualidade dos cursos hídricos, com abrangência em escala local e regional, assim como no setor econômico.

Nessa perspectiva, as alterações ocorreram no ciclo natural das águas e no meio ambiente urbano. Os impactos possuem uma ligação direta nas causas de epidemias, através da proliferação de animais peçonhentos⁵ e de insetos, tomando como exemplo o transmissor do vírus da dengue, que é ocasionada pela picada de mosquitos da espécie *Aedes aegypti*.

As políticas de governos com os instrumentos legais alteram e modelam os espaços, de acordo com os interesses econômicos, e da dinâmica das relações da humanidade com as ocupações dos espaços das águas, nas atividades antrópicas como é apresentado por SODRÉ (2012).

O aumento vertiginoso da população e da industrialização nas últimas décadas, assim como surgimento de situações de escassez hídrica em regiões densamente povoadas levaram a um cenário no qual grande parte das atividades antrópicas tem levado, invariavelmente, à poluição de águas naturais e superficiais e subterrâneas. (SODRÉ, 2012, p.9).

A implantação de equipamentos de infraestrutura urbana, altera os cursos naturais. E não acompanha este processo de ocupação e de uso do solo. A necessidade de atendimento à demanda populacional, somada ao processo de transformação dos meios de produção com a industrialização a cidade de Campinas, no seu “desenvolvimento” ao longo das últimas décadas, vem deteriorando a

⁵ Informe Epidemiológico Acidentes por animais peçonhentos – (Campinas, 2019)

qualidade das águas através de ações antrópicas com a disseminação da poluição difusa (SODRÉ, 2012).

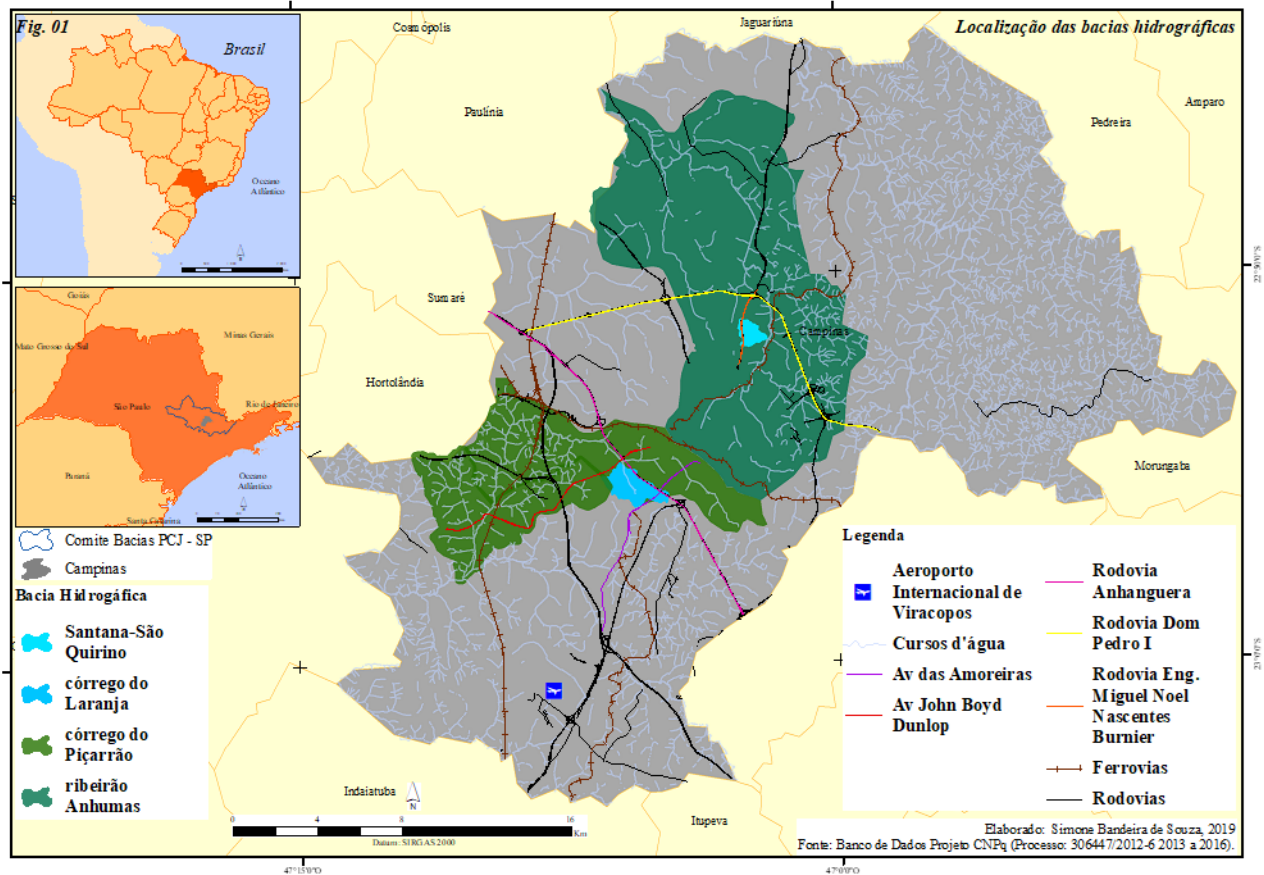
As bacias hidrográficas dos estudos de caso estão nas proximidades do centro urbano da cidade de Campinas. Conforme a figura 1, podemos observar que a microbacia do córrego do Laranja encontra-se no sentido Sul-Sudoeste do centro da cidade e a microbacia Santana – São Quirino Norte-Nordeste. As duas unidades de análise possuem eixos de fluxos econômicos importantes da cidade, sendo do modal ferroviário (BRT) e modal rodoviário.

A microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, afluente da margem esquerda no córrego do Piçarrão que deságua no rio Capivari, está localizada no ponto médio da bacia hidrográfica. Área com alta taxa demográfica e construtiva, sendo estratégica na conexão entre a cidade e a Região Metropolitana de São Paulo e os eixos rodoviários que conecta com o aeroporto internacional de Viracopos.

A microbacia do Santana – São Quirino, afluente da margem esquerda no ribeirão Anhumas que deságua no rio Atibaia, segue-se para a bacia hidrográfica do Piracicaba, está localizada no ponto médio da bacia hidrográfica do ribeirão Anhumas. A densidade demográfica e a densidade construtiva desta microbacia são menores do que as identificadas na micro bacia do Laranja. Nas proximidades possui equipamentos de serviços públicos, tais como, a cidade Judiciária, o departamento do DER e a sede administrativa da CPFL, sendo eixo de conexão da cidade com o interior paulista.

Assim, as microbacias estudadas estão inseridas na área de abrangência da Agência das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CCBH-PCJ e PCJ Federal), conforme é apresentado na figura 1.

Figura 1 - Campinas, Localização das microbacias hidrográficas do córrego do Laranja e Santana – São Quirino.



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

1.2.2 Parcelamento de glebas na microbacia hidrográfica do córrego do Laranja.

A microbacia do córrego do Laranja é um afluente do córrego do Piçarrão, o qual seu curso d'água está inserida totalmente na cidade de Campinas, com jusante no sentido oeste/sudoeste. O córrego Piçarrão deságua no rio Capivari em direção à cidade de Monte Mor.

A ocupação urbana e suas propostas de parcelamento do solo iniciam-se na década de 1920, na proximidade do limite da microbacia hidrográfica, com o parcelamento do solo do loteamento Parque Industrial, margem direita (capital – interior) da rodovia Anhanguera. No loteamento Parque Industrial, apresenta em destaque áreas de reserva de domínio da Companhia Paulista de Estrada de Ferro (CPEF) – Linha de Energia Elétrica, assim caracterizando a área como eixo de conexão e de fluxos econômicos pois sua localização é estratégica, estando à margem da atual rodovia Anhanguera e próximo à rodovia Santos Dumont, apresentado a atual avenida das Amoreiras como trajeto sentido aeroporto de Viracopos

Como apresentado por Bueno, Souza e Gallina (2018), a área de contribuição do córrego do Laranja é estratégica devido aos eixos de conexões e dinâmica econômica, assim como as

intervenções urbanas nos sistemas de drenagem, em que esse processo ocorreu de forma antiga e de intensidade.

Os projetos de parcelamento de glebas na microbacia hidrográfica intensificaram-se na década de 1950, propondo áreas de reservas nas margens dos cursos d'água, com destino para o poder público como praças ou áreas de recreação.

No decorrer da década de 1960, observa-se o parcelamento do solo para habitação popular, com destaque para o loteamento Vila Rica, da Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo (COHAB-SP), o que mostra a ação do Estado no processo de ocupação e urbanização da área. Nos anos 1970, a urbanização era intensa, com ocupações irregulares nas margens do curso d'água e áreas públicas.

1.2.3 Parcelamento de glebas da microbacia hidrográfica Santana – São Quirino.

A bacia hidrográfica do afluente Santana – São Quirino localiza-se no ponto médio do ribeirão Anhumas, com jusante no sentido noroeste do município de Campinas em direção à cidade de Paulínia.

O processo de urbanização e ocupação da microbacia hidrográfica Santana – São Quirino é anterior à década de 1950, conforme informações dos projetos de loteamentos. A região, produtora de café. No decorrer dos anos 1950 até 1960, momento em que a intensificação da urbanização se fortificou no território campineiro através das demandas dos novos meios de produção (processo de industrialização) e o movimento migratório, com o êxodo rural (CASTELLANO, 2010).

No decorrer da década de 1970, a urbanização já está consolidada, com ocupações irregulares a montante do curso d'água no Jardim Santana, sendo áreas destinadas como área livre (parque) e no curso d'água principal do loteamento Parque São Quirino, na área da praça. Entretanto, os cursos das águas não estão fechados, e as ocupações, com o processo de urbanização, não ocorrem em toda a extensão dos canais d'água da microbacia hidrográfica.

1.3 Metodologia de análise.

O manejo de cursos d'água com intervenções urbanas evidencia a implantação de políticas públicas no processo de construção dos espaços de contribuição dos cursos d'água – bem comum natural, fundamental à manutenção da vida e imprescindível para a sobrevivência das futuras gerações.

Para melhor leitura dos processos de urbanização nas margens dos cursos d'água, foram extraídas informações de fontes primárias distintas, sendo de cartas topográficas (PRC's – Planta de Referência Cadastral), de projetos do parcelamento do solo e do banco de dados desenvolvido pela pesquisa: água no meio urbano do grupo a qual atuei como técnica, em que apresenta-se novos dados produzidos (anexo I e anexo II). Desenvolveu-se tabulações e a elaboração de

mapeamentos de acordo com a manipulação das informações geradas e obtidas, com objetivo de compreender os impactos ocasionado, através da espacialização dos resultados obtidos do processo de urbanização nos cursos d'água e em suas margens, conforme será destacado no decorrer da dissertação.

Para compreender multidimensionalmente as modificações da rede hídrica foram trabalhadas escalas diferentes, de 1:2000, 1:5000 e 1:10000 (cartas topográficas) – conforme o quadro 1.

Quadro 1. Dados primários (extração de informações)

Cartas Topográficas: escalas, datas e fontes	<i>Escala</i>	<i>Ano</i>	<i>Fonte (origem)</i>
	1:10.000	1978 - 1979	Governo Estado Secretaria de Economia e Planejamento
	1:2.000	1982	PMC* - Secretaria de Planejamento e Coordenação
	1:5.000	1982	PMC* - Secretaria de Planejamento e Coordenação
	1:10.000	2002	PMC* - Secretaria de Planejamento e Coordenação
	1:5.000	2012	PMC* - Secretaria de Planejamento e Coordenação

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

A utilização de ferramentas tecnológicas como as do SIG proporciona o desenvolvimento da compreensão do processo de urbanização nas bacias hidrográficas da cidade de Campinas – tanto espacial como temporalmente. A produção cartográfica foi realizada por meio dos seguintes sistemas computacionais: AutoCad, ArcGis, Google Earth e ferramentas do Office. Através dos recursos dos tecnológicos, realizou-se georreferenciamento dos projetos de parcelamento do solo, assim como das cartas topográficas (quadro 1), proporcionando leituras em escalas diferentes, segundo a origem da fonte e sua produção. Objetivou-se tratar as informações conforme convenções⁶ cartográficas.

A fim de compreender as propostas de urbanização, foi realizada uma leitura espacial dos projetos de parcelamento de glebas nas áreas de estudo, com produção de tabelas que apresentarão atributos dos projetos, datas e características de suas áreas. Dessa forma, pretendeu-se compreender as interações das intervenções urbanas com os impactos no meio ambiente e no ecossistema das bacias hidrográficas.

O georreferenciamento, das cartas topográficas e dos projetos de parcelamento de glebas foram as bases das informações, com o trajeto dos cursos d'água e seus atributos conforme as convenções cartográficas. A utilização de ferramentas tecnológicas, como as do Sistema de Informação Geográfica (SIG), proporciona o desenvolvimento da compreensão do processo de urbanização nas bacias hidrográficas no espaço e no tempo.

⁶ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Tabela – Convenções de cores para mapas/cartas de solo. *Manual técnico de pedologia*. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007, p. 164.

Por meio da espacialização das informações pelo georreferenciamento das cartas topográficas, dos projetos de loteamentos, foram produzidos vetores e atributos de uso e ocupação do solo, lançados na plataforma computacional. Desta forma foi possível realizar leitura dos indicadores e observar os padrões no processo de ocupação e das intervenções urbanas nos cursos d'água no final do século XX e início do século XXI.

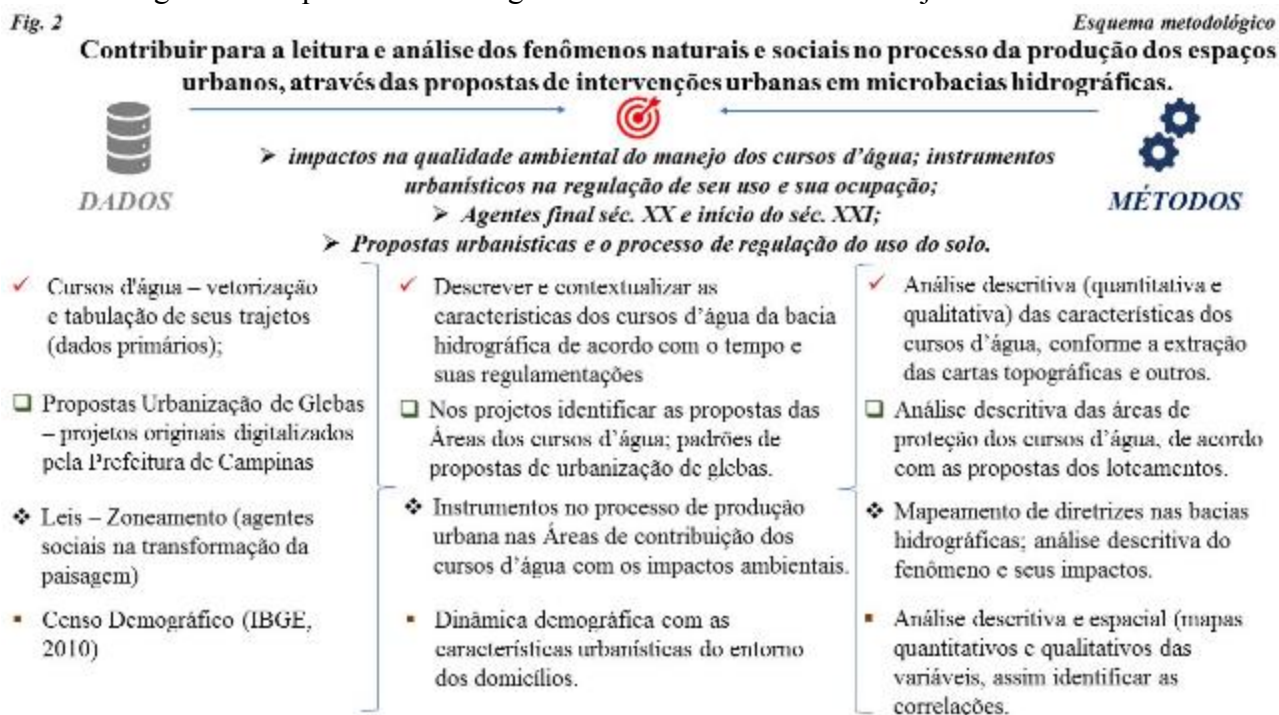
A leitura das informações foi realizada em escalas diferentes, de acordo com a origem dos documentos. Assim, a análise das intervenções nos cursos d'água, obteve melhores resultados das condições da rede hidrográfica de microbacias urbanas e da leitura da paisagem *in loco*, identificando as características de ocupação e assentamento humano nas margens dos rios.

Na construção do espaço urbano no mundo contemporâneo, assim como em outros contextos históricos, as técnicas e tecnologias se renovam. Nessa dinâmica ocorrem as transformações dos espaços, através da inovação ocorre a “modernização” dos ambientes urbanos. Os recursos de geotecnologia possibilitaram compreender e sistematizar essa dinâmica. Tais ações contribuíram para melhor reconhecimento dos impactos no manejo da água com as ações antrópicas no meio vivido e a degradação do ecossistema – logo, da qualidade de vida nos locais estudados.

Os espaços construídos ao longo do tempo foram retratados com imagens obtidas a partir de produção cartográfica. Processos digitais foram realizados para melhor compreensão da mudança da paisagem dos cursos d'água, somados aos equipamentos urbanos instalados em se. Sendo assim, a utilização de imagens identificou mudanças significativas da paisagem e das intervenções urbanas nos cursos d'água ao apresentar a materialização das construções.

Pela estruturação dos dados, determinados grupos de informações poderão apontar padrões socioespaciais, cujas contradições na malha espacial urbana serão evidenciadas. O desenvolvimento do método de análise destacará objetivos gerais e específicos (figura 2).

Figura 2 - Esquema metodológico do desenvolvimento dos objetivos do trabalho



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Para conhecimento do problema e seleção de indicadores realizou-se ampla revisão bibliográfica conforme é apresentado nas descrições dos indicadores, assim propiciou melhor compreensão das intervenções urbanísticas feitas nos cursos d'água. Foram selecionados, dez indicadores⁷, conforme o Quadro 2 que foram adaptados de pesquisas anteriores sobre os impactos de qualidade dos cursos d'água e do ecossistema local.

No desenvolvimento da metodologia, a definição da escala de análise espacial e os procedimentos de campo ocorreram por meio do levantamento dos indicadores (Quadro 2), com ensaios fotográficos, observações *in loco* e registros em planilhas. Contudo, na busca de melhor leitura dos impactos das intervenções urbanas nos cursos d'água, estabeleceu-se três leituras espaciais: canal e mais duas faixas de distâncias dos cursos d'água (montante – jusante) com *offset* de 30 metros e de 60 metros na margem direita e na margem esquerda dos cursos d'água. Sendo padronizada em todos os trechos – segmentos (Quadro 2) e foram observadas com as visitas de campo⁸. As visitas a campo também resultaram em ensaios fotográficos e relatos espontâneos dos moradores locais.

Os indicadores possuem uma descrição sobre os impactos diretos dos cursos d'água. As pontuações dos indicadores foram definidas de acordo com a gravidade dos impactos no meio ambiente e no espaço vivido. Os estudos ocorreram em escala local, sendo do canal dos cursos

⁷ Utilizou-se como base da produção metodológica indicadores conforme SILVEIRA, 2012; BUENO e SILVEIRA 2013.

⁸ 23/3/2018 – Laura M. M. Bueno e Tais Economides.
15/6/2019 – Laura M. M. Bueno e Helena Dal Bianco.

d'água e faixas de análises de 30 e 60 metros, tomando como referência as intervenções ocorridas no processo de urbanização, que evidenciam a qualidade de acordo com a apropriação dos espaços das águas. A variação da pontuação, de zero a quatro, se dá conforme o indicador – porém nem todos possuem o mesmo número de categorias de valores, conforme as características específicas dos indicadores e seus atributos.

Quadro 2. Indicadores dos impactos – qualitativo e quantitativo (descrição e atributos).

BACIA HIDROGRÁFICA – TRECHO

n° indicadores	Indicador	Descrição	Atributo
1	Contaminação da água (direta - indireta)	Observação de ocorrências de lançamento de esgoto, coloração da água, presença de óleos, espumas e odores. Características no curso do curso d'água e nas áreas demarcadas.	Nenhum despejo de esgoto (visual) (0) Despejo ocasional de esgoto. Água na tonalidade cinza claro ou levemente esverdeada (1) Despejo constante de esgoto. Água na tonalidade cinza escuro ou marrom - Odores (2) Despejo constante de esgoto. Água na tonalidade cinza escuro ou marrom – odores. Presença de produtos químicos (visual) (3) Despejo constante de esgoto. Odores. Presença visual de produtos químicos e diversos resíduos sólidos e lixos orgânicos (restos de alimentos e animais) (4)
2	Contaminação do solo	Presença de entulhos e lixos	Ausência de entulhos e lixos (0) Presença de resíduos sólidos no curso (reciclagem) (1) Presença de resíduos sólidos no curso (contaminante) (2) Presença de entulhos e lixos (3)
3	Vazão - volume	Observar momentos de grande volume de águas pluviais. Identificar as marcas nos canais a alternância do aumento da vazão.	Vazão estável (0) Vazão alterada - movimento de solo - taludes (1) Vazão alterada (2)
4	Interferências diretas (galerias)	Verificar a rede de drenagem com pontos de chegadas - águas pluviais (observação sem precipitação no local).	Presença de fluxo de fluidos constantes (intensificada quando há precipitações) (1) Presença esporádica de fluxo de fluidos (intensificada quando há precipitações) (2) Sem presença de fluidos - água; (seca) (3) Sem presença de fluidos - água (seca); esgotamento (4)

			Presença de intervenções urbanas nas margens dos cursos d'água que não afetam o regime no leito (sistema de drenagem - captação de chuva e saneamento) (1)
5	Grau de intervenção no regime natural dos cursos d'água	Observar os tipos de intervenções urbanas nas margens e/ou no leito dos cursos d'água. Presença de sedimentos (resíduos urbanos) - ação antrópica.	<p>Presença de intervenções urbanas nas margens dos cursos d'água que altera o regime no leito (degradação do sistema de drenagem - captação de chuva e saneamento) (2)</p> <p>Presença de intervenções que afetam de forma significativa o regime natural do rio (3)</p> <p>Presença de intervenções de completa alteração no regime natural do rio (4)</p>
6	Intervenções urbanas - Infraestrutura - Materiais	Tipos de materiais (método construtivo) ao longo do curso d'água. Equipamentos urbanos como interferências no leito dos cursos d'água (aberto/fechado), sistema de drenagem nas margens.	<p>Ausência de materiais e presença pontual de materiais construtivos Malha urbana sistema de drenagem (solo) (0)</p> <p>Malha urbana sistema de drenagem; equipamentos e dispositivos para captação de águas pluviais (1)</p> <p>Presença constante e/ou total de materiais construtivos diversos (gabião; concreto; grelhas) (2)</p> <p>Tamponamento total dos cursos d'água (praças; assentamento humano) (3)</p> <p>Equipamentos de serviços públicos - edificações (governos estadual e municipal) (4)</p>
7	Manutenção da área	Serviços relacionados à iluminação, varrição, rede de distribuição de água e rede coletora de esgoto.	<p>Presença de serviços de manutenção (0)</p> <p>Presença insuficiente de serviços de manutenção (2)</p> <p>Ausência de serviços (3)</p>
8	Características da unidade de paisagem	Identificar características da paisagem natural e relações com o processo antrópico. Buscar e identificar as espécies exóticas (vegetação) nas margens das áreas de estudo.	<p>Presença de elementos da paisagem natural; vegetação natural com indivíduos de porte (0)</p> <p>Presença de vegetação natural/exótica (1)</p> <p>Ausência de vegetação e/ou vegetação exótica limitada entre 5 e 15 metros (2)</p>

		Ausência de vegetação e/ou vegetação exótica (ausência de lixos/entulhos/esgotamento) (3)
		Ausência de vegetação e/ou vegetação exótica (presença de lixos/entulhos/esgotamento) (4)
9	Assentamentos humanos (público/particular) que recebem os impactos da força dos cursos d'água nos momentos de precipitações	<p>Ocupações nos cursos d'água e nas margens (habitacional ou de equipamentos urbanos). Edificações e/ou ambiente construído - barreira e/ou condicionador dos caminhos das águas nos espaços urbanos.</p> <p>Ausência de ocupação nos cursos d'água - canal aberto (0)</p> <p>Presença de ocupação nos cursos d'água sujeitas a inundações (declividade - barreira do curso d'água) (1)</p> <p>Ocupações sujeitas a inundações, destruição de bens e pertences pessoais (declividade - barreira do curso d'água) (2)</p> <p>Ocupações em áreas dos cursos d'água - nascentes (aflorescimento de água de forma constante) (3)</p> <p>Ocupações em áreas que sofrem inundações, passíveis de perdas humanas e destruição total da moradia (4)</p>
10	Padrão arquitetônico - urbanístico	<p>Caracterização dos domicílios: contemplados com equipamentos urbanos; adequados ou inadequados; acesso para a população local.</p> <p>Moradias com conforto urbano, disponibilização de infraestrutura urbana com equipamentos de serviços urbanos adequados (0)</p> <p>Moradias com conforto urbano, disponibilização de infraestrutura urbana com equipamentos de serviços urbanos inadequados (1)</p> <p>Moradias sem conforto urbano, disponibilização de infraestrutura urbana com equipamentos de serviços urbanos básicos adequados (2)</p> <p>Moradias sem conforto urbano, disponibilização de infraestrutura urbana com equipamentos de serviços urbanos básicos inadequados (3)</p>

Qualidade - Impacto das Intervenções

a	excelente	≥ 0 e < 5
b	boa	≥ 5 e < 10
c	média	≥ 10 e < 15
d	insatisfatória	≥ 15 e < 20
e	muito insatisfatória	≥ 20

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Foram definidos dez indicadores para análise, buscando identificar seus impactos na rede hídrica e no ecossistema local e observar os impactos da urbanização nas áreas das margens dos cursos d'água.

Pensando na lógica da integridade do ecossistema (Relatórios Geo Cidades, 2004), o indicador 1, busca observar o despejo de esgotamento sanitário, de forma direta e indireta nos cursos d'água, pois, sendo um grande proliferador de enfermidades na rede hídrica, impacta diretamente na qualidade do meio urbano e sendo uma questão de saúde pública os equipamentos de infraestrutura urbana e os sistemas de captação e tratamento (saneamento) como respostas não atendem ao tratamento, assim como a regeneração do meio ambiente. A leitura da análise deste indicador se deu conforme apresentado seguir:

Para verificação desse indicador na aplicação da metodologia é necessário observar se existe lançamento de esgoto no canal, com a presença de tubulações, a coloração da água, que pode ser vermelha com a ocorrência de erosão, tonalidade cinza clara ou verde claro, indicando o lançamento de esgotos domésticos novos, pode possuir a tonalidade cinza escuro ou marrom, indicando o lançamento frequente de esgotos domésticos, de ser observado ainda a presença de espuma, óleo e odores (SCHLEE, 2002 apud SILVEIRA, 2012, p.79).

Principalmente em áreas urbanas, evidencia-se “O precário sistema de saneamento e coleta de lixo degrada os cursos d'água, transformando-os em escoadouros de esgotos domiciliares e industriais (CARDOSO, 2017, p.59)”. A distribuição de água potável para as cidades e centros urbanos necessita “[...] incorporar também o modo de uso, como contaminação por esgotos e perdas no sistema de adução e encanamentos, que poderiam culminar no fornecimento de água com qualidade comprometida e, no limite, em situações de escassez hídrica (JOHANSEN, 2018, p. 12)”.

O primeiro indicador possui cinco atributos com pontuações que variam de 0 a 4: de nenhum despejo visual dos afluentes ou de canais do sistema de drenagem urbana para a captação de águas pluviais. A pontuação foi realizada visualmente, através da tonalidade das cores, do odor emitido pelo despejo (Quadro 2) e a presença de resíduos urbanos (lixos, corpos de animais, entulhos, entre outros) nos cursos d'água.

O indicador 2 – contaminação do solo – destaca a observação de depósito de resíduos urbanos que impactam diretamente a qualidade das águas e do espaço vivido: “[...] o lixo e o entulho disposto nas margens e nos leitos de rios e córregos além de poluírem são causas de enchentes (CARDOSO 2017, p.291)”, agentes de vulnerabilidade social e de risco à saúde (JOHANSEN, 2018).

Dessa forma, tornam-se relevantes as observações e análises desse vetor da contaminação do solo. As observações foram pautadas em quatro atributos, com variação de pontuação de 0 a 3 – da ausência de poluentes sólidos no solo e a presença de contaminantes, aqueles que podem ser

reaproveitados sendo de lixos e entulhos, assim como de resíduos sólidos com destinos específicos como a reciclagem.

A sociedade e suas relações com o ambiente natural constituem impactos no meio ambiente conforme ocorre a expansão urbana com impermeabilização do solo. Destaca-se que o processo de urbanização proporciona impactos na qualidade do ecossistema dos cursos d'água.

À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos: (i) aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, Leopold, 1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies; (ii) aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo); (iii) deterioração da qualidade da água, devido à lavagem das ruas, transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial (TUCCI; COLLISHON, 1998, p.2).

De acordo com Tucci e Collishon (1998), a urbanização promove impactos na dinâmica do ciclo hidrológico com alteração dos cursos d'água, assim como na recarga dos canais. Conforme apresentado, os sedimentos são indicadores que impactam na vazão dos cursos, pois, nos momentos de cheia, os sinais, as marcas das águas no leito das águas, somada aos sedimentos depositados em seu leito, desde montante até jusante, apresenta a reivindicação dos espaços das águas definindo as características das cicatrizes nos momentos de cheias, são marcadas em seus trajetos conforme o volume e a forma que encontra com outros cursos d'água (afluentes).

Em face destas características o indicador 3 (vazão – volume) apresenta a relação dos espaços construídos e os impactos ocorridos com a ocupação das enchentes urbanas, fenômeno que decorrente das ações antrópicas no dimensionamento das obras de infraestrutura urbana (CARDOSO 2017). A identificação das marcas das águas no momento de cheias em seu no trajeto. Será realizada pela leitura das apresentações das 'cicatrizes' da alternância do volume das águas, de sua vazão.

O indicador 4 – interferências diretas (galerias) – identifica o afloramento de nascentes por meio dos sistemas de drenagem urbana e observará o fluxo constante de fluido que representa a composição de fluidos dos cursos d'água. Para buscar melhor compreensão dos fluxos das águas nas microbacias hidrográficas urbanas, trata-se da representação dos sistemas de drenagens, como veículo de captação da chuva, de resíduos urbanos e de fluídos produzidos pela cidade, lançados no meio ambiente fluvial. Hoje a drenagem urbana representa fonte importante de prejuízos para a população urbana das cidades, devido às frequentes inundações, ao tráfego interrompido e à deterioração ambiental (TUCCI; COLLISHON, 1998).

O meio ambiente urbano também se relaciona, diretamente, a uma grande diversidade de impactos ambientais, muitas vezes agravados por resíduos urbanos e o manejo das águas nos ambientes urbanos (BUENO; SILVEIRA, 2012). Como destacado, a implantação dos equipamentos

de infraestrutura urbana qualifica ou desqualifica o processo de urbanização e promove ou ameniza os impactos negativos ao ecossistema local. Assim, ao quarto indicador foram atribuídos quatro valores de pontuações, tendo o sistema de drenagem e sua malha de tubulações como provedor do afloramento de água, assim como direcionador dos caminhos das águas até os cursos d'água. Com o processo de urbanização, ocorrem impactos significativos no regime natural dos cursos d'água e das águas. “Tradicionalmente os loteamentos urbanos são precedidos por intensa atividade de retirada da cobertura vegetal, movimentação de volumes de terra e desestruturação da camada superficial do solo (TUCCI; COLLISHON, 1998, p.2).

O indicador 5 propõe a verificação das intervenções urbanas nos sistemas de drenagem e os dispositivos de captação da água de chuva que provocam a alternância do regime de vazão dos cursos d'água. As intervenções urbanas, com a execução de projetos urbanísticos, proporcionam aumento da impermeabilização do solo, assim como o tempo de escoamento no momento de precipitação, em que altera o regime hídrico. Tendo por objetivo de destacar a tipologia das intervenções urbanas no sistema de drenagem de forma direta, através na implantação de materiais dos modos de construção nos leitos dos cursos d'água. Para a análise deste indicador foram atribuídas pontuações variando de 1 até 4 pontos, pensando nas intervenções de captação de águas pluviais de acordo com o regime local. O dimensionamento da rede de drenagem da captação de águas é fundamental, pois os impactos no ciclo hidrológico ocorrem diretamente. Por isso, foram observados fluxos de fluidos nos sistemas de captação de águas de chuvas e suas características, pois, sendo causa de enfermidades (JOHANSEN, 2018), sua leitura no ambiente urbano é importante.

Os impactos sobre os cursos d'água resultam de conjuntos de medidas e usos do solo. O indicador 6 propõe a observação das tipologias de intervenções urbanas que ocorreram no leito e nas margens dos rios, em que a infraestrutura altera de forma significativa a qualidade e o trajeto das águas no meio urbano.

O solo compactado, revestido com diversos materiais, recebe construções que diminuem a sua permeabilidade (CARDOSO, 2017, p.61), o processo de absorção do solo, detêm um forte impacto de acordo com os tipos de materiais, pois podem proporcionar melhores condições do processo de escoamento e de permeabilidade, da qualidade do ecossistema e do regime hídrico. Para compreender de forma adequada os tipos de intervenções nos cursos d'água, o indicador 6 buscou identificar os tipos de materiais e seus usos nos caminhos dos cursos e as condições dos canais (aberto-fechado), atribuindo cinco valores de 0 até 4 pontos. Sua variação ocorre com o solo 'natural' até totalmente canalizado com equipamentos 'edificações' sobre seu leito.

Os serviços de manutenção dos espaços urbanos são fundamentais para combater a degradação dos espaços construídos e promover a qualidade do ciclo da água. O indicador 7 apresenta os serviços urbanos, sendo a varrição dos espaços urbanos, a iluminação pública, a distribuição de redes de abastecimentos de água, de coleta de esgotos e todos os equipamentos urbanos, desde o sistema viário até os equipamentos públicos.

Com as dificuldades para remoção de lixo em edificações abandonadas pelos proprietários, áreas escuras e inseguras para pedestres devido à ausência de uso e falta de manutenção das propriedades públicas e privadas. Sendo assim, pode-se destacar a relevância da variável 7, pois a manutenção dos equipamentos urbanos se deteriora, tornando a função ineficaz das redes de drenagem do assim como poluidor dos cursos d'água em que possui três atributos classificados com valores de 0, 2 e 3 pontos.

O indicador 8, destaca os elementos que compõem a paisagem urbana descrevem e materializam o planejamento urbano. Contudo, os elementos naturais são destacados em segundo plano – ou até mesmo em terceiro. Para a análise das unidades de paisagem conforme propõe o indicador 8, buscou-se identificar a disposição da vegetação e suas tipologias, pois as transformações urbanas na paisagem alteram as características naturais, impactando a qualidade do ecossistema local e o conforto urbano. As unidades de paisagem foram divididas de acordo com as faixas de análise, dentro dos trechos-segmentos: canal, faixa de 30 e de 60 metros, com observações das duas margens dos cursos d'água. O indicador 8 possui cinco atributos com variações de 0 até 4 pontos, buscando identificar a vegetação 'natural', a 'exótica' e suas condições, através da presença de resíduos que é produzido nas médias e grandes cidades (entulho; lixo).

As ocupações humanas nas margens dos cursos d'água provêm de um conjunto de condições sociais e econômicas. Nas áreas urbanas consolidadas, há muitos assentamentos populares que apresentam trechos justamente dentro destas faixas, junto dos córregos. (BUENO, 2015, p.11). Levando em conta esse processo de ocupação, o indicador 9 apresenta os assentamentos humanos (públicos/particulares), observando os impactos das ocupações nos leitos e nas margens dos cursos d'água:

Os impactos ambientais resultantes das ocupações são difíceis de mensurar. Muitas dessas áreas estão há mais de 20 anos à espera de investimentos e as poucas intervenções ocorridas ao longo desses anos não foram suficientes para conter a crescente degradação das águas, do solo, do ar e da vegetação remanescente, trazendo como consequência baixa qualidade de vida para os moradores. Por outro lado, essas áreas vêm sofrendo intenso adensamento construtivo e habitacional (BUENO *et al.*, 2013, p.210).

A qualidade do ecossistema e os impactos ao meio ambiente vão ao encontro dos resultados das ocupações, como apresentado por BUENO (2008; 2013). Tais ocupações apresentam muita

vulnerabilidade, pois recebem impactos da força dos cursos d'água nos momentos de precipitações, formando barreiras nos cursos d'água e expondo a integridade física da própria existência. Buscou-se identificar a integridade do ambiente construído, dos ocupantes e a manutenção das condições de vida o indicador possui cinco atributos, identificando as tipologias das ocupações com variação de 0 até 4 pontos.

As condições do ambiente urbano são reflexo dos padrões de urbanização. Os equipamentos urbanos, a infraestrutura, as moradias, o urbano com sua geometria, propõem padrões de urbanização e de qualidade ambiental e social. A observação das edificações no entorno dos cursos d'água destaca a materialização dos espaços e suas propostas de organização do modo de vida no meio urbano.

A materialização do ambiente construído, com as características da morfologia urbana, é representada na paisagem. A presença de vegetação somada à oferta de equipamentos públicos com a infraestrutura da cidade evidencia a qualidade dos serviços urbanos, o qual proporciona a manutenção do conforto urbano, sendo através da regulamentação da produção dos espaços urbanos com os edifícios em seus traçados e o perfil do empreendimento, com as diretrizes da implementação e execução dos loteamentos. Partindo dessa perspectiva, buscou-se a classificação do indicador 10, que possui quatro atributos em relação a moradias e ao conforto proporcionado, com variações de 0 até 3 pontos.

Para melhor compreensão do processo de urbanização e os impactos nos cursos d'água, foram definidos trechos de montante para jusante (Quadro 2; figuras 3 e 4).

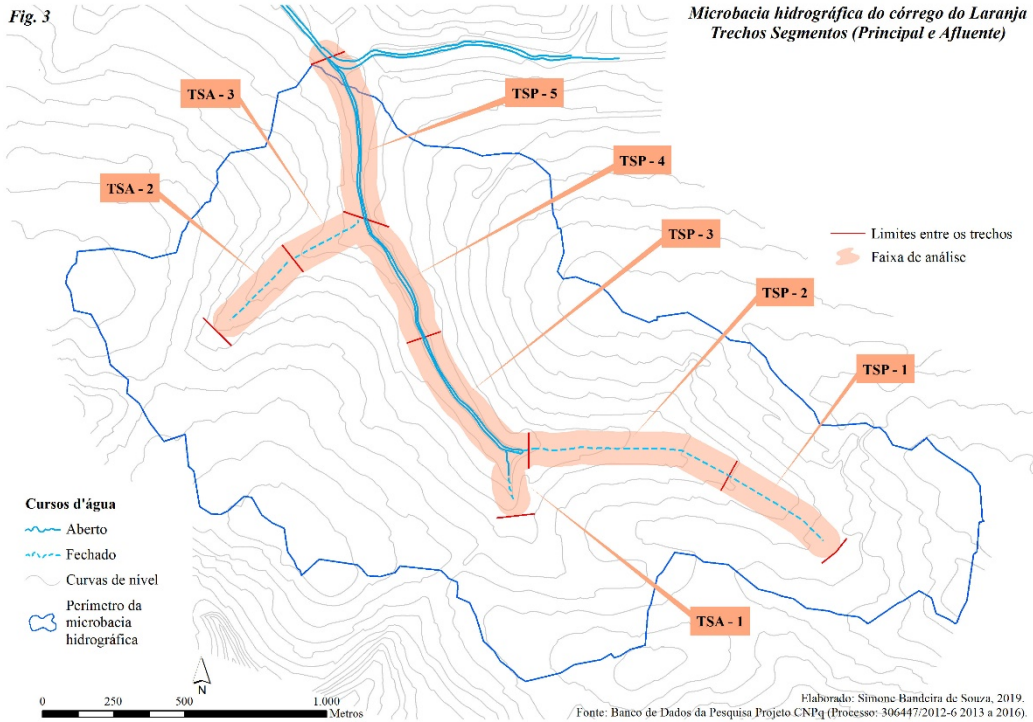
Quadro 3. Características dos trechos dos ambientes fluviais das microbacias hidrográficas.

Microbacia hidrográfica do córrego do Laranja			
<i>Trecho Segmento</i>	<i>Denominação do curso d'água</i>	<i>Características</i>	<i>Corrente fluvial</i>
Afluentes 1	Jd. Ipiranga - Jd. Anchieta	Fechado - Aberto	Montante - Foz
Afluentes 2	Campos Elíseos (montante)	Fechado	Montante - Médio
Afluentes 3	Campos Elíseos (jusante)	Fechado	Médio - Jusante
Principal 1	Laranja – Jd. do Lago - Cidade Jardim	Fechado	Montante
Principal 2	Laranja - Cidade Jardim - V Pompeia	Fechado	Montante - Médio
Principal 3	Laranja - Cidade Jardim – Jd. Ipiranga-Jd. Anchieta/Campos Elíseos	Fechado - Aberto	Ponto médio
Principal 4	Laranja - Campos Elíseos	Aberto	Médio - Jusante
Principal 5	Laranja - Campos Elíseos-Jd. Paulicéia	Aberto	Jusante - Foz
Microbacia hidrográfica Santana - São Quirino			
<i>Trecho - Segmento</i>	<i>Denominação do curso d'água</i>	<i>Características</i>	<i>Corrente fluvial</i>
Afluentes 1	Santana	Fechado	Montante - Jusante
Afluentes 2	Prq. São Quirino	Fechado	Montante - Jusante
Afluentes 3	Prq. São Quirino (praça)	Fechado	Médio - Jusante
Principal 1	Santana	Fechado	Ponto médio
Principal 2	Prq. São Quirino	Fechado	Jusante
	Ribeirão Anhumas	Aberto	Médio (foz)

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Como mostra a figura 3, a bacia hidrográfica do córrego do Laranja foi dividida em oito trechos-segmentos: cinco do leito principal e três dos afluentes. Buscou-se entender os padrões espaciais na caracterização das condições dos cursos d'água, aplicar as leituras das variáveis e mapear as informações. Esse processo foi replicado na bacia hidrográfica do afluente do ribeirão Anhumas.

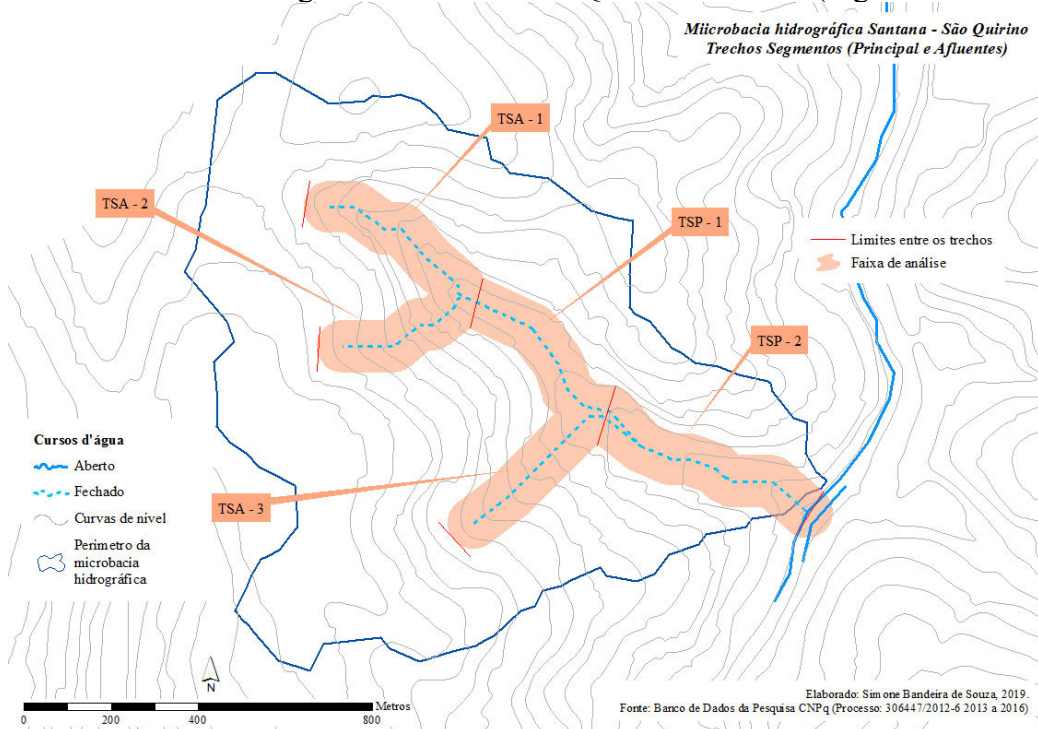
Figura 3 - Microbacia hidrográfica do córrego do Laranja - Trechos (segmentos de análise)



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Na figura 4, é possível identificar os trechos-segmentos de análise da bacia hidrográfica Santana-São Quirino, afluente do ribeirão Anhumas, com as faixas de análises. Foram fragmentados dois trechos-segmentos do curso principal do curso d'água e três trechos-segmentos dos afluentes do curso principal.

Figura 4 - Microbacia hidrográfica Santana - São Quirino - Trechos (segmentos de análise)



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

A leitura espacial dos processos de intervenção nos cursos d'água se deu a partir de dados primários⁹. Por meio da manipulação dos dados, foram extraídas informações dos cursos d'água e de suas margens. Os resultados das informações proporcionaram novas observações sobre os impactos das intervenções urbanas nos canais dos cursos d'água e nas suas margens. A intensificação do processo de urbanização ocorreu na década de 1970. Partindo desse fato, definiu-se o recorte temporal histórico: da década de 1970 até o momento atual.

As estruturações das escalas de estudos ocorreram pelos cursos d'água tributários dos rios principais das bacias hidrográficas em estudo, apresentando a denominação dos trechos-segmentos das duas microbacias hidrográficas (objetos de estudo) com o objetivo de entender as etapas de análise de acordo com as escalas locais (quadro 4).

⁹ Curvas de nível; trajeto dos cursos d'água; base cartográfica digitalizada, utilizando o Banco de Dados do Grupo de Pesquisa Políticas Territoriais e Água no Meio Urbano da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), 2019.

Quadro 4. Método de análise do ambiente fluvial (Trechos).

Cursos d'água microbacias hidrográficas		Trechos - segmentos Cursos d'água principal e afluente	Intervenções urbanas	Análise das bacias hidrográficas
Escala Informação	Bacia hidrográfica córrego do Laranja	Curso d'água principal (1) Jardim do Lago - Cidade Jardim	Propostas de parcelamento de glebas nas microbacias hidrográficas. Leitura e obtenção de informações das fontes de referência (dados)	Compreensão do processo de ocupação e da deterioração dos cursos d'água
		Curso d'água principal (2) Cidade Jardim - Vila Pompeia		
		Curso d'água principal (3) Jardim Ipiranga - Jardim Anchieta - Campos Elíseos		
		Curso d'água principal (4) Jardim Campos Elíseos		
		Curso d'água principal (5) Jardim Campos Elíseos - Jardim Paulicéia		
		Afluente (1) do curso d'água principal Jardim Ipiranga - Jardim Anchieta		
		Afluentes (2, 3) do curso d'água principal Jardim Campos Elíseos		
	Bacia hidrográfica Santana - São Quirino	Curso d'água principal (1) Jardim Santana - Parque São Quirino	Atribuir dados conforme seu levantamento: uso do solo real, indicadores de qualidade, loteamentos.	Leitura de propostas de urbanização nas margens dos cursos d'água em escala local. Rica em detalhes nas propostas das intervenções urbanas e sua geometria.
		Curso d'água principal (2) Parque São Quirino		
		Afluente (1) do curso d'água principal Jardim Santana		
Afluentes (2, 3) do curso d'água principal Parque São Quirino				
Procedimentos - Etapas	Geoprocessamento; estudo do objeto de pesquisa	Descrição dos trechos conforme as propostas dos loteamentos e informações extraídas das fontes primárias	Levantamento de informações, tabulações e utilização do geoprocessamento conforme variáveis descritas no Roteiro de Sistematização de Análise (quadro 2)	Síntese dos dados e confrontação da atuação dos agentes na produção dos espaços construídos

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Os dados coletados possuem escalas diferentes de acordo com as fontes. Para melhor compreensão da leitura das informações e suas diferenciações nos dados brutos, organizaram-se roteiros das variáveis de acordo com a sistematização apresentada no quadro 5, possibilitando, assim, um sistema de leitura homogênea nas duas áreas de estudo.

Quadro 5. Roteiro da sistematização de análise.

Desenvolvimento do roteiro da relação dos cursos d'água com o processo de urbanização nas suas margens		
Estudo teórico das relações dos cursos d'água com o processo de urbanização	Forças políticas/econômicas que promoveram o processo de urbanização e ocupação; contribuições negativas/positivas ao meio ambiente no decorrer do processo de urbanização e sua ocupação	Variáveis do processo de urbanização: intervenções urbanísticas; interferências nos cursos d'água.
Estudo teórico das políticas públicas relacionadas ao processo de ocupação nas margens dos cursos d'água	Atribuições do poder público/privado ao conjunto do processo de urbanização nas margens dos cursos d'água, vislumbrando a qualificação do meio ambiente degradado no decorrer desse processo	Variáveis: processos de regulamentação, implantação dos empreendimentos imobiliários e equipamentos públicos nas microbacias hidrográficas

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Ao elaborar o roteiro, foram definidas as variáveis para análise levando em conta as leituras de escalas variadas (quadro 5). A leitura dos detalhes requereu cuidado e atenção para não perder dados relevantes e não obter distorções nas análises das intervenções urbanas nos cursos d'água.

Para observar as propostas de intervenção na rede hídrica e o uso do solo das áreas próximas, foram observados os projetos aprovados de loteamentos por meio de arquivos digitais fornecidos pelo setor de cadastro da Prefeitura de Campinas. Foram analisados o período de implantação, a propriedade do empreendimento, dos confrontantes e legislações vigentes (Quadro 6). Obteve-se a leitura dos desenhos de intervenções no canal e uso do solo propostos pelos projetos de parcelamento de glebas.

O processo de uso e ocupação do solo no decorrer dos anos foi realizado através de leituras das cartas topográficas, imagens aéreas e atividades registradas *in loco*, de acordo com o seu tempo histórico.

Quadro 6. Loteamentos das microbacias hidrográficas.

Parcelamento de glebas da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja				
Loteamentos	Data do projeto	Data da aprovação	Posse/Incorporações Proprietário/Confrontantes	Observações (legislação vigente)
Parque Industrial	set/1925	*Anterior a 1950	Proprietário: Carlos A. Barbosa de Oliveira; confrontantes: José Theodoro de Siqueira e Silva e Dona Maria Olegária Siqueira e Silva; Cantusio & Angelis; Companhia Paulista de Estrada de Ferro - Linha de Energia Elétrica	Cód. Civil - 1916
Vila Anhanguera	29/9/1950	s/d	Proprietário: Romeu Cantusio e outros; confrontantes: E. F Sorocabana; Linha de Transmissão; Parque Industrial; (Futuro Loteamento CIA); confrontantes: s/d.	Cód. Civil - 1916. (Decreto-lei 58); Plano de Melhoramentos Urbanos 1938 - Municipal. (Lei 640/51 - alargamento de vias)
Cidade Jardim	s/d	*1950 a 1959	Proprietário Imobiliária Palminas Ltda; confrontantes: s/d.	Cód. Civil - 1916. (Decreto-lei 58); Plano de Melhoramentos Urbanos 1938 - Municipal. (Lei 640/51 - alargamento de vias)
Jd. Campos Elíseos	Desenho julho/1956	Lei 777 29/10/1952	Propriedade da Cia. Nacional de Melhoramentos; Jd. Novo Campos Elíseos; Jd. Ipiranga; Jd. Anchieta; Dr. Silvino de Godoi; Raul e Odilon Garcia; confrontantes: s/d.	Cód. Civil - 1937. (Decreto-lei 58); Plano de Melhoramentos Urbanos 1938 - Municipal. (Lei 640/51 - alargamento de vias)
Vila Pompeia	s/d	25/4/1953	Proprietários: Hugo Picolotto e Jeronimo Picolotto; confrontantes: s/d.	Lei 640/51 - Plano de Melhoramentos Urbanos - Código de Construção do Município
Jardim Paulicéia	s/d	Leis 1073/53 e 1818/57	Proprietários: Raul Garcia e outros; confrontantes: José Carvalho Miranda; Fazenda Roseira; Jd. Campos Elíseos; confrontantes: s/d.	Lei 640/51 - Plano de Melhoramentos Urbanos - Código de Construção do Município
Jd. Ipiranga (modificação)	s/d	Decreto-lei 1190 -	Proprietária: Marcília Novo Ortolan; confrontantes: sucessores de Ângelo Amilcar Beltrame; Fepasa; Jd.	Lei 640/51 - Plano de Melhoramentos Urbanos - Código de Construção do

		24/08/1954	Anchieta; confrontantes: s/d.	Município.
Jardim Anchieta	s/d	*1950 a 1959	s/d	Lei 640/51 - Plano de Melhoramentos Urbanos - Código de Construção do Município
Jardim Miranda	s/d	30/12/1961	Prop. Sr. José Carvalho Miranda; confrontantes: s/d.	Lei 640/51 - Plano de Melhoramentos Urbanos - Código de Construção do Município; Cód. Obras 1959
Jardim do Lago	s/d	1962	Proprietária: Sociedade Civil Fazenda Taubaté Ltda; confrontantes: s/d.	Lei 640/51 - Plano de Melhoramentos Urbanos - Código de Construção do Município; Cód. Obras 1959
Vila Rica	s/d	6/8/1968	Cia. de Habitação de Campinas (Cohab); confrontantes: s/d.	Lei 640/51 - Plano de Melhoramentos Urbanos - Código de Construção do Município; Cód. Obras 1959 (Estatuto da Terra, 1964)
Jardim Novo Anchieta	s/d	26/4/2012 revisado	Proprietária: Prefeitura Municipal de Campinas; confrontantes: Silvino de Godoi; Ângelo Beltrame; Jd. Anchieta; confrontantes: s/d.	Plano-diretor 2006 – LUOS, 1988; Lei 6766/79; 9785/99.
Parcelamento de glebas da microbacia hidrográfica Santana - São Quirino				
Loteamentos	Data do projeto	Data da aprovação	Posse/Incorporações Proprietário/Confrontantes	Observações (legislação vigente) Lei de Terras/Ordenamento
Prq São Quirino	s/d	1963	Prop. Dr. Paulo Nogueira Neto e Dr. José Bonifácio Coutinho Nogueira; confrontantes: s/d.	Cód. Civil - 1937 (Decreto-lei 58); Plano de Melhoramentos Urbanos 1938 - Municipal (Lei 640/51 - Alargamento de vias)

Parque São Quirino (modificação de Quadras 2-3-4)	s/d	s/d		
Parque São Quirino (modificação de Quadras 5-7)	s/d	6/4/1965		
Jardim Santana (Sant'Ana)	s/d	*1960-1969	Prop. Francisco Xavier de Arruda Camargo e Irmãos/ Fazenda Santana; DER; Espólio de Paulo de Almeida Nogueira; confrontantes: s/d.	Cód. Civil - 1937. (Decreto-lei nº 58); Plano de Melhoramentos Urbanos 1938 - Municipal. (Lei 640/51 - Alargamento de vias)

Fonte: SOUZA, S. B., 2020. A partir de informações retiradas dos projetos de parcelamento de glebas. * Prefeitura Municipal de Campinas/SP (PMC).
s/d – Sem dados.

Para melhor leitura dos processos de urbanização nas margens dos cursos d'água, foram manipuladas informações de cartas topográficas de diferentes datas e escalas – a partir de 1979 até a contemporaneidade – propostas de parcelamento de glebas e leitura do processo de regulação do solo no espaço e tempo nas bacias hidrográficas, por meio do zoneamento da cidade de Campinas¹⁰.

Foram levantados dados georreferenciados por setores censitários da base de informações do IBGE (2010 p.146; p.149-150). Variáveis foram:

Tabela 1. Características geográficas das unidades de análise (IBGE)

Características das microbacias hidrográficas (áreas de estudo)			
	Córrego do Laranja	Santana-São Quirino	
Área (km²)	3,45	1,21	
Localização	Rodovias - Ferrovias	Anhanguera e Santos Dumont E. F Sorocabana Engenheiro Miguel Noel Nascentes Burnier - Adhemar de Barros e Dom Pedro I Companhia Mogiana de E. F	
	Vias arteriais	Av. Amoreiras e Av. John Boyd Dunlop Av. Diogo Alvarez - Lafayette Arruda Camargo e Av. Esther Moretzshon Camargo	
	Referências	Shopping Campinas; reservatório elevado Sanasa; C&C Carrefour Dom Pedro; DER; Cidade Judiciária; margem oposta do Galleria Shopping	
Instituto de Geografia e Estatística IBGE (2010) Características urbanísticas do entorno dos domicílios	Número de setores	58	21
	v090 - domicílios particulares permanentes com rede geral de distribuição de água - existe arborização	10.714	3.993
	v091 - domicílios particulares permanentes com rede geral de distribuição de água - não existe arborização	777	244
	v150 - domicílios particulares que tinham banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário da rede geral de esgoto ou rede pluvial - existe esgoto a céu aberto	96	1
	v151 - domicílios particulares que tinham banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário da rede geral de esgoto ou rede pluvial - não existe esgoto a céu aberto.	11.293	3.507

¹⁰ Dados de propriedade pública; zoneamento em 1988 e 2018. Disponíveis em: <<https://zoneamento.campinas.sp.gov.br/>>. Data de acesso 07/07/2018.

v170 - domicílios particulares permanentes com lixo coletado diretamente por serviços de limpeza - existe pavimentação	11.062	4.186
v171 - domicílios particulares permanentes com lixo coletado diretamente por serviços de limpeza - não existe pavimentação	63	5
v32, 34,36 - domicílios particulares - existem bueiros e bocas-de-lobo	7.595	2.961
Total de domicílios	11.515	4.327
Total de moradores em domicílios	34.008	13.210
Renda nominal (média)	R\$ 1.939,14	R\$ 2.875,94
Média de moradores por domicílios	2,97	3,15
Aglomerado subnormal (moradores)	704 2,07 (%)	1.717 13 (%)

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

De acordo com a tabela 1, é possível destacar que as características urbanísticas do entorno dos domicílios, os serviços públicos, a infraestrutura urbana não atende todos os domicílios nas duas microbacias hidrográficas. Apenas a variável rede de distribuição de água e rede coletora de esgoto se aproxima da totalidade, porém não contempla todos os domicílios.

Conforme destacado, a microbacia hidrográfica do córrego do Laranja é uma região com intensa fluidez econômica e populacional, temos 72,70% de domicílios (tab. 1) na área em comparação as duas unidades de estudos, assim destacando o adensamento urbano. Porém o poder aquisitivo da população e a oferta de infraestrutura urbana e de serviços públicos se mostram inferiores. Na mesma microbacia, há maior número populacional de aglomerados subnormais, contudo as áreas de ocupações irregulares – por exemplo, Parque Social Jardim Campos Elíseos – não estão classificadas como aglomerados subnormais.

De acordo com a tabela 1, o universo populacional entre as duas áreas temos 27,98% de moradores em domicílios da microbacia hidrográfica do Santana – São Quirino, em que os melhores indicadores dos domicílios se referem a esta unidade de análise: pavimentação, urbanização, serviços públicos (como a limpeza do sistema viário, a inexistência de esgotamento a céu aberto e sistemas de drenagem na captação de águas pluviais). Nesta microbacia, os indicadores apontam a qualidade do ambiente urbano, que possui melhores condições na prestação de serviços e na manutenção da qualidade dos cursos d'água. Entretanto, a deterioração dos cursos d'água ocorre nas duas áreas de estudos (microbacia hidrográficas).

A produção cartográfica e a espacialização das informações existentes – somadas aos dados primários e as produzidas e coletadas nas atividades *in loco* – proporcionaram leituras e análises dos canais naturais dos cursos d'água.

Capítulo 2 – Estudo de Caso 1: Cursos d’água na microbacia hidrográfica do Córrego do Laranja.

2.1 Descrição da microbacia hidrográfica.

A cidade de Campinas se localiza na Depressão Periférica Paulista, possuindo diversidade geológica. Seu mapa pedológico (EMBRAPA; IAC, 2014) possibilita leituras das características dos solos do afluente do córrego do Piçarrão, do curso d’água e sua nascente, sua extensão total até sua foz percorrendo dentro da cidade – que apresenta intensa urbanização.

O córrego do Laranja é um afluente de segunda ordem, localizado está entre eixos rodoviários, sendo as rodovias Anhanguera e Santos Dumont, além de vias como as avenidas Amoreiras e John Boyd Dunlop, área estratégica e importante em escala local e regional.

O curso principal das águas inicia no sentido norte-noroeste com dois afluentes. O primeiro, no ponto médio próximo do antigo leito ferroviário, que, atualmente, passa por intervenções urbanas no sistema viário, como o Bus Rapid Transit (BRT) –, entre os loteamentos Cidade Jardim, Vila Pompeia, Jardim Ipiranga e Jardim Anchieta. O segundo afluente encontra-se totalmente tamponado (canalizado), seu curso, desde a nascente até seu ponto exutório está localizado no bairro Jardim Campos Elíseos, sua localização está próximo à divisa do loteamento Jardim Paulicéia e seu trajeto está condicionado por equipamentos de drenagens de infraestrutura urbana (Galeria de Águas Pluviais – GAP) no cruzamento das ruas Decival Rodrigues de Araújo e Cons. Martim Francisco. No lado oposto do loteamento Jd. Campos Elíseos, na margem oposta do curso d’água do córrego do Laranja, possui uma área industrial onde fica a PVTEC Indústria e Comércio de Polímeros Ltda; o encontro dos cursos d’água, no baixo curso principal do córrego do Laranja.

Do seu ponto mais alto até o mais baixo, a microbacia hidrográfica possui desnível de 75 metros (Anexo I), e, aproximadamente, mais de 56% dos cursos das águas não estão tamponados (tabela 2). Foram implementados 14 empreendimentos imobiliários em toda área de contribuição dos cursos d’água do córrego do Laranja, todavia o parcelamento do solo dessas glebas não corresponde apenas à microbacia hidrográfica, pois as áreas, com o parcelamento, contemplam microbacias ao redor (fig. 6).

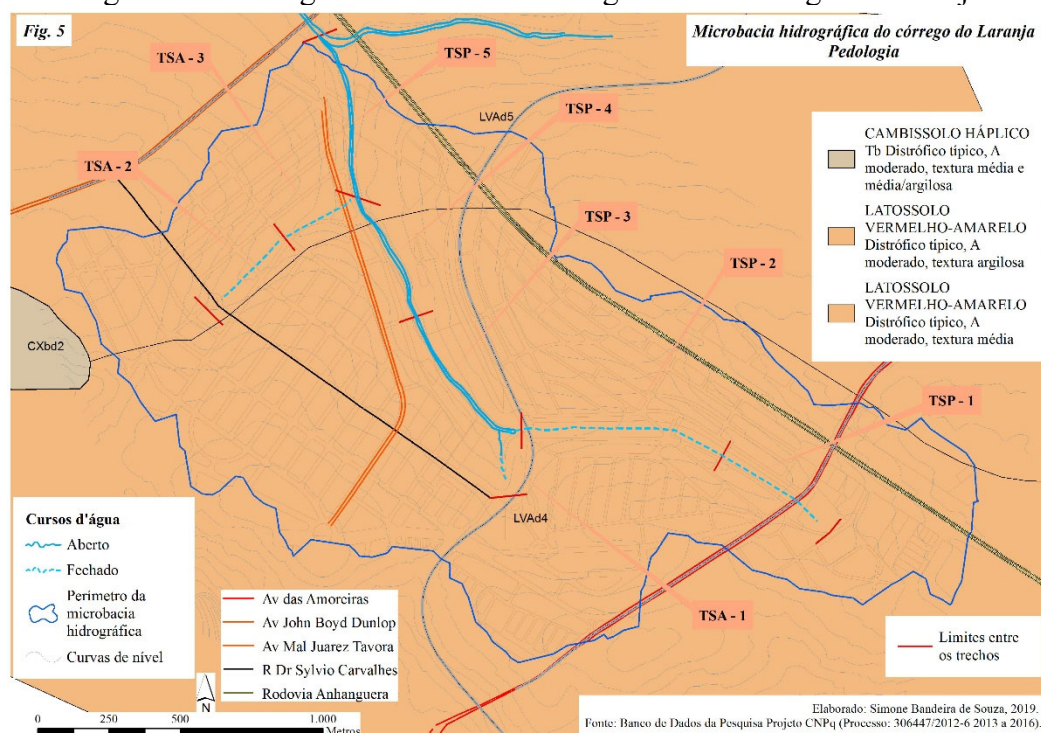
Área (km²)		3,45
Cursos d’água extensão (1979) (metros)	Afluentes	791,92
	Curso principal	1.992,96
	Total	2.784,88
	Aberto (atual)	1.575,72
Altimetria (metros)	Cota montante	705,00
	Cota jusante	630,00
	Desnível (m)	75,00
Intervenções urbanas	Loteamentos	14

(unidades)

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Dentro da diversidade do solo existente em Campinas (EMBRAPA; IAC, 2014), há predominância do Latossolo Vermelho-Amarelo em toda área de contribuição do córrego do Laranja, sendo apresentadas duas classificações dos solos (figura 5). Observa-se, também, a ocorrência de alteração da textura do solo no afluente Campos Elíseos, conforme a denominação do loteamento em todo o curso d'água. Observou-se *in loco*, no curso principal, o afloramento rochoso (foto 8a) característica natural do solo. Contudo, destacamos a alteração de materiais (entulhos) nos taludes das calhas dos cursos d'água – depósitos de ação humana com a sua formação natural.

Figura 5 - Pedologia da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja



Fonte: SOUZA, S. B., 2020. Legenda conforme especificação do IBGE, 2007.

Conforme a figura 5 podemos destacar que o solo predominante é o latossolo, porém tem-se dois tipos de texturas e classificações:

- LVAAd4 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média.
- LVAAd5 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa.

Nessa perspectiva, a absorção da água é diferente, pois cada tipo de textura possui tempos de recarga diferentes, porém não menos importante no processo de impermeabilização do solo por meio da ocupação humana e da construção dos espaços, tomando como exemplo a implantação de equipamentos urbanos ineficientes, como os sistemas de drenagem urbana.

A bacia hidrográfica possui poucas áreas permeáveis e a vegetação natural praticamente inexistente. O bioma local é o cerrado, porém a vegetação predominante é exótica. O asfalto e o concreto se intensificam com o processo de urbanização das glebas, como nas intervenções da cidade paulista contemporânea.

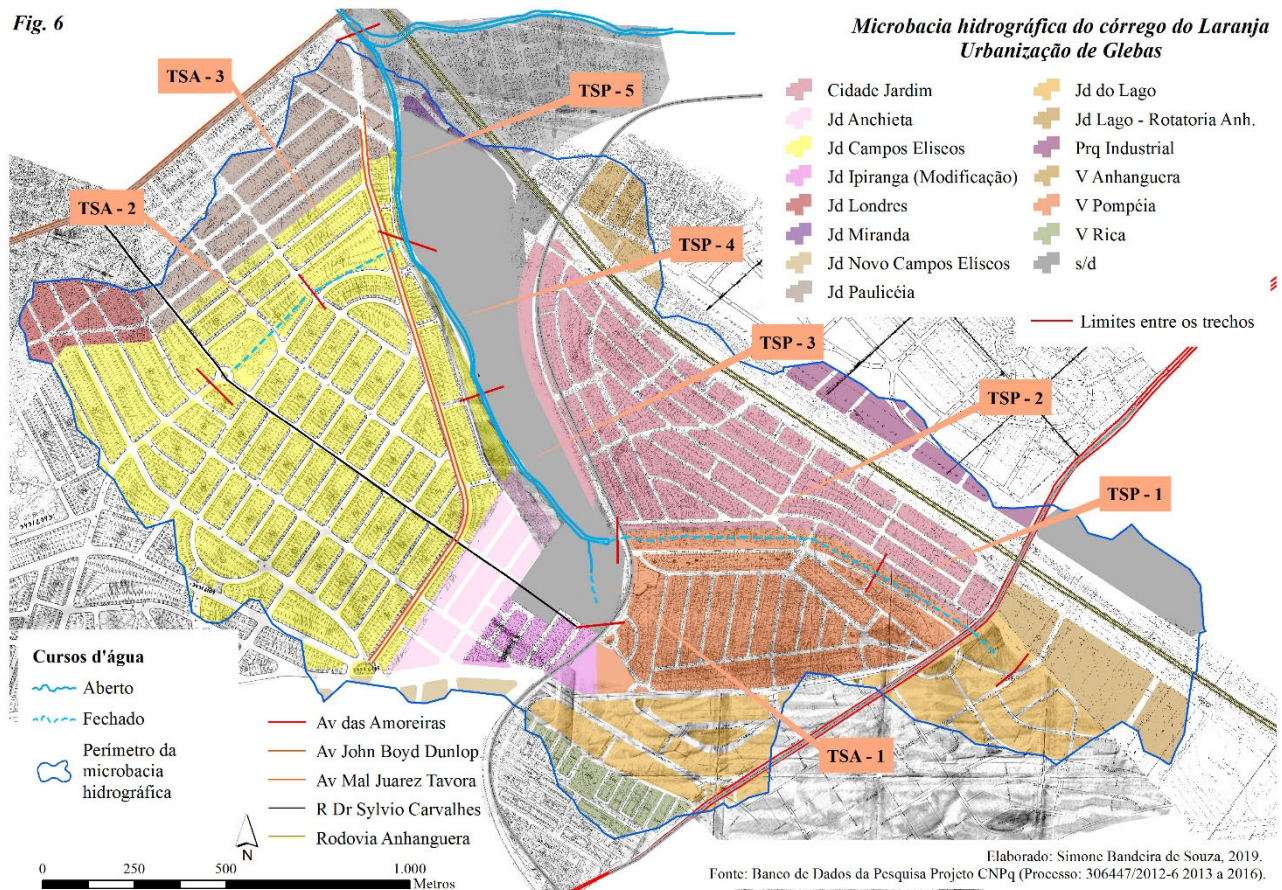
2.2 Intervenções urbanísticas nas margens dos cursos d'água: produção dos espaços urbanos.

Conforme apresentado, a urbanização da cidade se intensificou no início do século XX. O que predomina nos planos de melhoramentos urbanos, a canalização e retificação dos rios e sua retificação. Com a demanda de expansão da malha urbana, a área se projeta de modo importante para futuras demandas do parcelamento do solo, pois, no momento de intensificação da população, a microbacia encontrava-se parcelada.

O processo de urbanização da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, se deu de forma contínua ou simultânea entre os loteamentos e já no período dos anos 1970 sua urbanização já encontrava se consolidada (Quadro 6 e a figura 6). Serão tratados aqui apenas os empreendimentos imobiliários que estão às margens e o leito dos cursos d'água da microbacia hidrográfica, suas áreas totais ou uma parcela, conforme é apresentado na figura 6, tomando como destaque as áreas nas bordas da microbacia hidrográfica.

Figura 6 - Parcelamento de glebas - microbacia córrego do Laranja

Fig. 6



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

A leitura das propostas de intervenções foi realizada no sentido de montante para jusante (tabela 3 e figura 6). Foram destacados três tipos de intervenções urbanas, obtendo leituras do processo de ocupação desses espaços ao longo do tempo, ações promovidas por meio da ocupação humana, setores público e privado (equipamentos de serviços, comércio).

O Jardim do Lago está a montante do curso d'água. Em sua área destaca-se a nascente do curso. A maior parcela de áreas fracionadas fica em microbacias hidrográficas ao redor; sua área de contribuição está na borda, no divisor de águas da porção norte-nordeste da microbacia hidrográfica. Seu parcelamento é aprovado pela prefeitura no início da década de 1960. Possui parcelamento de lotes predominantemente residenciais, com padrão médio e tamanhos acima de 300 m², buscando geometria retangular. Há vielas, sistemas viários de 14, 15 e de até 20 metros de largura, com áreas públicas e livres e proposta de cinco praças, dessas cinco unidades (praças), será estudada aqui a quadra VI. Segundo relatos que ocorreu de forma espontânea por moradores, ali residentes há mais de meio século, no local havia uma lagoa e atualmente encontra-se uma unidade do corpo de bombeiros.

As características topográficas indicam a nascente nessa área livre o do loteamento do Jardim do Lago ou até mesmo sua continuidade do curso d'água – pois olhos d'água poderiam existir no local da rodovia Anhanguera (movimento do solo) –, cujo fluxo tinha como destino a

lagoa e seu canal de continuidade. A praça (quadra VI) do loteamento apresentava a avenida das Amoreiras, denominada avenida 4, com 24 metros de largura, sendo eixo de conexão e confrontante de glebas, conforme o enquadramento de sua área.

Na margem oposta à avenida 4, atual av. das Amoreiras, possui uma praça que divide o loteamento Cidade Jardim com o loteamento Vila Pompéia, destacando o curso d'água como divisor de glebas. Nas margens do córrego do Laranja temos os loteamentos, sendo Cidade Jardim, e Vila Pompéia.

A urbanização da gleba Cidade Jardim indica sua consolidação e aprovação na década de 1960. Sua área, com seu parcelamento, está totalmente na microbacia hidrográfica, na vertente da margem direita do alto-médio curso do córrego do Laranja. Sua localização, está entre a avenida das Amoreiras (avenida 4 – Jardim do Lago), a rodovia Anhanguera e o antigo leito da ferrovia Sorocabana, onde atualmente ocorre a implantação do BRT, sendo a linha perimetral.

No loteamento predominam lotes residenciais com áreas acima de 200 m². Nas margens dos sistemas viários, ficam os lotes maiores, locais de implantação das áreas livres, assim como na margem do curso d'água. Seu sistema viário possui dimensões de 12,14 e de 20 metros de largura, sendo os maiores pontos de conexão com os principais sistemas viários e rodoviários. A geometria dos lotes foi traçada na busca de regularidades retangulares, conforme o desenho dos sistemas viários.

De acordo com a tabela 3, o parcelamento do solo do loteamento Cidade Jardim dimensionou oito praças. No projeto do loteamento apresenta praça no curso d'água, porém com o processo de ocupação foram ocupadas pelo setor público e privado. Destaca-se o seu tamponamento, porém com equipamentos públicos e usos privados das áreas. Com o adensamento populacional, somado à necessidade de demanda por equipamentos urbanos, acredita-se da construção dos equipamentos, pois não havia o dimensionamento de áreas destinadas ao poder público e para as necessidades da sociedade civil.

O loteamento Vila Pompeia se localiza na vertente da margem esquerda do córrego do Laranja, entre a Avenida 4 (avenida das Amoreiras), Jardim do Lago, deflete para a avenida Mirandópolis, possui 20 metros de largura, sendo o eixo de confrontação entre o loteamento Jardim do Largo, sentido ao afluente Jardim Ipiranga e o trajeto do BRT, próximo ao supermercado Pague Menos (ponto de nascente do afluente denominado 1).

O tamanho dos lotes possui em média 250 m², sendo predominantemente um bairro residencial, com sistema viário que varia de 10, 12, 15 e 20 metros de largura. Destinam-se áreas para escola e igreja e a maioria de suas áreas livres está na margem do curso d'água do córrego do Laranja. Há praças de pequeno porte juntamente em cruzamento do sistema viário, em pontos

extremos do loteamento. De acordo com o desenho do loteamento, existe uma pequena parcela de área devoluta, na margem do atual leito do BRT, destinada para a Estrada de Ferro Sorocabana. Atualmente, representa uma pequena ocupação humana de moradia e um fragmento de área de reserva entre as glebas, local de nascente do afluente 1 do córrego do Laranja.

A urbanização da gleba da Vila Pompéia tem seu perímetro dentro da bacia hidrográfica. O processo de intervenções urbanas nos cursos d'água vem ocorrendo diretamente no curso principal do córrego do Laranja, assim como no afluente 1 (tabela 3 e figura 6). Seus confrontantes são: Jardim do Lago, Jardim Ipiranga; o córrego do Laranja é divisor de glebas entre o loteamento Cidade Jardim e suas margens e, no parcelamento do solo, se destinou áreas de livres de praças.

O loteamento Jardim Ipiranga tem como confrontantes o Jardim do Lago, tendo a avenida Mirandópolis como divisor de bairros, o leito da antiga Fepasa (ferrovia) com o loteamento Vila Pompeia (área de reserva), com o Jardim Anchieta e o encontro do afluente 1 com o córrego do Laranja.

A área de implantação está a montante do afluente 1, na margem esquerda. Possui três quadras de lotes com 250 m², com forma geométrica retangular, sistemas viários de 14 e 15 metros de largura, áreas livres como sistema de recreio (tabela 3). Atualmente, o sistema de recreio na margem do BRT e as condições da área (margem) do afluente 1, estão degradadas, com o curso totalmente tamponado.

O Jardim Campos Elíseos se localiza na maior porção da área da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, encontra-se o segundo afluente, contempla toda a sua área de contribuição, assim como sua proposta de parcelamento ocorre desde o ponto médio-alto até o ponto baixo do curso principal, ultrapassando o divisor de água, contribuindo para o córrego do Ipaussurama e microbacias hidrográficas ao redor.

Na unidade de análise, o loteamento Campos Elíseos está na margem esquerda do ponto médio do córrego do Laranja. A maioria dos lotes possuem 300 m², com geometrias retangulares e características predominantemente residenciais. Os lotes de maiores dimensões destinam-se para as avenidas de maiores dimensões, com sistema viário de 14, 15, 20 e 24 metros de largura.

O loteamento Campos Elíseos apresenta oito praças (tabela 3). Algumas dessas áreas não serão detalhadas aqui, pois pertencem a outras microbacias hidrográficas, não menos importante. As praças que se localizam dentro da área de contribuição são: praça 4, à margem do curso d'água do córrego do Laranja; praça 5, ao lado da praça 4 no ponto do encontro de cursos d'água, ou seja, do segundo afluente de contribuição do córrego do Laranja. Ao contrário da 5, a praça 6 está no montante, ponto bastante próximo do divisor de água e a praça 7, local que se destina a uma praça com pequena bacia de retenção. Neste ponto inicia o curso d'água, sendo um afluente de primeira

ordem e toda sua extensão ocorreu o parcelamento do solo com lotes residenciais acima de 400 m², com características de pequenas chácaras na área urbana.

O desenho do loteamento carrega características da inserção do sistema viário na margem de cursos d'água, trazendo como exemplo a avenida 1, atual avenida Marechal Juarez Távora, eixo de conexão do balão do Laranja com a avenida John Boyd Dunlop, no cruzamento da avenida Transamazônica.

O Jardim Paulicéia é confrontante com o Jardim Campos Elíseos (figura 6), porém o dimensionamento dos lotes é menor com lotes de 270 m², são predominantemente residenciais. Seu sistema viário possui 15 metros de largura, tendo apenas o sistema viário acima dos 20 metros de largura, no local de encontro com a avenida 1 (avenida Marechal Juarez Távora). Sua localização é a borda da microbacia, com avenida John Boyd Dunlop como divisor de bairro, confrontando com a foz do curso d'água córrego do Laranja na vertente da margem esquerda, no encontro com o córrego do Piçarrão. No parcelamento do solo, as áreas das margens dos cursos d'água são destinadas a serem praças ou áreas livres/recreativas. Porém tem função estratégica na distribuição de energia com torres de alta tensão e os equipamentos urbanos, conforme a tabela 3 apresenta. A densidade construtiva é relativamente alta, assim como o número de domicílios, pois há condomínios residenciais verticais no local.

Tabela 3. Intervenções urbanas em áreas públicas (córrego do Laranja)

Loteamentos	Data Projeto	Área Pública		Área - Lotes; Obs.	Intervenções Urbanas			
		Projeto	m²	Padrão Médio dos Lotes m²	(Usos)	Tipologia	Nome Aglomerado (IBGE)/Outros	
Cidade Jardim	**1950 1959	a	Praça 1	s/d		Área Pública	Sistema Viário	Alça de retorno da Rod. Anhanguera
			Praça 2	s/d		Margem Ferrovia	Área Pública	Canteiro
			Praça 3	s/d		Margem Rod. Anhanguera	Pr. J. Valdo de O.	Igreja N. S. Dos Pobres
			Praça 4	s/d		Área Livre - Margem Rod. Anhanguera	Sistema Viário/Av. Amoreiras	Praça Abrahão de Souza
			Praça 5	s/d		Serviços - Área Pública	Construção - estacionamento	Tamponamento Cursos d'água
			Praça 6	s/d		Área Livre - Área Pública	Praça Maria Andrade Dionísio	Tamponamento Cursos d'água
			Praça 7	s/d		Serviços - Área Pública	E.E. Francisco de Paula	Tamponamento Cursos d'água
			Praça 8	s/d				
Jardim Anchieta	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
Jardim Lago	do s/d		Quadra A (praça)	3.660,00	330,00	Área Pública	E. E. Prof. Consuelo Freire Brandão	Equipamento Urbano - Público
			Quadra IV (praça)	2.700,00	420,00	Serviço-Comercio	Posto de Gasolina/BR	
			Quadra VI (praça)	14.840,00	456,00	Área Pública	Departamento Segurança Pública (Corpo de Bombeiros)	Tamponamento Cursos d'água
			Quadra XY (praça)	5.000,00		Espaço livre	Praça XV	Sistema viário

		Quadra s/d (praça)	150,00		Espaço livre	Praça III	Sistema viário
Jardim Ipiranga (Modificação)	s/d	Sistema de Recreio	2718,00	250,00	Parcelamento do Solo	Posto de Gasolina Ipiranga	
		Sistema de Recreio	1650,00		área livre	margem do BRT	Infraestrutura - mobilidade
Jardim Novo Anchieta	2012	Área Livre		10490,46	Urbanização de Favela	Rede de infraestrutura	Assentamento humano
Jardim Paulicéia	s/d	Praça 1	7.689.342		Área Pública	E.E. Djalma Octaviano	
		Praça 2	9589629	275,00	Torres de Alta Tensão	Praça Antônio	Acesso Rod. Anhanguera
		Praça 3		300,00			
		Praça 4		379,00	Área Pública	Sistema Viário	
		Praça 5	Total 31519,00		Área Pública	Assentamento humano	
Jd Campos Elísios*	Desenho Julho/1956	Praça 1	75.010,83	300,00	Assentamento Humano	Urbanização de Favela	NR. Jd Campos Elísios III
		Praça 2	38.503,54		Assentamento Humano	Urbanização de Favela	NR. Jd Campos Elísios II
		Praça 3	3.648,78		Área Pública	Balão do Laranja	Balão/Rotatória
		Praça 4		500,00	Assentamento Humano	Urbanização de Favela	NR. Jd Paulicéia
		Praça 5	3.866,95		Assentamento Humano/Serviços	Urbanização de Favela	Sem Dados
		Praça 6	2.080,10		Institucional	E.E André Fort	
		Praça 7	22.103,93		Praça Maria Andrade de Dionizio	Acesso equipamentos públicos	Acesso equipamentos públicos
		Praça 8	s/d		Área Pública	Recreação/Futebol	E.E. Francisco de Paula
Parque Industrial	1925	Praça D. Maria Amélia	s/d	300,00	Rotatória - Veículos		

		Praça 2	s/d	500,00	sistema viário		
Vila Anhanguera	29/09/1950	Praça 1	contemplando uma quadra (8.124,00)	242,00 399,00	Assentamento Humano	Parcelamento do Solo (Quadra)	
Vila Pompéia	s/d	Sistema de Recreio 1	2718,00	250,00	Depósito de gás - Posto de gasolina	Equipamentos comerciais	
		Sistema de Recreio 2	1.650,00		margem do BRT	área livre	Infraestrutura - mobilidade
Jardim Miranda	1961	Praças e Espaços Livres	22277,95	250,00 370,00			
Vila Rica	1968	Campo de Recreação	17388,53	128,00	Equipamento Urbano - Público	CEI Maria do Carmo Abreu Sodré	Comunidade São Francisco de Assis
		Sistema de Equipamento	s/d				

Elaborado: SOUZA, S. B., 2020; s/d – Sem dados.

Fonte: **PMC - SEPLAMA, 2018 - *valores das áreas públicas extraídas do AutoCad.

O Jardim Miranda fica na margem oposto do loteamento Jardim Paulicéia (figura 5), com parcelamento em pequena proporção na área de contribuição do curso d'água do córrego do Laranja e o córrego do Piçarrão como limite do parcelamento do solo. Há lotes acima de 250 m², predominantemente residenciais, com sistema viário de 10 metros e de 14 metros de largura por exemplo. No desenho de urbanização da gleba, apresenta-se rodovia Anhanguera, com parcelamento residencial nas duas margens do sistema rodoviário. Atualmente, na vertente entre a rodovia e o córrego do Laranja, existem áreas livres particulares e a subestação de energia.

O parcelamento do solo Jardim Novo Anchieta é a regularização de ocupação irregular de áreas públicas e livres dos loteamentos Jardim Anchieta e Jardim Campos Elíseos. Há lotes com 120 m² e caminhos como passagens e acessos, especificamente para regularização habitacional com a urbanização de favela (tabela 3).

O parcelamento do bairro Vila Rica está entre o loteamento Jardim do Lago, tendo como limite de bairro a estrada de ferro Sorocabana. Destacam-se equipamentos de infraestrutura urbana, como esgotamento sanitário. Sua localização está a montante do afluente 1 – Jardim Ipiranga. Uma parcela de sua área está na borda da microbacia hidrográfica entre o leito do BRT (leito da ferrovia Sorocabana) e a avenida das Amoreiras, sendo área de contribuição não da totalidade do parcelamento do solo da gleba. O loteamento popular da Cohab Campinas – Vila Rica, possui lotes com testadas de 8 m por 16 metros de profundidade, geometria retangulares e perpendiculares ao sistema viário que possui 14 e 12 metros de largura.

A proposta da intervenção urbana habitacional ocorreu no final do século de 1960, o que indica aponta intensa ocupação urbana na unidade de análise e seu entorno.

O Jardim Londres se encontra na borda noroeste da microbacia, entre os loteamentos Campos Elíseos e o Jardim Paulicéia, na área do divisor de águas. Possui lotes acima de 250 m², sistemas viários articulados com os dos loteamentos confrontantes, com 15 metros de largura. Apenas uma pequena parcela de seu parcelamento pertence à área de contribuição do córrego do Laranja.

O Parque Industrial é a proposta de urbanização mais antiga, da década de 1920. Uma das partes, na extremidade, seu traçado geométrico é predominantemente retangular, com lotes acima de 350 m²; seu limite encontra-se entre a avenida das Amoreiras, do lado direito da rodovia (sentido São Paulo-interior), confrontando com a Vila Anhanguera e o loteamento Cidade Jardim. Sua área fica quase totalmente na bacia hidrográfica ao redor, sentido ao antigo curtiúme da cidade.

No limite do bairro, dentro do perímetro da unidade de análise, o projeto destaca quadras sem lotes nas margens de áreas pertencentes à CPEF – Linha de Energia Elétrica. No parcelamento do solo dessas áreas, são representadas, atualmente, pelos mesmos tipos de “barreiras” urbanas,

sendo a rodovia Anhanguera e a Linha de Energia se mantêm na rede das torres de alta tensão – assim destacando a “vocação” de estratégia de planejamento da área da microbacia e seu entorno.

A Vila Anhanguera fica ao norte da microbacia, na margem direita da rodovia Anhanguera, sentido São Paulo-Interior, tendo como confrontante o loteamento Parque Industrial e o Jardim Miranda. Como barreira física entre o Jardim Mirando, tem-se o leito da Estrada de Ferro Sorocabana, com lotes acima de 250 m², características predominantemente residenciais e sistema viário de 10 metros. A área do loteamento não se encontra totalmente dentro do perímetro da microbacia hidrográfica.

A rodovia Anhanguera torna-se divisor dos loteamentos (figura 6). Localiza-se na borda norte-nordeste-sudeste da microbacia hidrográfica e na proximidade do divisor de águas, a montante, entre a rodovia Anhanguera e a rotatória para a rodovia Santos Dumont e avenida das Amoreiras, nas proximidades das rodovias as características do parcelamento do solo se destinam para uso industriais nas margens nesses eixos viários. O Jardim do Largo (Glebas), está à margem da nascente do córrego do Laranja. Destacam-se lotes acima de 7 mil m² com alças de acesso de sistema viário entre as quadras para as rodovias, com sistema viário de 14 e 15 metros de largura.

Os projetos do parcelamento do solo das glebas são produzidos quando não havia regulação sobre o parcelamento do solo e ambiental, porém, houve dimensionamento para praças e manutenção de áreas ambientalmente sensíveis nas margens do córrego do Laranja nas propostas de urbanização das glebas.

A produção dos espaços urbanos com os projetos de loteamento possui características em comum conforme seus quadros de áreas nos projetos (tabela 4). Vale destacar que as informações foram extraídas dos projetos conforme os quadros de informação de suas áreas. Nos loteamentos da Vila Pompeia e do Jardim Campos Elíseos, não há quadros de valores das áreas – daí o não destaque das informações.

Tabela 4 - Projetos de loteamentos córrego do Laranja (parcelamento do solo - quadro de área).

Loteamentos	Data Aprovação	Loteamentos de Glebas - Parcelamento do Solo e Uso						
		Lotes m ²	Praças - Sistema de Recreio ** m ²	Ruas m ²	Total m ²	Áreas Reservadas - Empreendor-Estado m ²	Passagens - Caminhos m ²	
Jardim do Lago	1962	540,553	83,17	295,923	1053,8	134,154	s/d	
Cidade Jardim	*1950 a 1959	29.2196,8	41.835	15.4731,2	488.76	s/d	s/d	
Vila Pompeia	1974	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	

Jardim Ipiranga (modificação)	Decreto- Lei 1190 - 24/8/1954	19.711	4.368**	15.521	s/d	s/d	s/d
Jardim Campos Elíseos	29/10/1952	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Jardim Paulicéia	Lei. 1073/53 e Lei 1818/57	170.757	31.519	79.385	283.200	s/d	1539
Jardim Miranda	30/12/1961	112.798	22.278	65.723	338.662	27863,6 (Rod. Anhanguera)	s/d
Jardim Novo Anchieta	26/4/2012 - Revisado	10.490	16.208	s/d	29.625	s/d	2.814,03
Vila Rica	6/8/1968	65.497	60.388	soma das praças	s/d	s/d	
Jd. Londres	2/3/1971	s/d	327.083,50	91.560	188.356,50	605.000, 00	
Parque Industrial	1/9/1925	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
Vila Anhanguera	29/9/1950	s/d	8.100,	s/d	s/d	s/d	

***Dados extraídos da PMC (Seplama-2006) -s/d – sem dados**

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Na tabela 4, pode-se observar que no século de 1920, na extremidade da microbacia hidrográfica com o loteamento Parque Industrial, após décadas, intensificam-se os parcelamentos do solo com a parcelamento de glebas. Observa-se que existia reserva de áreas livres para o bairro nas áreas de proteção dos rios, entretanto, houve propostas de praças em áreas um pouco afastadas dos cursos d'água, predominantemente menores e com função de “canalizadores” de trajeto do sistema viário (rotatórias; pequenas praças em bifurcações de vias).

Conforme as propostas de parcelamento de glebas, vê-se que as áreas do leito dos cursos d'água, como praças ou áreas de recreação (tab.3), têm destinação pública (figura 6). Nos projetos dos loteamentos (Quadro 6), a regulamentação do parcelamento do solo não existia, mas pode-se destacar a preservação do canal de água, com trajeto e destinação das áreas públicas nas margens.

2.3 Impactos do urbano nos cursos d'água – segmentos e unidades de análise do ambiente fluvial.

2.3.1 – Uso do solo real.

Dentro do perímetro da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, encontra-se uma diversidade de ramos de atividades econômicas e de ocupação urbana com verticalização residencial, indústrias e serviços, caracterizando e definindo o padrão do parcelamento do solo. Conforme a figura 7, a tipologia das ocupações é predominantemente de loteamentos residenciais horizontais.

A montante da bacia está localizado o Jardim do Lago, com ocupação de antigos e “novos” moradores, configurando a paisagem urbana ao longo tempo com a implantação de indústrias, equipamentos urbanos, como o Corpo de Bombeiros, e novas edificações – como os condomínios verticais e “antigas” residências que deram origem ao loteamento. O local possui de média a alta construtiva, predominantemente de uso misto – residencial, industrial e serviços –, áreas públicas livres (praças) destinadas pelo parcelamento do solo, possui uso coletivo com áreas de recreação, de uso privado, sendo de serviços urbanos, tomando como exemplo, o posto de gasolina da bandeira BR e de uso do setor público (escolas do município de Campinas e do Estado de São Paulo).

Observa-se que, nas áreas dos cursos d’água do ponto médio do curso principal até a sua nascente, seus leitos estão fechados (TSP-01 e TSP-02), e os usos para essas áreas são de serviços diversos (particulares/públicos). As áreas com destino para uso residencial, encontra-se de usos mistos com indústrias de pequeno a médio porte. A área é contemplada por sistemas viários de interligação com as avenidas das Amoreiras e John Boyd Dunlop – consequentemente, com os eixos do BRT (corredores).

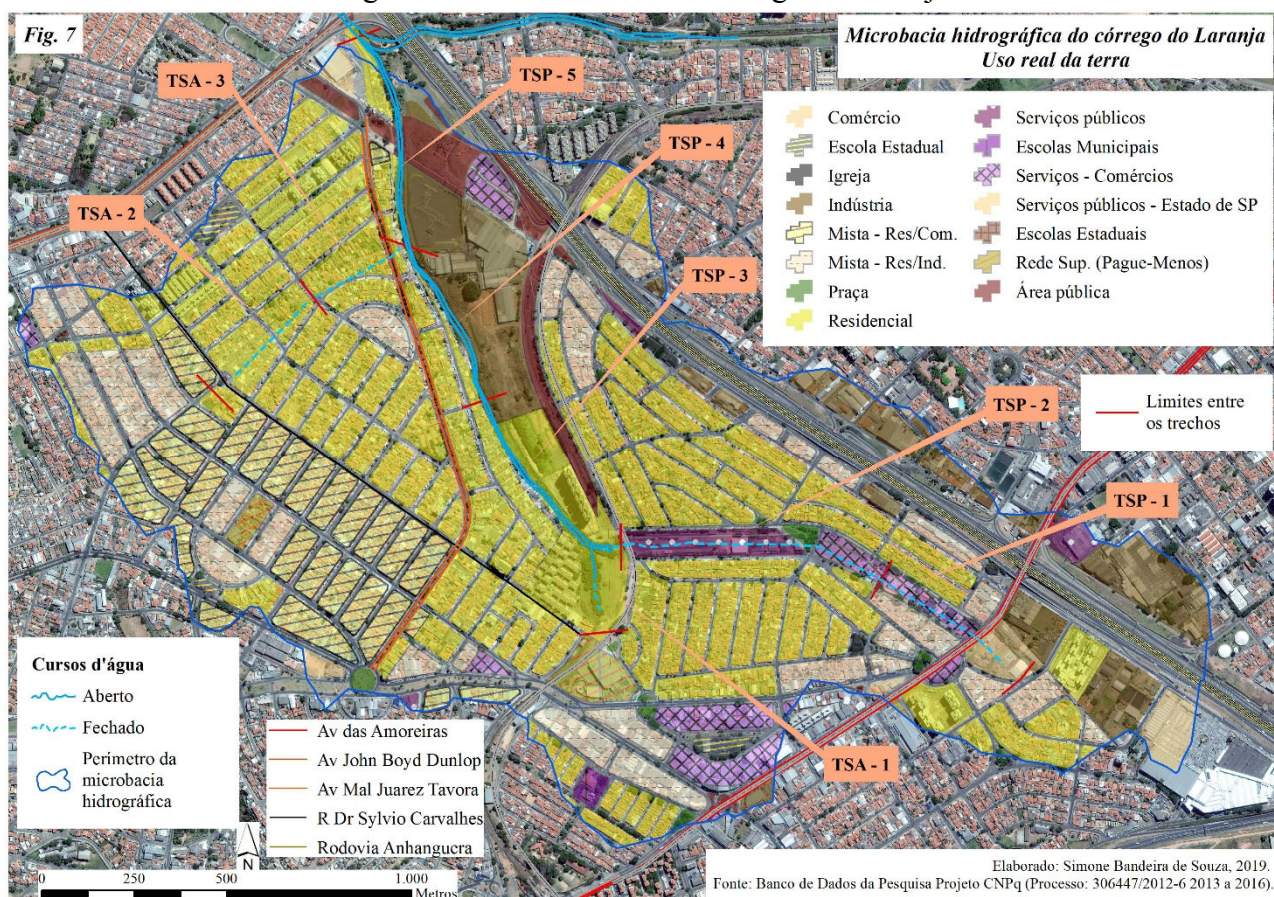
Nas proximidades das margens da rodovia Anhanguera com a margem direita do córrego do Laranja, há equipamentos de infraestrutura urbana, como reservatório elevado de água, torres de alta tensão, edificações de médio e grande porte (industriais, de serviços e comércio). Na margem esquerda, observa-se predominância de uso residencial, porém, na parte a montante dos afluentes 2 e 3 do Campos Elíseos (TSA – 2 e TSA – 3), na altura dos confrontantes Jardim Paulicéia e Jardim Londres, ocorre uso misto, com galpões industriais e de serviços, moradias residenciais unifamiliares e poucas áreas verdes (praças). Sistemas viários como rotatórias (gramado) são áreas livres denominadas praças.

A centralidade da microbacia hidrográfica apresenta uso predominante residencial (figura 7). Nas bordas, juntamente com o perímetro da área e dos sistemas viários “arteriais” de conexões, há galpões de usos industrial, de serviço e comércio. Nas áreas de contribuição dos afluentes predominam moradias unifamiliares, produzindo o fechamento total do curso d’água com lotes do parcelamento do solo do Jardim Campos Elíseos.

Conforme a figura 7, no TSA – 1, o curso d’água de primeira ordem, denominado afluente 1 Jardim Anchieta, apresenta o sistema viário como intervenção urbana, assim ocorre a canalização das águas na nascente, através da rede de drenagem do curso do sistema viário e faixa do BRT e nos fundos da Rede de Supermercados Pague Menos, caracterizando um tipo de interferência urbana no curso d’água.

Na borda, sentido nordeste da microbacia hidrográfica, no parcelamento do solo do Jardim Paulicéia (TSP - 05 – figura 7), a avenida John Boyd Dunlop, está fora do perímetro da bacia hidrográfica e no limite do loteamento e nas proximidades do cruzamento com a rodovia Anhanguera, sendo eixo de conexão dos sistemas viários. O uso do solo predominante, é de moradia: condomínios verticais, residências horizontais, apresentando a alta densidade demográfica.

Figura 7 - Uso real do solo - córrego do Laranja.



Fonte: SOUZA, S. B., 2020..

A partir dessas características, pode-se destacar a área estratégica que se tornou importante para a conexão entre o centro da cidade e os distritos municipais Campo Grande e Ouro Verde e a fluidez de produtos e pessoas nos eixos rodoviários. Em suas margens, há concentração de equipamentos industriais, galpões e subestação de distribuição de energia.

De acordo com as fotos 1a e 1b, sua paisagem evidencia a intensa urbanização. A materialização dos espaços construídos na paisagem é destacada com edifícios de médio e grande

porte na Av. das Amoreiras (esquerda) no segundo plano, apresenta-se uma pequena vegetação no segundo plano no loteamento Cidade Jardim, área de mata ciliar que pertence o curso d'água, seu trajeto aberto com seu leito natural.

Podemos destacar os usos mistos como as moradias verticais, moradias horizontais, galpões comerciais e industriais, tendo eixo rodoviário, como a rodovia Anhanguera (foto 1b) como divisor e “vetor” da fluidez econômica, e os equipamentos de infraestrutura urbana com sua disposição dentro dos espaços construídos da cidade de Campinas, tais como a distribuição de energia, reservatório elevado da Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A (Sanasa).

Foto 1a e Foto 1b - Vista aérea - uso real do solo (córrego do Laranja)



Foto: Laura M. M. Bueno, 9 mar. 2012.

A paisagem urbana, com sua morfologia, apresenta a dimensão da área impermeável, apresenta o sistema de captação de água superficial com calhas e grelhas. A necessidade da manutenção do ecossistema depende das boas relações na busca da natureza com o meio antrópico.

A urbanização impacta diretamente e indiretamente a qualidade do meio ambiente e das águas urbanas, pois tem forte relação com a produção e emissão de partículas poluidoras (gases; resíduos – poluição difusa) que impactam o solo nos canais das águas, em todo ecossistema local. A alteração dos caminhos d'águas, com a movimentação do solo, propõem novas ações nas intervenções urbanas nos cursos d'água.

Segundo o IBGE (tabela 1), pode-se destacar as características urbanísticas da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, como as redes de distribuição de água, as redes coletoras de

esgoto, a coleta de lixo, serviços de limpeza urbana e a existência de sistema de drenagem como as bocas-de-lobo, assim como as suas informações socioespaciais, como a renda da população.

2.3.2 – Impactos no ambiente fluvial urbano.

O processo de produção dos espaços construídos nas margens dos cursos d'água da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja têm na sua gênese o parcelamento do solo por meio dos projetos de parcelamento de glebas. A parcelamento de glebas produz o urbano de acordo com as propostas geométricas de seu parcelamento, porém, na evolução histórica, novas configurações são materializadas nos espaços e sua permanência ou existência ocorrerá conforme políticas e necessidades econômicas.

As áreas de reservas “ambientais” e públicas dos loteamentos, ao longo do “desenvolvimento” da cidade e o processo de urbanização da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, teve, de início, na sua borda norte-nordeste, as primeiras intervenções urbanísticas na área de contribuição das redes de drenagem, onde a área do sistema rodoviário Anhanguera tornava-se uma barreira para a expansão da malha urbana, sendo um vetor estratégico no processo de assentamento em suas margens e conseqüentemente na área de contribuição do córrego do Laranja.

A regulamentação do solo se consolida no final da década de 1970, porém a legislação ambiental não a acompanha e se consolida na década posterior.

Conforme a Fotos 1a e 1b, podemos observar a intensa urbanização, ocasionando áreas impermeáveis e alterando o ciclo hidrológico do local.

No final da década de 1970, a ocupação e o assentamento humano nas margens dos cursos e nas praças dos loteamentos tornaram-se prática de sobrevivência de moradores de áreas urbanizadas e industrializadas, características apresentadas na microbacia hidrográfica do córrego do Laranja

2.3.2.1. Trecho Principal 1 – Cidade Jardim, Vila Pompéia e Jardim do Lago.

Nas propostas de parcelamento do solo, com os projetos de loteamentos (fig. 8), os cursos d'água são apresentados e suas margens são preservadas como áreas livres (praças). Com o processo de ocupação no final dos anos de 1970 ocorre ocupação com pequenas edificações sobre o curso d'água. Ao longo do tempo ocorreu a intensificação de novos assentamentos e novos usos no canal fechado.

No início do século XXI, o adensamento urbano e a diversidade de usos na paisagem são reforçados com a produção dos espaços construídos da área de estudo, pois podemos observar (fig. 8) que no ano de 2012 não existe a presença do canal d'água e a ocupação com equipamentos (equipamentos urbanos; sistemas viários) sobre seu leito. Verifica-se observar a execução de obras atuais na infraestrutura urbana, especificamente de mobilidade urbana, porém reproduz as intervenções sobre os cursos d'água ou efetua sua execução como se não existisse drenagem natural

da área de contribuição (Fotos 1a e 1b). A execução e a implantação dos equipamentos urbanos não apresentam preocupações com os impactos ao meio ambiente urbano, pois não ocorre o dimensionamento dos sistemas de drenagem de escala local e regional.

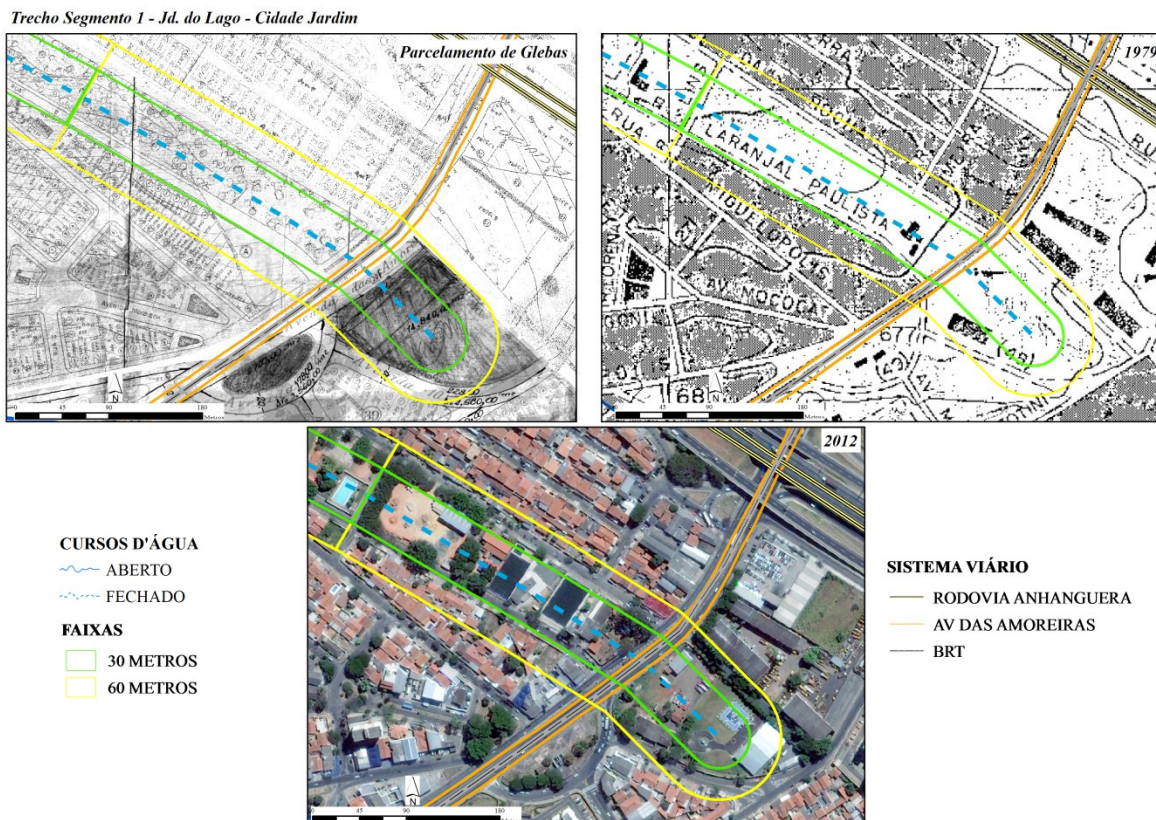
Atualmente, das propostas de infraestrutura urbana que contemplam a microbacia com a implantação do BRT, destaca-se a inexistência da nascente ou o seu afloramento no trecho-segmento em análise. Nas margens dos cursos d'água, pode-se destacar o fechamento do leito e sua apropriação para a produção dos espaços urbanos, tendo o setor do poder público como gerente nesse processo, com a implantação de equipamentos públicos estratégicos (Fotos 1a e 1b).

É possível destacar áreas livres destinadas pelo parcelamento do solo, que em 1979, apresenta pequenas edificações implantadas e logo o fechamento do curso d'água naquele trecho, já em 2012 essas áreas encontra-se fragmentos dessas edificações e novas construções de usos mistos com serviços públicos e privados, tendo como exemplo (foto 3b) escola de futebol.

Em áreas públicas (tabela 3) temos a implantação de equipamentos de comerciais e de serviços sendo posto de gasolina e o setor do Corpo de Bombeiros e escola municipal. São áreas que possuem retração dos espaços permeáveis dos quais não produzem a capacidade de absorção da demanda de águas pluviais dos sistemas viários presentes na área de contribuição. Um exemplo é a rodovia Anhanguera e suas alças de conexão, que direcionam o fluxo das águas para o sistema de drenagem urbana, que o direcionam para o curso principal da microbacia hidrográfica.

As primeiras propostas urbanísticas da área de contribuição do córrego do Laranja têm como gênese os sistemas de transporte e viário.

Figura 8 - Trecho Principal 1 (Jd. do Lago - Cidade Jardim - VI Pompéia)



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

De acordo com os processos de construção dos espaços geográficos, o segmento obteve saldo positivo nas condições da morfologia urbana com seus equipamentos de infraestrutura. As piores condições foram direcionadas para o canal, pois seu fechamento evidencia as piores condições que um canal de água no ambiente urbano poderia sofrer com as intervenções urbanas, contudo suas margens apresentam melhor condição nos canais abertos.

De acordo com a tabela 5 os resultados dos indicadores, destaca que as condições do ambiente fluvial, conforme a aproximação do canal perde-se valores de qualidade e tornando-se insatisfatória o ambiente urbano fluvial. O primeiro curso do córrego do Laranja é inadequado para e nas suas margens. O poder público responde à demanda mínima para a manutenção do indicador mediano para o limite dos ambientes fluviais urbanos de análises. Contudo, nas margens de 30 e 60 metros. Uma das características para a evolução desse indicador seria a qualidade da demanda dos serviços urbanos, tais como a distribuição e o total tratamento do esgoto, serviços urbanos, implantação de projetos políticos na cidade com a implantação de equipamentos de mobilidade urbana em sistema arterial de transporte urbano (Fotos 2a e 2b).

Foto 2a e Foto 2b - Jd. Lago (padrão de urbanização) - Av. das Amoreiras (BRT).



Fotos: SOUZA, S. B., 2019.

Verifica-se que no trajeto do curso d'água ocorre implantação de infraestrutura urbana sob seu leito, o que interfere seu curso fechado. No trajeto existem equipamentos de serviços entre as linhas do BRT, entre os segmentos um e dois (Fotos 1a e 1b e Fotos 2a e 2b).

De acordo com a foto 2a, podemos destacar o adensamento urbano com alta taxa demográfica ao redor da área que indica a nascente do curso d'água córrego do Laranja (fig. 8), com condomínios residenciais verticais e lotes do loteamento Jardim do Lago. A partir do ponto apresentado na foto 2b, à sua jusante da foto 2a, após a travessia do BRT (avenida das Amoreiras), observam-se edificações que propõem leituras de execução de serviços de diversos setores públicos e privados e organizações sociais e desportivas da cidade.

Dentro da infraestrutura urbana, a área é bem atendida, sua morfologia urbana apresenta características particulares, privilegiadas para a produção do urbano, com sistema viário largo e calçamento provido de espaços para circulação, porém com barreiras físicas urbanas.

As transformações dos espaços são destacadas pela produção e a materialização dos espaços. Conforme já apresentado, no curso d'água no trecho-segmento 2 principal, apresenta seu leito fechado de usos mistos conforme é destacado nas figuras 7 e 8. Nesse trecho, sobre o canal temos usos de prestação de serviços como sindicato do comercio e varejistas de feirantes e vendedores ambulantes de Campinas, serviços privados conforme a foto 3b - escola de futebol da Ponte Preta, porém destaca-se que existe utilidade pública em uma parcela dessa área – Centro de Educação Infantil Carrossel - PMC.

Foto 3a e Foto 3b - VI. Pompéia e Cidade Jardim (área pública - equipamentos - ocupação).



Fotos: SOUZA, S. B., 2019.

A paisagem urbana não apresenta sistema de drenagem para melhor qualidade do leito do curso d'água e com pouca vegetação.

De acordo com a imagem 8 e as fotos 2 e 3, destacam as áreas livres sobre o canal, porém a maior parcela dessas áreas está permeável, assim saturando o sistema de drenagem urbana na captação e escoamento das águas pluviais não suportam os momentos grandes precipitações. O condicionamento das águas urbanas é evidenciado no momento da captação d'água, por meio dos equipamentos de infraestrutura urbana, assim destacando a carência desses equipamentos de menor impacto para a captação de água das áreas permeáveis de microbacias e o seu direcionamento, assim como o seu reuso nas utilidades urbanas.

Conforme as propostas de parcelamento de glebas, pode-se destacar que os loteamentos propõem alto grau de adensamento construtivo, propiciando impermeabilização do solo e conseqüentemente impactando no ciclo hidrológico e ecossistema local. Contudo, apresenta pouca permeabilidade nas margens dos cursos d'água, com praças e áreas de recreação pelo poder público. Vale destacar que as propostas das áreas livres estão no parcelamento do solo nos projetos de loteamentos.

2.3.2.2. Trecho Principal 2 – Cidade Jardim e Vila Pompeia.

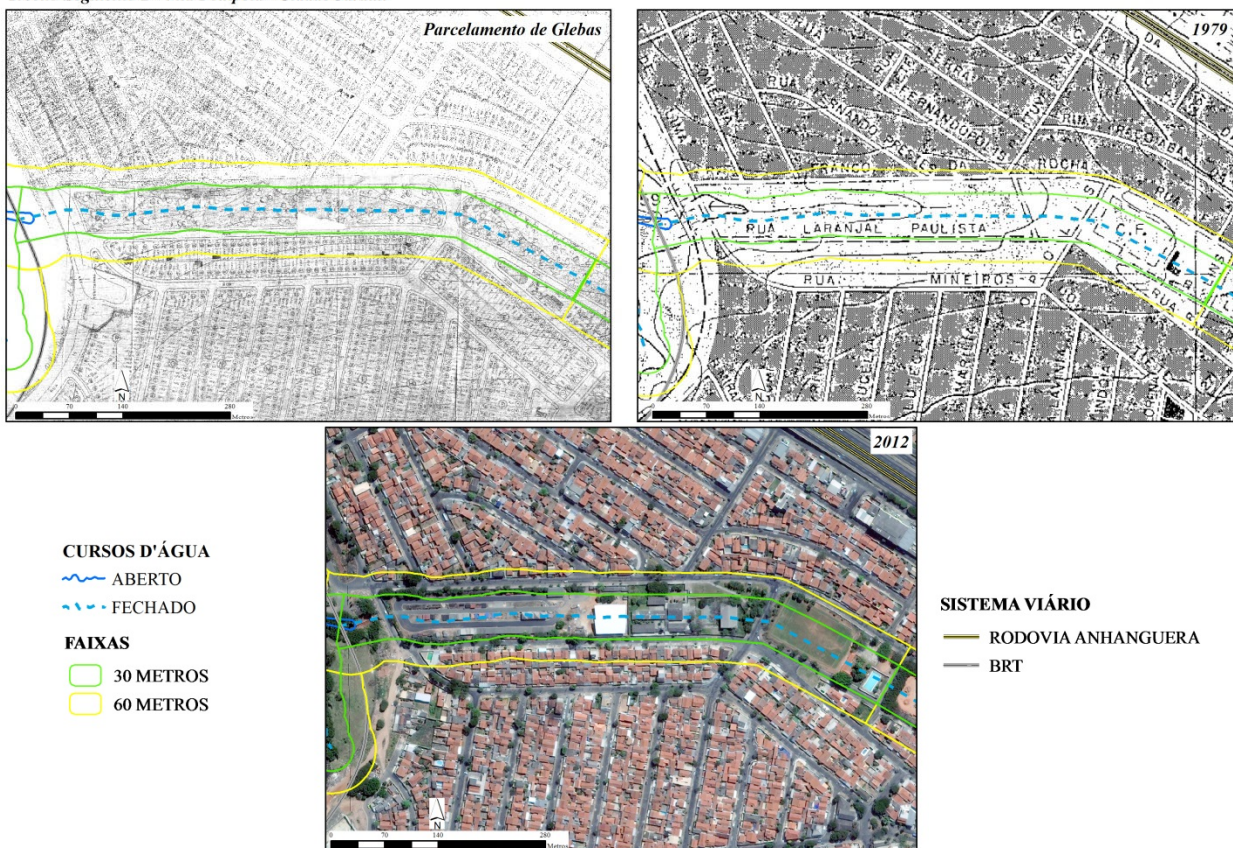
Nas propostas de glebas, com o parcelamento do solo, a montante do curso d'água, os loteamentos Cidade Jardim e Vila Pompeia apresentam o caminho do córrego – e as informações das cartas topográficas já revelam a supressão do curso d'água. No segmento principal 1, apresentam o parcelamento do solo em quadras e pequenas edificações. No segundo segmento principal, o traçado das quadras e o cercamento descrevem o parcelamento das áreas no terceiro,

quarto e quinto segmentos do curso principal. Destaca-se a ocupação nas duas margens: na margem esquerda, ocupação humana; na margem direita, indústria (segmento principal 3); no segmento principal 4, observa-se a chegada do afluente que possui nascente na praça 7 do Jardim Campos Elíseos.

No final da década de 1970 (fig. 9), apresenta-se cursos d'água intermitente e áreas livres sem guias e sarjetas no leito carroçável, porém com equipamentos de drenagem como bueiro entre o talude de aterro do leito da ferrovia com a quadra dos loteamentos Cidade Jardim e Vila Pompéia. Evidencia o sistema recreativo como campo de futebol (C.F.) e um edifício nas áreas de praças dos loteamentos. Observa-se o uso real do solo novas edificações que ocupam os espaços dos leitos dos cursos d'água (Figura 9) que ao longo do tempo foram se instalando, temos em destaque, a piscina e a quadra de futebol (C.F) do sistema desportivo da Prefeitura Municipal de Campinas (PMC). Na área verifica-se densidade construtiva, com sistema viário de vias e calçadas largas, que recebem pouca atuação do poder público na manutenção dos equipamentos urbanos.

Figura 9 - Cidade Jardim e VI Pompéia.

Trecho Segmento 2 - Vila Pompéia - Cidade Jardim



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Equipamentos urbanos estão sobre o leito do curso d'água. Os resultados dos indicadores destacam para o canal é muito insatisfatório, pois, além do seu fechamento, existem equipamentos edificados em seu leito, como a piscina e as edificações escolares (Figura 9).

Nas áreas de unidades ambientais urbanas fluviais (faixas), destacam-se resultados negativos (tabela 5). O fechamento do curso d'água e a carência de áreas permeáveis em suas margens tornam os resultados dos indicadores muito insatisfatório no leito e insatisfatório nas unidades de análises do ambiente urbano fluvial do segundo segmento do curso principal do córrego do Laranja (Fotos 4a e 4b).

De acordo com os indicadores e as fotos abaixo, podemos visualizar as condições insatisfatório da qualidade do ambiente fluvial e visualizar as condições e os tipos de intervenções urbanas que o canal vem sofrendo, intensa permeabilização nas suas margens, edifícios em seu leito por equipamentos de setores públicos, ocupando espaços conforme as demandas e sua localização geográfica.

Foto 4a e Foto 4b - Cidade Jardim (área pública - intervenções urbanísticas)

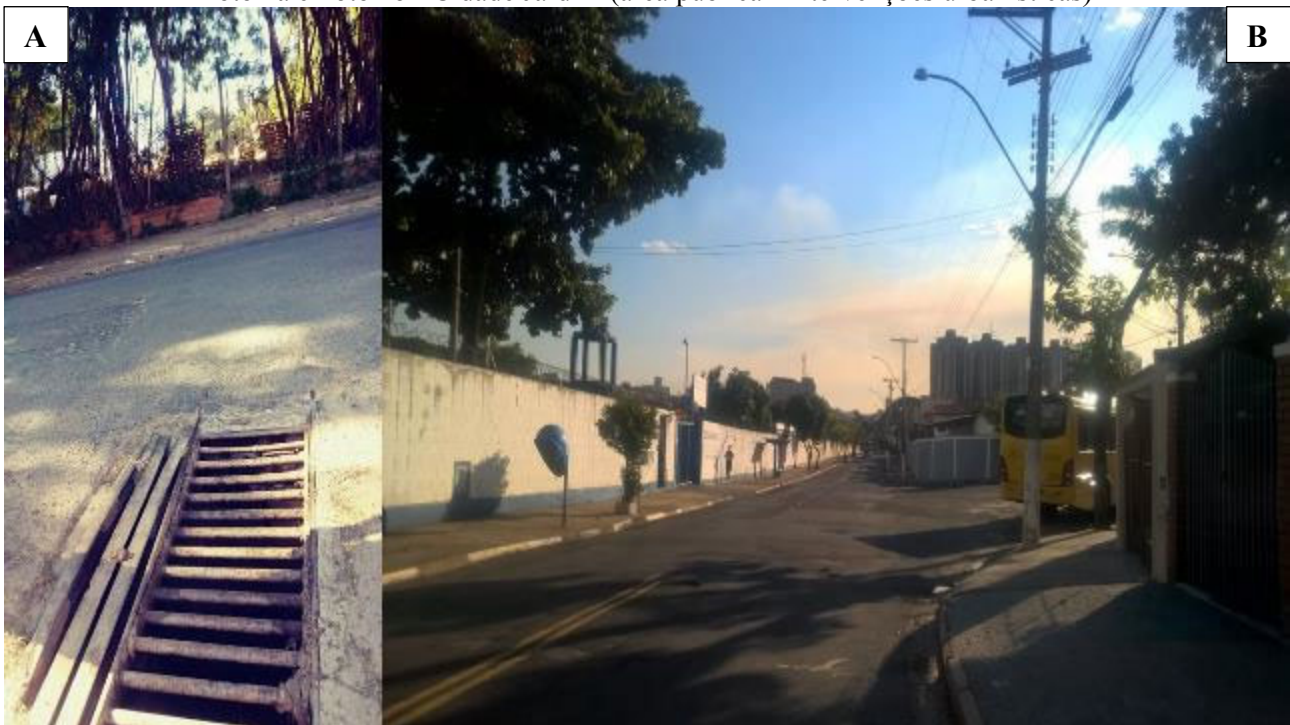


Foto: SOUZA, S. B., 2019.

Sistemas de drenagem na captação de águas pluviais são representados nos caminhos dos rios “subterrâneos”, que são captadas e condicionadas através de tubulações de infraestrutura do sistema de drenagem urbana (Fotos 4a e 4b). Na paisagem urbana, faltam áreas verdes, que proporcionam melhor conforto ambiental nas áreas construídas e urbanizadas.

O canal do córrego do Laranja está fechado e condicionado. A paisagem de sua margem não evidencia a existência do caminho do córrego, mas apresenta seu destino. Partindo da existência do fechamento e do cercamento dos caminhos das águas do córrego, através dos resultados apresentados na tabela 5, a qualidade ambiental do curso d'água é destacada como muito insatisfatória. Nas unidades de ambiente urbano fluvial apresentam resultado insatisfatório nas margens da área.

Nas proximidades do encontro o afluente, entre os loteamentos Cidade Jardim e Vila Pompéia, inicia seu leito aberto (figura 3). O uso da área indica descarte de resíduos e novas intervenções em seu leito, propondo seu fechamento com o processo de implantação do sistema viário – BRT-Perimetral (Fotos 4a e 4b). Existem edifícios com processos de construção parados (embargados), em processo judicial há mais de uma década. A execução do leito de sistema viário do BRT-Perimetral poderá acarretar a liberação de ocupação e venda das moradias

Foto 5a e Foto 5b - Cidade Jardim (córrego do Laranja - Intervenções urbanas - BRT).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

A estruturação dos espaços construídos nas margens dos cursos d'água destaca a consolidação das intervenções urbanas. Verifica-se industrialização entre a rodovia Anhanguera e o curso principal, região atrativa devido à sua localização geográfica e à implantação dos equipamentos urbanos com o uso real da terra (figura 9 e Fotos: 4 e 5).

2.3.2.3. Trecho Principal 3 – Cidade Jardim, Vila Pompeia, Jardim Anchieta e Jardim Campos Elíseos

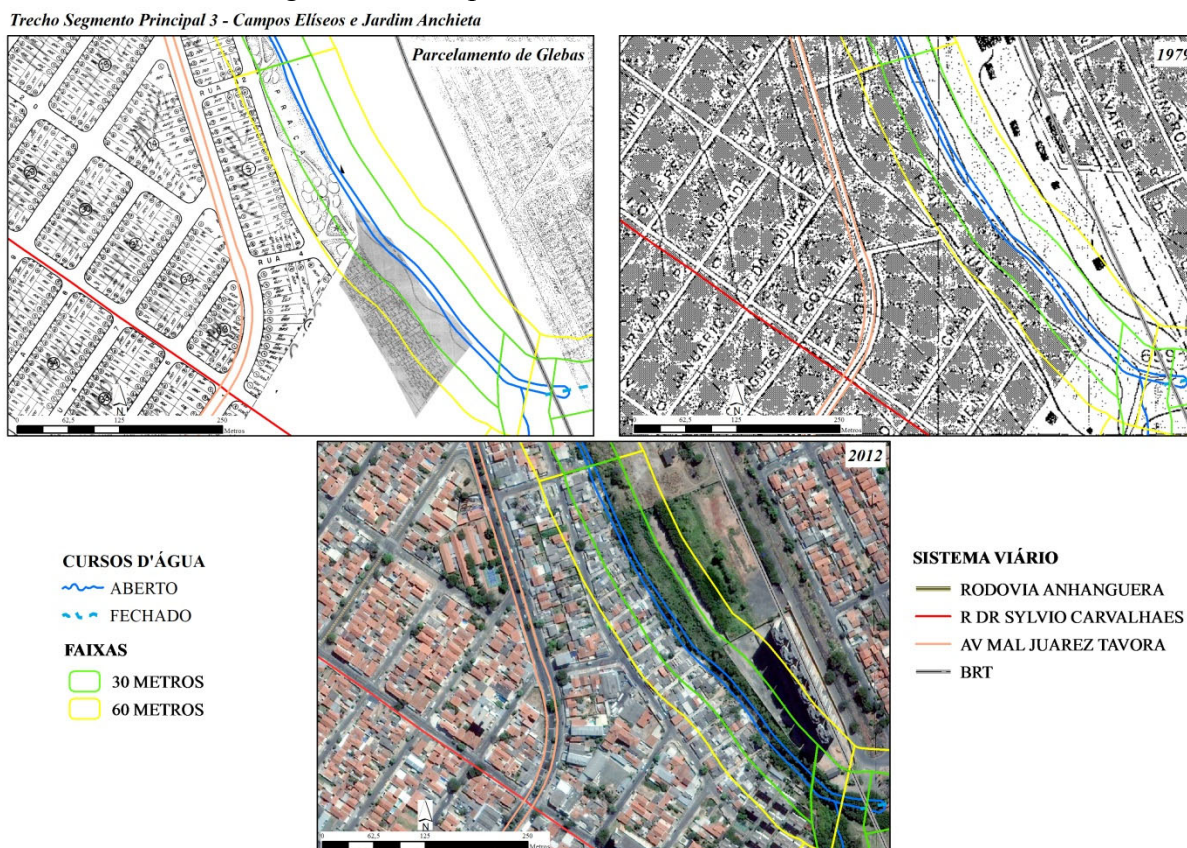
A partir deste trecho, o curso d'água principal está aberto. Nas suas margens, há áreas livres que são públicas, conforme mostra a figura 10. Há também assentamentos humanos em áreas públicas ofertados pelo parcelamento do solo.

Na proposta do parcelamento do solo, podemos destacar que, no Jardim Campos Elíseos, o desenho urbano apresenta lotes predominantemente residenciais. Na margem oposta ao loteamento, há glebas e indústrias (fig. 6), indicando ser uma área remanescente entre o antigo leito (BRT-Perimetral) e o loteamento Cidade Jardim, com o córrego do Laranja sendo importante, pois está à margem da rodovia Anhanguera.

De acordo com a tabela 3, no loteamento do Jardim Campos Elíseos, a praça 4, de acordo com o parcelamento do solo, possui sua localização bem próxima ao leito do curso d'água. Final da década de 1970, este local já estava ocupado por assentamento humano (Jardim Novo Anchieta), sendo uma ocupação irregular até o momento da proposta de urbanização de favelas (2012). Conforme as características urbanísticas do assentamento que é apresentado pelo Plano de Habitação, o local está em área de encosta e de risco de inundação e com tipo de intervenção urbana complexa com alto índice de remoção. Nessa perspectiva, podemos observar a consolidação da ocupação urbana e novos rearranjos populacionais nas margens dos cursos d'água e em áreas públicas, como as praças.

Na proximidade da área da margem esquerda do córrego do Laranja, de forma paralela, temos em destaque o sistema viário com leito carroçável largo, sendo avenida e na sua margem oposta, temos setores de produção nas glebas industrial e residencial com propostas de condomínios verticais, conforme é apresentado na figura 10. No início do século XXI, temos condomínios verticais, especificamente do Jardim Anchieta e torres de condomínios verticais embargados por mais de uma década.

Figura 10 - Campos Elíseos - Jd. Anchieta - Cidade Jardim.



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Conforme a Figura 10, podemos destacar que o uso predominante neste trecho é residencial, o curso d'água é o divisor de usos e de áreas. Neste processo, podemos destacar que a infraestrutura

urbana chegou depois dos assentamentos, afunilando o canal do córrego com depósito de sedimentos urbanos em seu leito e com muro de gabião ao longo do curso, espremendo os espaços livres e das águas.

Conforme a tabela 5, a análise da qualidade do curso d'água, é apresentada como muito insatisfatória; dentro do perímetro da faixa de 30 metros se deu como insatisfatória e ao se distanciar para faixa de 60 metros o índice foi mediano.

Destacamos algumas características que podem ser evidenciadas na paisagem através da Foto 6a e Foto 6b: grande densidade populacional em área de alto grau de declividade e de área permeável dentro do perímetro das faixas de análise. Possui uma pequena camada de solo, pois ocorre o afloramento de rochas no leito e nas margens do canal, sendo outro fator de aumento da velocidade da água do córrego do Laranja, pois seu leito permeável transporta fragmentos e sedimentos da produção urbana com mais velocidade que tem o poder de destruição dos equipamentos de infraestrutura urbana.

Foto 6a e Foto 6b - Urbanização de Favela - Jd. Anchieta - córrego do Laranja (Cidade Jardim).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

Conforme as fotos 6a e 6b, destacamos a inclinação de áreas bem próximas do canal do córrego do Laranja que proporciona uma dimensão (visual) do gabarito dos condomínios verticais com sua implantação e a ocupação de áreas públicas (praças) que foram destinadas pelo parcelamento do solo dos loteamentos. À direita, observamos o leito rochoso e nas margens, a presença do afloramento de rochas são destacados ao longo de seu curso, assim como o muro de gabião. Observamos também aspectos de coloração com carga de poluentes.

2.3.2.4. Trecho Principal 4 – Campos Elíseos

As ações que ocorreram no segmento 3 do córrego do Laranja são reproduzidas no trecho do segmento principal 4, pois a localização da praça 4 do loteamento Campos Elíseos segue a margem esquerda do curso d'água.

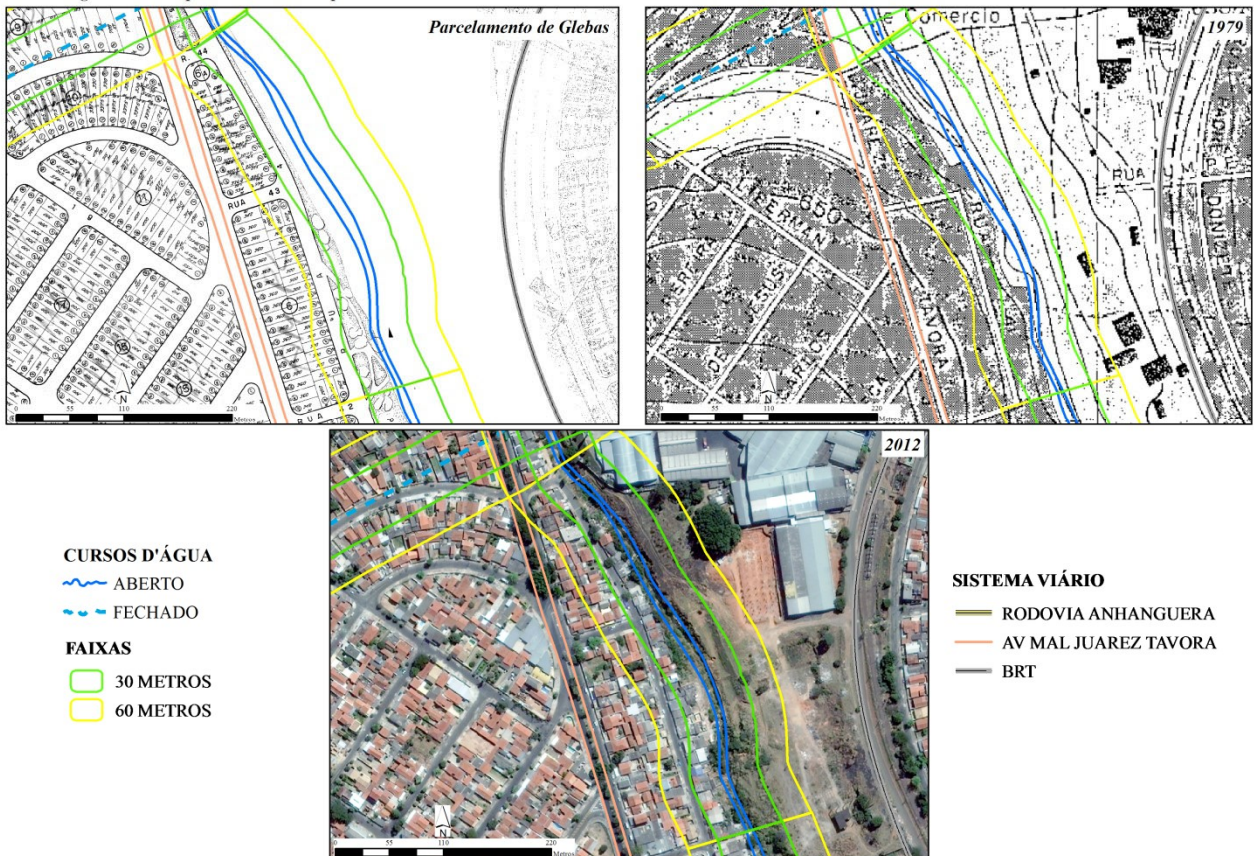
De acordo com a figura 11, podemos observar que na proposta de parcelamento de glebas, a margem esquerda foi destinada para os lotes residenciais. A margem direita não tem parcelamento, sendo apresentada como uma reserva de terras entre os loteamentos Cidade Jardim (leito ferroviário) com o loteamento Jardim Campos Elíseos, implantação de indústrias como é apresentado em 1979, área densamente ocupada até nas áreas de praças, porém apenas uma quadra não apresenta ocupação, mas faz parte do parcelamento do solo pelo empreendimento imobiliário.

Com as propostas de urbanização do loteamento Jardim Campos Elíseos, podemos observar o parcelamento do solo em áreas sujeitas a inundações conforme consta no Plano Municipal de Habitação de Campinas.

Pessoas e indústrias ocupam as margens, nesse mesmo trecho. Apesar de ser um canal aberto, pouca vegetação de mata ciliar está presente no local. Existem algumas espécies exóticas e predadoras de espécies da vegetação nativa. Este processo de ocupação é apresentado na paisagem urbana da década de 1970, com a ocupação densa e nas áreas de proteção (APP's), conforme é destacado pelo Plano Municipal de Habitação de Campinas (2011), sendo área com moradia em encosta e com risco de inundação.

Figura 11 - Jd. Campos Elíseos (área Industrial).

Trecho Segmento Principal 4 - Jardim Campos Elíseos.



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Neste trecho, como podemos observar na Figura 11, seu leito possui uma dimensão maior em comparação ao trecho 3 a montante. A presença de “sedimentos urbanos” e os dejetos é evidenciada em maior quantidade, com seu despejo diretamente no curso d’água, através da canalização do afluente com o sistema de drenagem, assim como o escoamento das águas.

Conforme dados da tabela 5, os índices de qualidade da água no canal deste trecho do córrego do Laranja são muito insatisfatórios. A emissão e o volume das cargas poluentes são captados e disseminados pelos cursos d’água, conforme a Foto 7a e Foto 7b. Destacamos o despejo de esgoto doméstico no córrego do Laranja após passar pelo sistema de drenagem. Neste trecho observamos a ocupação nas duas margens.

Foto 7a e Foto 7b - Córrego do Laranja (sistema de drenagem - esgotamento).



Fonte: SOUZA, S. B, 2019.

Conforme a tabela 5, os valores dos indicadores nas faixas de 30 e de 60 metros, são analisados como insatisfatórios, pois a instabilidade do regime do volume deixa as marcas nos taludes e na paisagem do ambiente construído, transportando materiais e sedimentos. As vegetações de médio porte são predominantemente exóticas, porém são importantes para a retenção de resíduos e na manutenção da estabilidade dos taludes com as enxurradas.

Neste trecho, o leito do curso d'água está lapidado pelo tempo geológico (fig.5). A força das águas traça contornos; nos taludes, criam-se depósitos de resíduos de construção no lugar do solo; além de carregar outros poluentes captados pelo sistema de drenagem urbana e lixos depositados na área de contribuição. Assim destaca a falta de serviços públicos ao longo do tempo que acarretará como destino dos resíduos urbanos o córrego do Laranja.

A deterioração do ecossistema ocorre tanto pelo despejo de carga poluente pelos equipamentos de infraestrutura como pela ação humana, permanecendo em condições insatisfatórias o caminho das águas ao longo do tempo no espaço construído, conforme é apresentado na tabela 5.

2.3.2.5. Trecho Principal 5 – Campos Elíseos, Jardim Paulicéia e Jardim Miranda

A concentração de toda carga das precipitações com seus poluentes é depositada no encontro do córrego do Laranja com o córrego do Piçarrão, conforme mostra a Figura 9. Neste trecho, temos a convergência de três loteamentos: Jardim Campos Elíseos, Jardim Paulicéia e Jardim Miranda.

O encontro do córrego do Laranja com o córrego do Piçarrão é o divisor dos loteamentos Jardim Paulicéia e Jardim Miranda, com sistemas de recreação (praças) nas margens dos cursos d'água.

Esse trecho possui uma forte confluência de redes de conexões e de fluidez de importância econômica, pois conforme podemos observar na Figura 9, nas proximidades dos sistemas viários, eixos de interligação com o sistema rodoviário, torres de alta tensão e uma subestação de energia na vertente entre os loteamentos Jardim Paulicéia, Jardim Campos Elíseos e Jardim Miranda.

No parcelamento do solo do Jardim Paulicéia, conforme o projeto de loteamento, temos áreas de praças para o poder público, sendo áreas de torres de alta tensão (linha de transmissão). Contudo, a localização dessas áreas são de APP's e áreas de várzeas próxima ao encontro do córrego do Piçarrão.

No loteamento do Campos Elíseos (fig.12), na praça 5 na margem, assim como o parcelamento do solo em lotes residenciais nas áreas de preservação do córrego do Laranja. A gleba fracionada tem de confrontante das áreas, o córrego e as propriedades, as quais são parceladas com o mesmo padrão geométrico, dando continuidade das quadras e mantendo o desenho urbano, sendo reproduzidos como no caso o parcelamento do solo do loteamento Campos Elíseos com o Jardim Paulicéia.

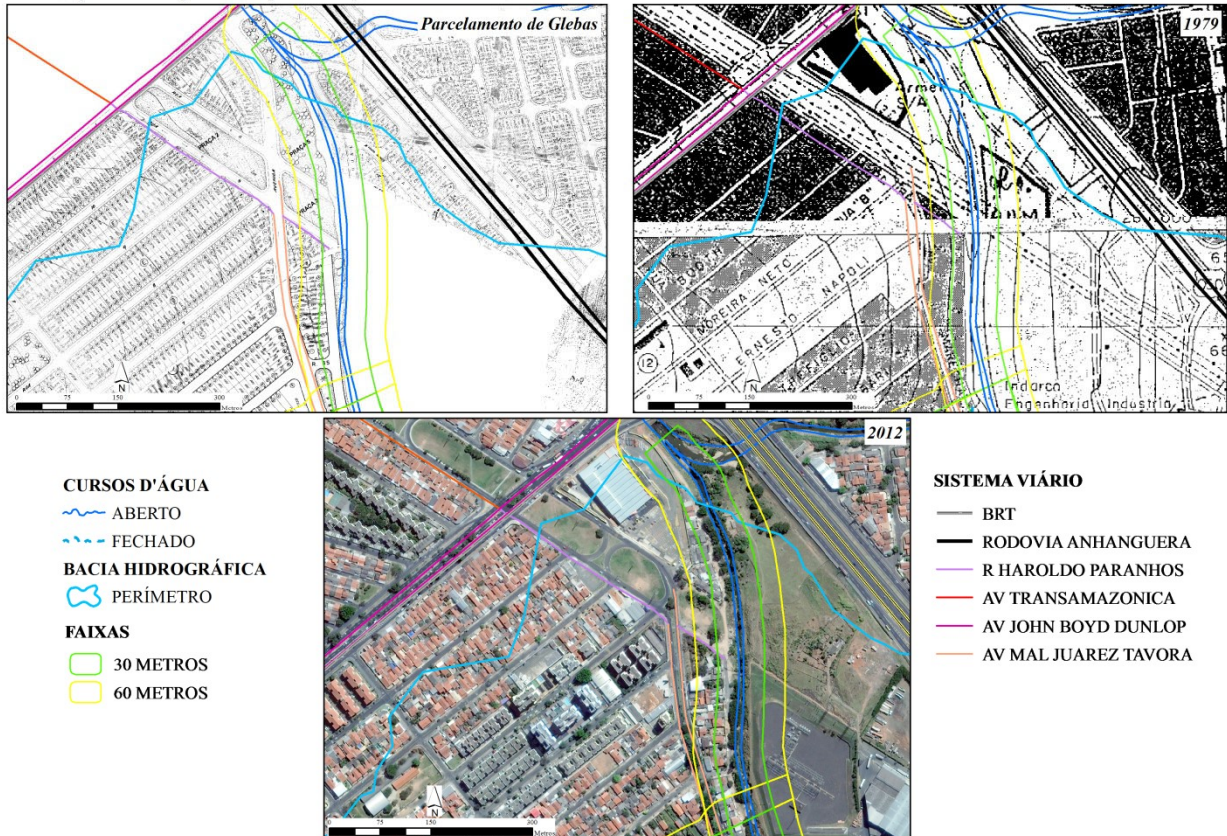
Nas proximidades das margens do córrego do Laranja, no parcelamento do solo do loteamento do Jardim Paulicéia, temos as praças 2 e 3, sendo apresentado o desenho da Cia Paulista de Luz e Força. Possui uma quadra com lotes residenciais e que atualmente é a C&C – Casa e Construção Campinas Dunlop. Há áreas públicas como o sistema viário projetado e a praça 5, assim como áreas que possuem usos particulares como o estacionamento do comércio e o assentamento residencial.

Conforme o Plano de Habitação Municipal de Campinas, o assentamento possui tipologia de favela e está em área de APP, sem pavimentação e com infraestrutura de rede coletora de esgoto e rede de distribuição de água com a individualização de hidrômetros, sendo denominada Jardim Nova Paulicéia. Está no agrupamento 7 conforme apresentado na ocupação Novo Anchieta. Apesar da localização do assentamento, ele não está caracterizado como sendo área de risco de inundação ou enxurradas. Porém possui proposta de reassentamento de 32 domicílios.

Conforme a Figura 12, em 1979 a ocupação desses espaços apresenta uma intensificação urbana com os equipamentos de infraestrutura, destacando os usos comercial e industrial neste trecho. Na margem oposta do loteamento Jardim Paulicéia, há a parcelamento de glebas do Jardim Miranda, com parcelamento de lotes residenciais entre o córrego do Laranja e a rodovia Anhanguera. O perímetro das quadras também é apresentado na carta topográfica de 1979. Atualmente, é apresentada como área particular (reserva). Destacamos que o parcelamento do Jardim Miranda de lotes residenciais está concentrado fora do perímetro da microbacia hidrográfica na margem oposta da rodovia Anhanguera.

Figura 12 - Jd. Paulicéia - Jd Miranda e Campos Elíseos.

Trecho Segmento Principal 5 – Campos Elíseos, Jardim Paulicéia e Jardim Miranda.



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Conforme a tabela 5, os resultados das análises destacam que as condições do curso d'água, são muito insatisfatórias tanto do canal como das áreas próximas (margens). No curso d'água e nas faixas de análises deste trecho é apresentado a ocupação humana, o despejo de poluentes diretamente nos canais, a subestação de energia com a interferência aérea da faixa de transmissão de energia, no local existe passagem de pedestres sob o curso d'água.

Neste trecho podemos destacar a dimensão do canal e características pedológicas, com o afloramento rochoso sendo evidenciadas conforme a figura 8a. Nas figuras 8b e 8c são pontos mais a jusante da figura 8a, próximo ao encontro com o córrego do Piçarrão, com a interferência do sistema viário da cidade (Av. John Boyd Dunlop).

Foto 8a - Córrego do Laranja



Fonte: Laura Machado de Mello Bueno, 2018.

A degradação do ecossistema neste trecho evidencia todo o despejo urbano sobre seu leito desde a montante. Nesta perspectiva, ele é o trecho com as piores condições para o meio ambiente e que evidencia o descaso do poder público nas áreas de seu domínio.

Os resíduos não são apenas de depósitos da vazão das águas em momentos das precipitações. Segundo relato de moradores de forma espontânea, o local sofre por falta de fiscalização do poder público, pois tornou-se área de bota-fora de resíduos (óleo) do comércio da região, além do movimento e depósito de terra (solo) no local. Conforme a figura 20, podemos destacar o depósito de resíduos construtivos no talude na margem do córrego e placas de concreto na sua retenção para não sobrepor o afloramento (leito natural) do córrego do Laranja.

Foto 8b e 8c - Córrego do Laranja (Intervenções Urbanísticas - sedimentos)



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

Neste trecho, o acúmulo de resíduos urbanos e os tipos de intervenções no leito e nas encostas do leito são medidas paliativas no processo de condicionamento do regime pluvial nos momentos de precipitações, pois ocorre o deslocamento de matérias com a degradação dos equipamentos de infraestrutura conforme é apresentado na Foto 8b e Foto 8c. Também podemos destacar a regeneração da vegetação entre a estrutura de concreto, destacando que há algum tempo ocorreu o deslocamento da peça e sua chegada neste ponto, deu-se pelo aumento da vazão e enxurradas. Tornou-se barreira de novas estruturas de concreto, sendo possível ao longo do tempo o tamponamento das galerias de passagem inferior do córrego do Piçarrão, sob a avenida John Boyd Dunlop (Foto 8b e Foto 8c).

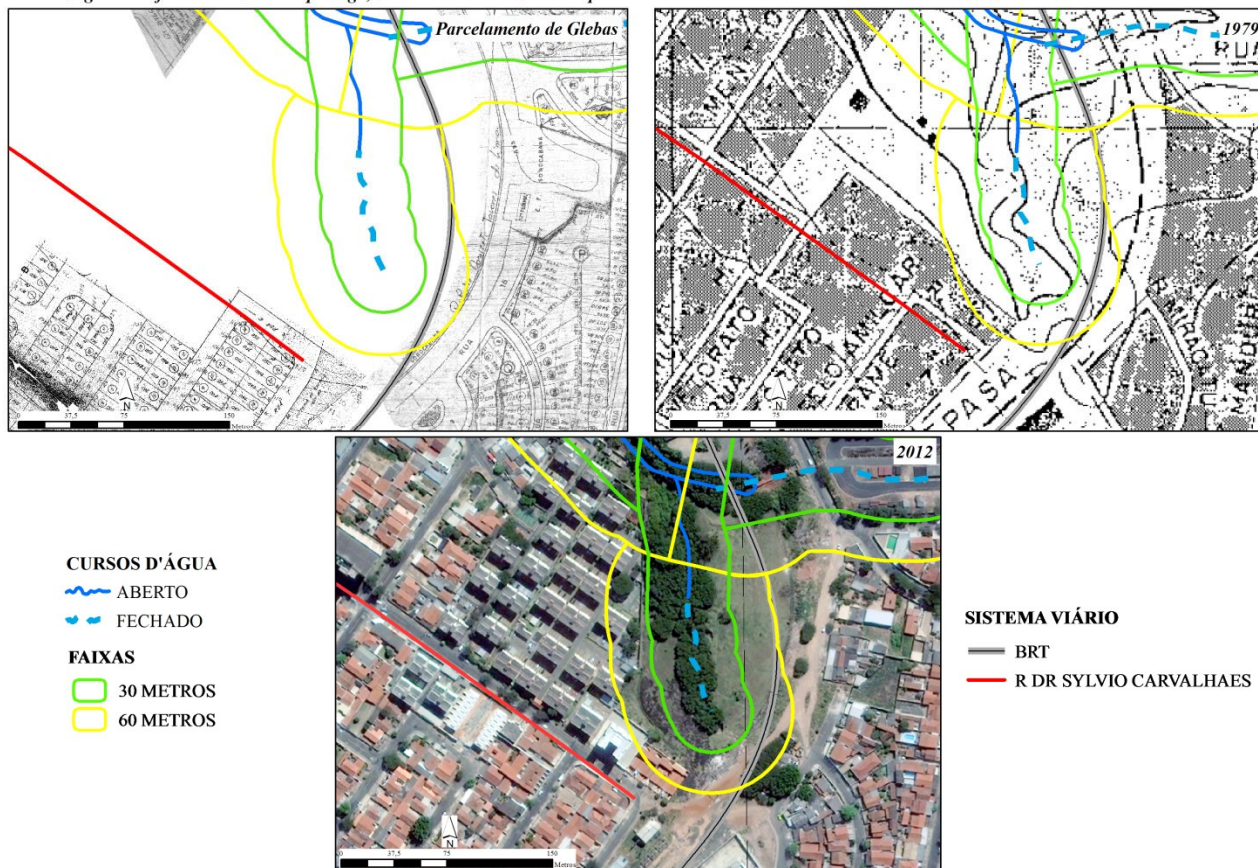
2.3.2.6. Trecho Afluente 1 – Jardim Ipiranga-Anchieta

O afluente do córrego está localizado entre os loteamentos Jardim Anchieta, Jardim Ipiranga e Vila Pompeia. Conforme a figura 13 podemos destacar o antigo leito da ferrovia Sorocabana como a primeira interferência em seu curso, além de ser um fragmento de intervenções construtivas na divisão dos loteamentos. Nas proximidades do curso d'água, especificamente no sistema viário (BRT – foto 9a) possui sistema de drenagem com galerias de águas pluviais com dimensionamento de grande porte e fluxos contínuos de água. Apresenta afloramento de água nas tubulações de drenagem atrás do supermercado Pague-Menos, que conecta as galerias de águas pluviais em direção ao córrego do Laranja, tendo um trecho canalizado e sua foz aberta que é de difícil acesso devido à topografia do local e aos obstáculos em seu trajeto, não havendo possibilidade de registros fotográficos do seu ponto de deságue.

O loteamento Jardim Anchieta apresenta uma densidade populacional de média a alta, pois ocorre a implantação de condomínios verticais, inserindo o maior número de moradias multifamiliares. Seu padrão urbanístico remete aos anos 1980. Sua ocupação está bem próxima à APP, além de um pequeno avanço em sua área nos edifícios mais próximos ao canal do córrego do Laranja, ao lado da foz do afluente. Não houve acesso ao seu projeto com o parcelamento do solo, contudo destacamos padrões geométricos reproduzidos nos sistemas viários e com predominância de lotes residenciais. Os usos são mistos, com comércios e equipamentos de infraestrutura do sistema de transportes e acesso.

Figura 13 - Afluente - Jd. Ipiranga - Jd. Anchieta e VI Pompéia.

Trecho Segmento Afluente 1 – Jardim Ipiranga, Jardim Anchieta e Vila Pompéia



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

O afluente está próximo ao cruzamento do sistema de transporte e sendo divisor de glebas, apresenta características de área remanescente. Segundo relatos de moradores locais, este trecho do curso está canalizado quase na sua totalidade. O lugar é frequentado por usuários de drogas que ocupam seu leito canalizado sob a vegetação fechada no local.

Conforme mostra a tabela 5, o resultado da análise da qualidade do leito foi muito insatisfatório. Nesta leitura, dentro do perímetro de 30 metros, a situação melhora, porém são insatisfatórias as condições. Elas vão melhorando conforme ocorrem o afastamento do curso d'água e as intervenções urbanas com a manutenção. No perímetro dos 60 metros, as condições tornam-se

medianas, pois o trecho é pequeno, com áreas livres dentro da faixa com pouca ocupação, porém os edifícios prediais multifamiliares estão bem próximos, praticamente no limite das APP's.

Nas propostas de parcelamento de glebas, ocorrem fragmentos de traçados dos cursos d'água e nas margens as áreas com destino recreativo e do poder público (figura 13). A tipologia dos parcelamentos do solo, no afluente do Jardim Anchieta e Jardim Ipiranga é predominantemente para uso residencial, sendo que o loteamento é pequeno, conforme é apresentado nas fotos 9a e 9b.

Foto 9a e Foto 9b - BRT - Perimetral (antigo Leito ferroviário) - área livre (Cidade Jardim).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

No curso d'água, afluente 1, que está localizado no marco de confrontação entre o Jardim Ipiranga e o Jardim Anchieta, com os loteamentos Vila Pompeia e Cidade Jardim, tendo como divisor de malha urbana o eixo do antigo leito ferroviário Sorocabana, que atualmente possui novas intervenções urbanísticas com a implantação da linha perimetral do BRT, conforme é apresentado na foto 9a, temos vazios urbanos na margem do curso d'água, especificamente na faixa de 30 metros, como é apresentado na figura 13 e na foto 9b.

Observa-se a verticalização nas margens do curso d'água e grande volume de movimento de terra em direção ao canal, sendo como uma área de “bota fora” ou estoque de terra da obra do BRT. No seu trajeto, possui sistema de drenagem (tubulação) e na sua foz, fragmento aberto.

2.3.2.7. Trecho Afluente 2 – Jardim Campos Elíseos

O afluente 2 – Jardim Campos Elíseos em sua totalidade, está fechado com as intervenções urbanas do sistema de drenagem. De acordo com topografia (Anexo I), destaca-se o desnível, assim proporciona o caminho do trajeto do curso d'água, contudo, no parcelamento do solo com o projeto

de loteamento do Jardim Campos Elíseos, nega a sua existência, através do fracionamento da área do curso d'água em quadras e lotes.

Os afluentes 2 e 3 do Jardim Campos Elíseos são segmentos do mesmo curso d'água. Contudo, o trecho 2 está localizado a montante, sendo a nascente até o ponto médio. A primeira proposta de intervenção urbana no canal é a praça 7 (fig. 14), com uma pequena bacia de retenção de água, indicando a possível nascente e conseqüentemente, o condicionamento dos caminhos das águas, possibilitando o parcelamento do solo no curso d'água do afluente à jusante, conforme é apresentado no parcelamento do solo do loteamento Jardim Campos Elíseos. Os lotes fracionados sobre o leito, são de uso residencial ou recreativo, pois suas dimensões são maiores do que predomina (300 m²), sendo lotes acima de 350 m² com variação que chega a ser acima de 800 m².

Podemos destacar poucas áreas livres nesta vertente da bacia hidrográfica do córrego do Laranja e as reservas (praças) destinadas pelo loteamento são ocupadas por assentamentos de moradias e por equipamentos urbanos (escolas).

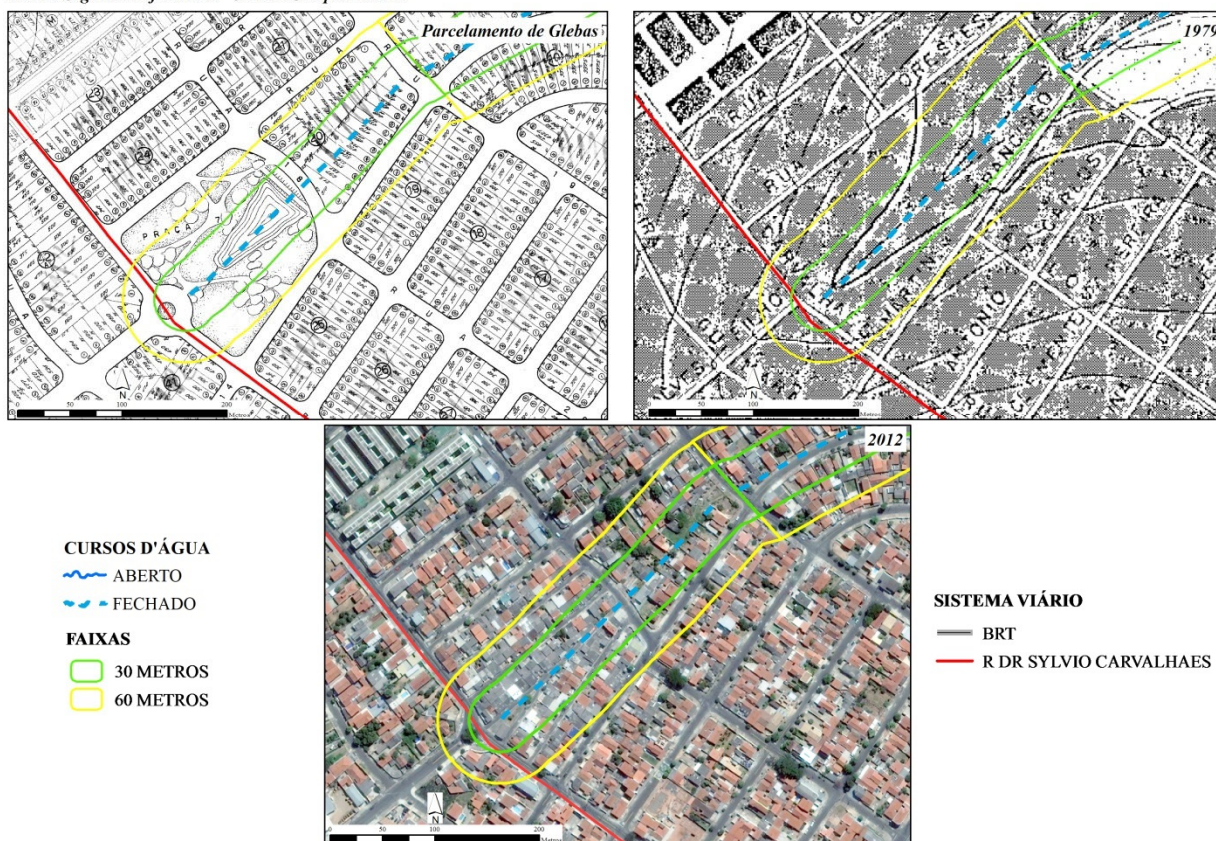
Na década de 1970, o adensamento populacional entre os loteamentos do Jardim Campos Elíseos e do Jardim Paulicéia é representado pela mudança da tipologia de residências unifamiliares em lotes para condomínios verticais multifamiliares, destacando o aumento da demanda por serviços públicos e a ocupação de edifícios públicos em áreas reservadas às praças. Dentro destas perspectivas, neste contexto histórico, o fluxo migratório somado às políticas públicas de urbanização da cidade promoveram o adensamento populacional nas áreas, sendo evidenciado na paisagem revelada pela carta topográfica, como é apresentado na figura 14. O local da praça com a bacia de retenção está ocupada e apresenta o trajeto do curso d'água, supostamente com carga poluidora de esgotamento sanitário devido à ocupação irregular.

O processo de urbanização e seus instrumentos proporcionaram a regularização da área da praça 7 (tab. 3) com a ocupação denominada Parque Social Jardim Campos Elíseos; a canalização do esgoto e a criação do equipamento de saneamento básico em atendimento aos moradores. O Plano de Habitação Municipal de Campinas (2011) não destaca a área.

No início do século XXI (fig. 14), a consolidação da área com os equipamentos de infraestrutura é apresentada com uma intensa área permeável com poucos espaços verdes e livres:

Figura 14 - Área Pública (Jd. Campos Elíseos) - Parcelamento do Solo.

Trecho Segmento Afluente 2 - Jardim Campos Elíseos



Fonte: SOUZA, S. B. 2020.

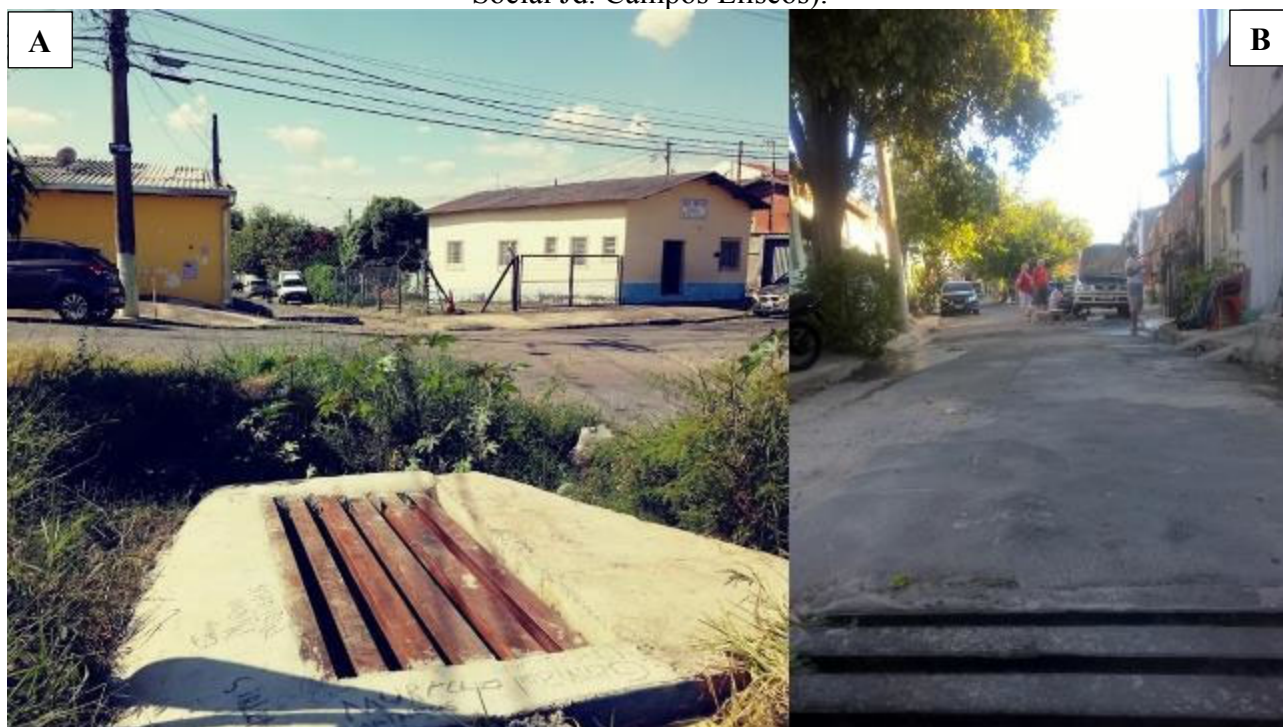
Na unidade de análise, atualmente o uso e ocupação do solo é de intensa urbanização e de usos mistos, tendo concentração de comércios e serviços, residências unifamiliares e multifamiliares. De acordo com o uso real do solo (fig. 7), na faixa de análises, a ocupação é de predominância residencial, havendo condomínio vertical nas proximidades. Há poucas áreas permeáveis.

A impermeabilização do solo propicia as enxurradas nos momentos de precipitações e logo, o assoreamento do curso principal. De acordo com a tabela 5, a leitura da qualidade do curso d'água é analisada como sendo muito insatisfatória, porém, os serviços prestados pelo poder público proporcionam um resultado médio de satisfação na faixa de distância de 60 metros, e insatisfatório na faixa de 30 metros.

Conforme a Foto 10a e Foto 10b, o curso d'água é evidenciado, porém drenado para os sistemas de galerias pluviais. De acordo com os moradores do local, antes do processo de urbanização, ali havia muitos problemas com o córrego em seu leito aberto, com muita umidade nas casas e o lançamento de cargas de poluentes sanitários.

No local, resistem pequenos fragmentos de vegetação de pequeno e médio porte, mas através da figura 14 destacamos a carência de áreas verdes e livres na região.

Foto 10a e Foto 10b - Afluentes - Jd. Campos Elíseos - Praça 7 (intervenções urbanas - Parque Social Jd. Campos Elíseos).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

Conforme é apresentado nas fotos 10a e 10b, nas grelhas de captação de águas pluviais, há um constante fluxo de água sem apresentar carga de poluição, assim, ocorrem a captação do esgotamento sanitário e a distribuição de água em redes de abastecimento. A imagem à esquerda apresenta uma caixa de captação de água com tubulações que possuem fluidos constantes; a imagem à direita é um ponto de jusante dentro da área urbanizada sobre o canal do afluente 2 (trecho).

2.3.2.8. Trecho Afluentes 3 – Jardim Campos Elíseos

De acordo com a figura 15, este segmento do afluente está na sua totalidade parcelado e no loteamento Jardim Campos Elíseos (tab. 3), sendo o trajeto de continuação do canal afluente 2, do ponto médio do canal até sua foz.

Neste trajeto do canal, ocorre a negação da existência do curso d'água e no processo de parcelamento do solo ocorreram a ocupação e o assentamento humano dessa área de leito do caminho das águas, através do parcelamento do canal. Conforme o projeto do loteamento Jardim Campos Elíseos, as áreas dos lotes da quadra 9 são de dimensões maiores que o padrão da urbanização de gleba, com lotes acima de 400 m² (tab. 3). A praça 5 está na margem do encontro do afluente com o córrego do Laranja

No final da década de 1970, a ocupação com assentamento humano é consolidada. Podemos apresentar na leitura que houve, a ocupação no primeiro momento nas áreas das águas. A carta topográfica de 1979 apresenta o canal com simbologia de trajeto intermitente com equipamentos de

drenagem urbana como os bueiros. A ocupação humana está na quadra (fracionada) do caminho das águas e na área de reserva para a praça 5 (tab. 3), local da foz do afluente. A produção dos espaços construídos, conforme a figura 15, destaca o sistema viário arterial com a avenida Mal. Juarez Távora, sistema que acompanha de forma paralela o curso do córrego do Laranja até a montante nas proximidades do Afluente 1 – Jardim Anchieta.

A implantação das indústrias na margem direita do córrego está consolidada, sendo um grande motivo de atratividade de ocupação populacional nas proximidades do setor de produção.

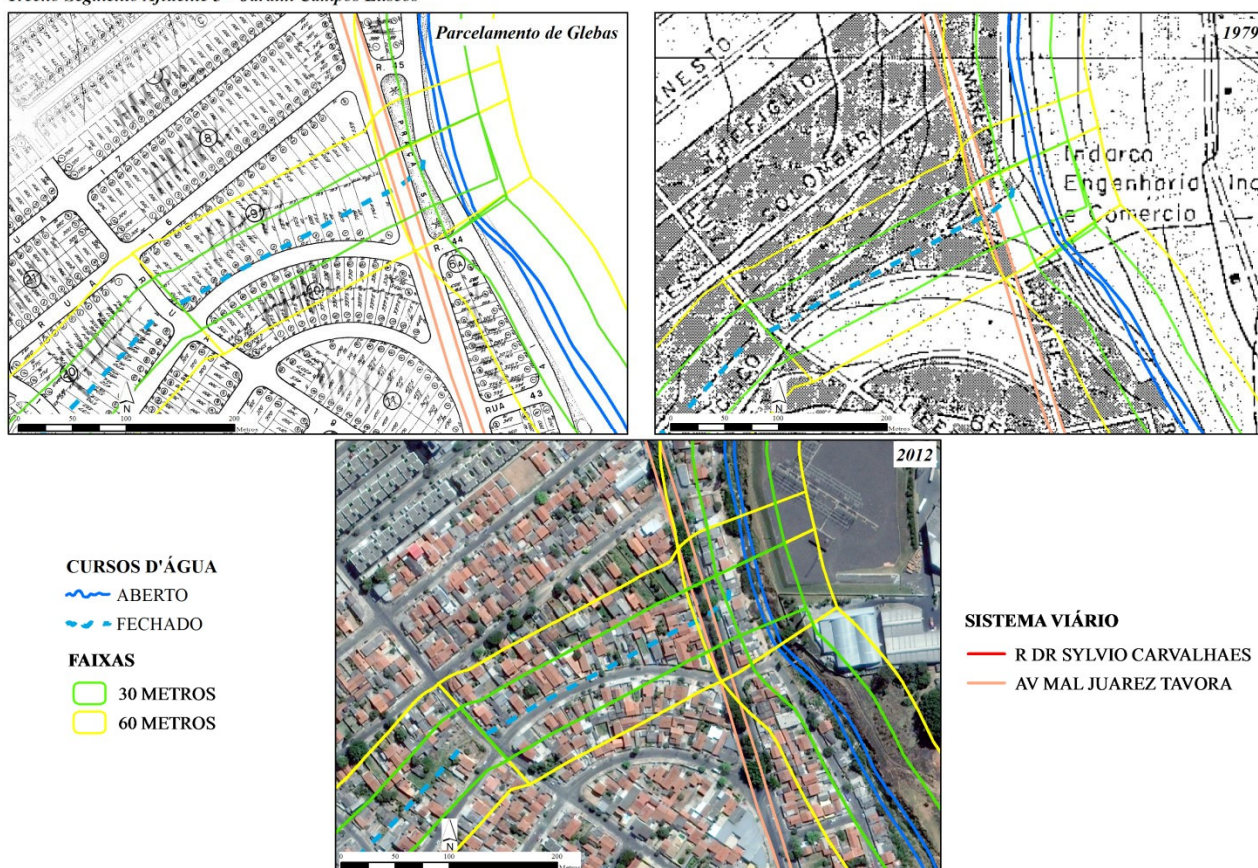
Na margem oposta da foz dos afluentes 2 e 3, nos anos de 1970 tem-se a gleba industrial, porém não apresenta a subestação de energia conforme é apresentado na figura 15 (2012). Além da manutenção dos assentamentos nas áreas livres e públicas no decorrer do tempo no mesmo espaço urbano, observa-se a implantação de equipamentos, sendo piscinas dos lotes sobre o trajeto do canal, porém as águas do curso d'água estão direcionamentos e condicionados em galerias de águas pluviais.

Neste trecho, destacamos a intensa ocupação nas margens do encontro das águas, em que a canalização do canal esconde a existência do caminho das águas. Com a intensificação da impermeabilização da área, a captação do volume das precipitações compromete os equipamentos de infraestrutura.

A prestação de serviços públicos urbanos ocorre com as redes coletoras de esgoto, com as redes de distribuição de água, com a coleta de lixo, entre outros. Contudo, conforme a Foto 7a e Foto 7b (segmento-principal 4), ocorre o despejo de esgotamento no afluente, mas não houve a possibilidade de identificar os despejos nas redes de drenagem e de captação das águas pluviais.

Figura 15 - Afluente - Parcelamento do solo - Jd. Campos Elíseos

Trecho Segmento Afluente 3 – Jardim Campos Elíseos



Fonte: SOUZA, S. B. 2020.

De acordo com a tabela 5, em relação aos resultados da análise da qualidade, destacamos a situação do canal muito insatisfatório com o seu fechamento e pela captação de cargas poluidoras, na faixa de 30 metros, a situação é insatisfatória e na faixa de 60 metros, a qualidade é mediana. Os resultados foram melhorando devido às condições da prestação de serviços, porém, a carência de qualidade do ecossistema é evidente. Há pouquíssimas áreas permeáveis. A vegetação fica no canteiro do sistema viário da avenida principal (fig. 15).

De acordo com o parcelamento do solo, não existe o caminho das águas dos afluentes 2 e 3, mas de acordo com as fotos 8b e 8c, destacamos o trajeto que as águas percorrem e a reivindicação das águas pelas marcas deixadas pelo aumento da vazão nos momentos de cheias. Além da topografia (foto 8a) do local destacando as vertentes e os caminhos das águas.

No ambiente construído (fig. 15), observa-se o trajeto das águas, de acordo com a foto 11a, indica a direção que águas seguem. Neste trajeto, está dentro da quadra 20 do loteamento Jardim Campos Elíseos, entre a praça 7 (tab. 3 Cap.1) e a quadra de lotes residenciais.

Neste trajeto, os caminhos das águas seguem por dentro dos lotes e chegam na faixa de viela, onde ocorre a captação da água nos sistemas de drenagem urbana. Seu trajeto segue até no ponto exutório, dentro do sistema de águas pluviais.

Foto 1a e 11b - Afluente - trajeto das águas (intervenções urbanas – Praça 4 – Jd. Campos Elíseos).



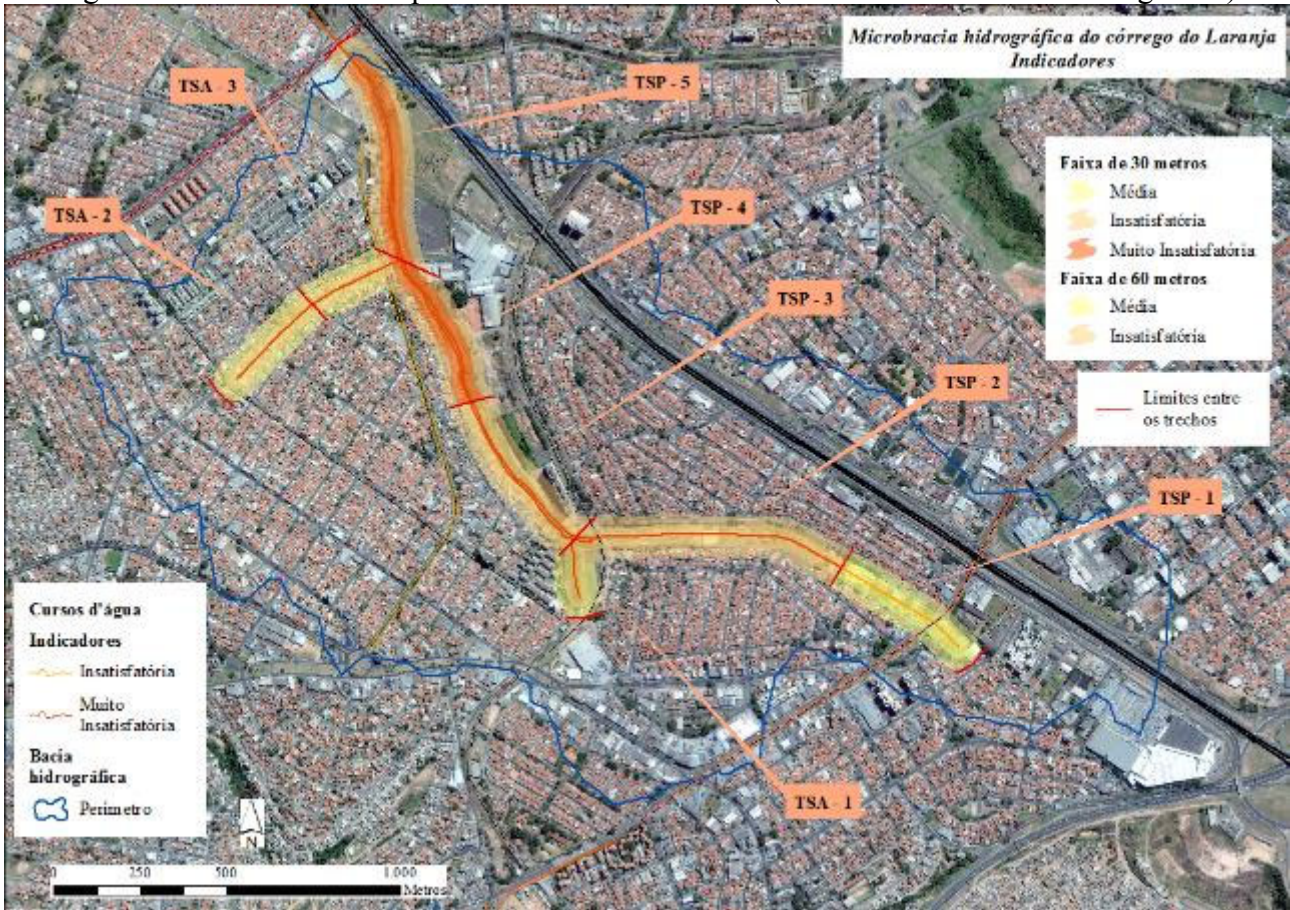
Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

As barreiras construídas nos ambientes urbanos condicionam os caminhos das águas, porém são ineficientes para diminuição do poder de destruição com o volume das enxurradas. Conforme a fotos 11a e 11b, do lado esquerdo podemos identificar os espaços construídos e o condicionamento das águas no ambiente urbano. Na foto 11b, temos a avenida principal no primeiro plano e o assentamento humano na área pública (praça 5) bem próximo ao leito do curso d'água. Podemos destacar na margem oposta o galpão industrial.

O processo de ocupação dos espaços construído, proporciona degradação ou regeneração do ecossistema. De acordo com a figura 16, os indicadores, na sua maioria, não são satisfatórios em todos canais, tanto do curso d'água principal quanto de seus afluentes.

Conforme os resultados do tabela 5 e a espacialização dos resultados é apresentado na figura 16, os trechos que apresentam melhores condições estão a montante, assim como nas faixas de 30 e de 60 metros de análise. A infraestrutura urbana e os serviços públicos urbanos nas faixas com os melhores indicadores possuem manutenção que atende com qualidade mediana essas áreas.

Figura 16 - Indicadores de qualidade - ambiente fluvial (trechos da microbacia hidrográfica)



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Conforme os indicadores, as piores condições do canal e das faixas de análise estão no curso principal e nos trechos abertos, porém, a captação de cargas poluentes já ocorre a montante e os espaços do leito estão edificados por equipamentos urbanos. Os resultados são melhores onde a infraestrutura e os serviços públicos urbanos são melhores. O adensamento populacional da área destaca a supressão de áreas livres públicas.

Tabela 5 - Resultados dos indicadores (córrego do Laranja)

MICROBACIA HIDROGRÁFICA CÓRREGO DO LARANJA

TRECHOS - CURSOS D'ÁGUA		AFLUENTE 1			AFLUENTE 2			AFLUENTE 3			PRINCIPAL 1			PRINCIPAL 2			PRINCIPAL 3			PRINCIPAL 4			PRINCIPAL 5		
nº	Indicadores	C	30 m	60 m	C	30 m	60 m	C	30 m	60 m	C	30 m	60 m	C	30 m	60 m	C	30 m	60 m	C	30 m	60 m	C	30 m	60 m
1	Contaminação da água (direta - indireta)	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	4	3	0	4	4	2
2	Contaminação do solo	3	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	2	3	2	2	3	3	2
3	Vazão/Volume	2	1	1	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1
4	Interferências diretas (galerias)	1	1	1	1	2	2	1	1	3	3	3	3	1	2	3	2	2	3	1	3	3	1	1	2
5	Grau de intervenção no regime natural dos cursos d'água	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	1	1	3	3	1	4	3	3
6	Intervenções urbanas - Infraestrutura - Materiais	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	2	2	1	2	1	1	2	1	1
7	Manutenção da área	3	2	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	3	3	2	3	2	2
8	Características da unidade de paisagem	4	4	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	3	2	2	4	4	3	4	2	1	4	4	3
9	Assentamentos humanos (público/particular) que recebem os impactos das forças dos cursos d'água nos momentos de precipitações.	3	1	1	3	2	1	3	1	1	3	1	0	3	3	2	0	1	1	3	2	2	0	0	1
10	Padrão arquitetônico - urbanístico	2	1	1	2	2	1	3	2	1	0	0	0	1	1	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2
	TOTAL	29	19	12	20	16	13	24	15	12	1	13	12	21	17	16	25	19	15	23	16	25	22	19	

Fonte: SOUZA, S. B., 2020. Obs. C = Canal

Capítulo 3 – Estudo de Caso 2: Cursos d’água na microbacia hidrográfica Santana – São Quirino.

3.1. Descrição da microbacia hidrográfica.

A localização da bacia hidrográfica do ribeirão Anhumas tem como destaque a região central da cidade, com intensa urbanização. Suas nascentes apresentam-se fechadas e canalizadas, o que ocorreu devido ao processo de intervenções urbanas ao longo do século XX.

O curso d’água da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino é um afluente do ribeirão Anhumas, de segunda ordem; há três afluentes de primeira ordem. A localização da área de estudo está no sentido Norte-Nordeste da cidade, próximo ao eixo rodoviário, local estratégico de conexão com a Região Metropolitana de Campinas (RMC), a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e o interior do Estado de São Paulo (figura 1).

A montante da microbacia hidrográfica te a existência do eixo da rodovia Engenheiro Miguel Noel Nascimento Burnier, interligação com as rodovias Dom Pedro I e Governador Dr. Adhemar Pereira de Barros (rodovia Campinas-Mogi Mirim).

De acordo com a quadro 3 (Cap. 1) e tabela 6, tem-se o canal totalmente fechado, com desnível de 55 metros de montante à jusante. Possui uma intensa urbanização com os projetos de loteamentos em um total de sete projetos de parcelamento do solo com solicitações de alterações no decorrer do processo de regulação da urbanização da gleba.

Os trajetos dos cursos d’água estão fechados, com mais de 1,5 quilômetro da extensão de canais condicionados e fechados. Os valores do comprimento dos canais foram extraídos da carta topográfica, que já não apresenta o segundo afluente, ou seja, a extensão dos cursos d’água é maior do que o destacado.

O loteamento com o parcelamento do solo propôs ‘novos usos’ para uma área já ocupada e produtiva (fazendas de café), porém o parcelamento dos bairros se deu com pequenas parcelas para os localizados nas bordas, como Mansões Santo Antônio e Chácara Primavera, possui condomínios verticais e o setor de serviços administrativo da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), ponto alto e na margem da estrada estadual Mogi-Mirim, local do divisor de águas de microbacias hidrográficas.

Tabela 6. Características Santana - São Quirino (geometria)

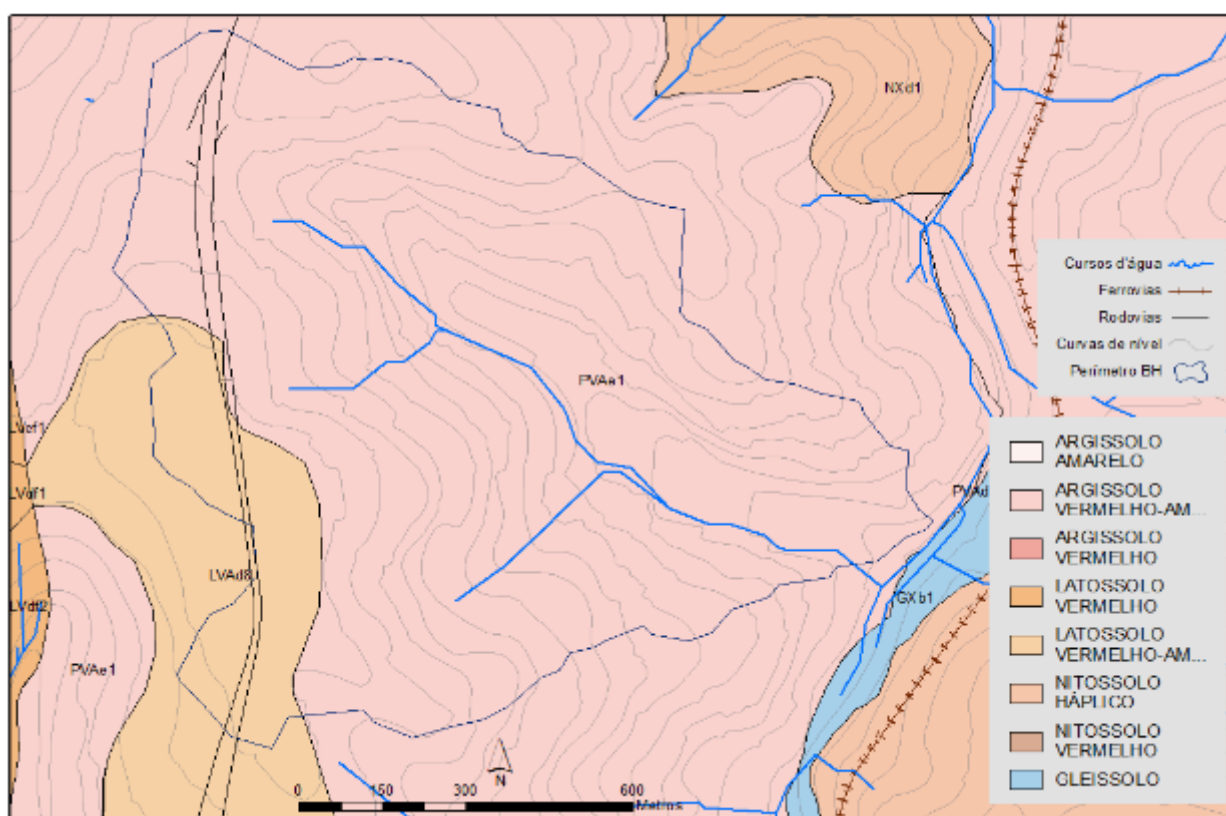
Área (km²)		1,21
Cursos d’água - extensão (1979) (metros)	Afluentes	436,92
	Curso principal	1.083,90
	Total	1.520,82
	Aberto (atual)	0,00
Altimetria (metros)	Cota montante	670,00
	Cota jusante	615,00

	Desnível (m)	55,00
Intervenções urbanas (unidades)	Loteamentos	7

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

As características da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino vem sendo transformadas no decorrer dos séculos XX e XXI, pelo uso do solo. Trata-se de uma área com características pedológicas de dois tipos de solos, com diferentes texturas, aspecto fundamental na absorção das águas de chuvas. “A água que infiltra depende das características da vertente, da estrutura e da textura do solo”. (BOTELHO; SILVA, 2007). A infiltração da água do solo da microbacia hidrográfica apresenta boa qualidade, porém as características de urbanização no relevo proporcionaram e condicionaram os caminhos das águas com cortes de solo para implantação de sistemas viários e loteamentos.

Figura 17 - Pedologia (Santana - São Quirino).



Fonte: SOUZA, S. B. 2020.

Conforme a figura 17, pode-se destacar dois tipos de solos, o Latossolo e o Argissolo, sendo este o predominante. Apesar de solos distintos, as texturas possuem características similares:

- PVAe1 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico latossólico, A moderado, textura arenosa/média e média argilosa;
- LVAd8 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico argilossólico, A moderado, textura argilosa e média/argilosa.

Podemos destacar as características dos solos da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino (fig. 17):

O latossolo é um solo profundo a muito profundo, com pouca e gradual diferenciação de horizontes, permitindo a infiltração da água em seu perfil sem grandes impedimentos físicos entre um horizonte e outro, a não ser em casos de textura muito argilosa onde a dificuldade é grande por todo o perfil, devido à escassez de macroporos. Exceção feita aos latossolos vermelhos férricos, que apresentam estrutura microagregada permitindo a percolação da água com facilidade.

Os Argissolos possuem características mais restritivas a percolação da água, devido à relação textural mais significativa entre um horizonte e outro. Com o incremento de argila no Bt a água encontra resistência à infiltração no perfil, saturando os horizontes superficiais e acelerando o processo de escoamento superficial. (COSTA; ROSSI; COELHO, 2005, p. 878)

O tempo de absorção do solo acontece de acordo com sua tipologia, assim como sua textura, os solos argilosos geralmente possuem tempo maior para absorção de águas. No caso o local apresenta alta capacidade de permeabilidade.

O Argissolo vermelho-amarelo predomina na microbacia hidrográfica Santana-São Quirino, desde a montante até a jusante da sua área de contribuição da microbacia hidrográfica. O Latossolo fica numa pequena parcela da área, especificamente nas áreas dos loteamentos Jardim Professora Tarcila, Parque Taquaral e uma pequena parcela do Parque São Quirino (figuras 17 e 18), a montante da microbacia hidrográfica, sentido Sudoeste da área.

3.2 Intervenções urbanísticas nas margens dos cursos d'água: produção dos espaços urbanos.

O processo de urbanização desta microbacia hidrográfica iniciou da sua borda Sudoeste com o loteamento Parque Taquaral no final da década de 1940. A urbanização da gleba (projeto de modificação da quadra 32 do proprietário) não está totalmente na bacia hidrográfica Santana-São Quirino. No parcelamento do solo não ocorrem áreas livres recreativas ou para equipamentos urbanos – apenas os sistemas viários e lotes.

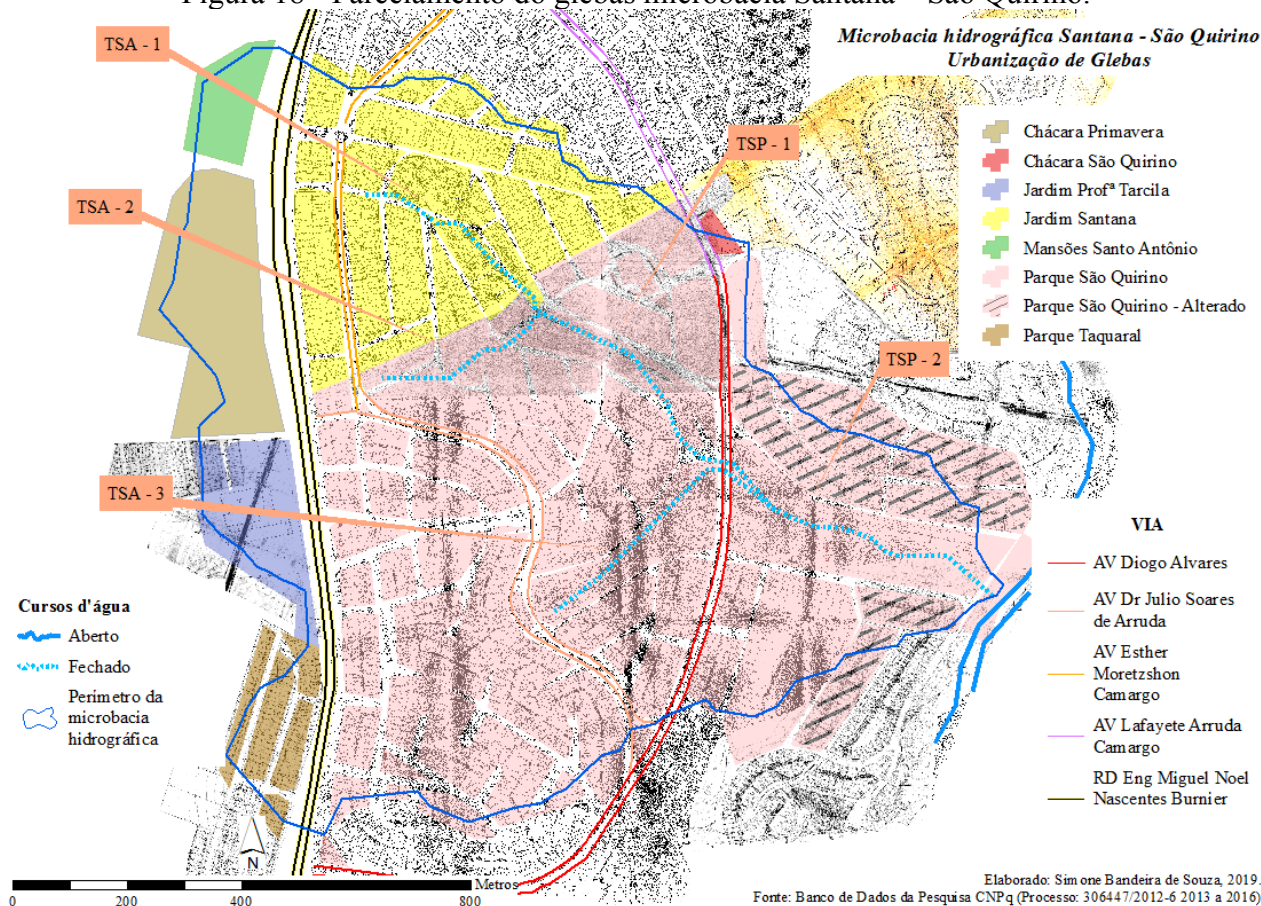
O parcelamento do solo com os loteamentos na área são intensificados no decorrer da década de 1960, aumentando a ocupação. O processo de urbanização se consolida nos anos 1970, com usos predominantemente residenciais e lotes de grandes dimensões, propondo baixa densidade construtiva e de acesso restrito aos moradores do local. Pode-se destacar que a área está próxima de pontos estratégicos do governo: equipamentos de serviços do poder público municipal e departamentos do governo do Estado de São Paulo (Departamento de Estradas de Rodagem – DER; Cidade Judiciária). Sua localização é próxima do centro da cidade (figura 1).

A parcela da área do loteamento Parque Taquaral, que se encontra dentro do perímetro da microbacia hidrográfica, é uma quadra, cujo parcelamento ocorreu por meio da modificação da quadra 32, de propriedade do Sr. Joaquim Bento Alves de Lima. O parcelamento da terra do loteamento apresenta, no seu desenho geométrico, quatro sistemas viários. Um deles faz conexão

com o bairro, possuindo 20 metros de largura dos alinhamentos prediais, via interna de 10 e 14 metros. Há cinco quadras, apenas quatro lotes acima de 300 m². Os demais possuem 300 m², predominando de 225 m² nas quadras, próximas a estrada estadual para Mogi Mirim (Eng. Miguel Noel N. Burnier) – confrontante com o parcelamento da terra.

O sistema viário de acesso possui 20 metros de largura, caracterizando o dimensionamento das ruas para um grande fluxo de veículos, assim como apresenta a estrada estadual para Mogi Mirim. Conforme a figura 18, destaca apenas uma parcela de três quadras do loteamento Parque Taquaral, sendo lotes residenciais.

Figura 18 - Parcelamento do glebas microbacia Santana – São Quirino.



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

O processo de parcelamento do loteamento Jardim Santana ocorre antes dos anos de 1960 (quadro 6) e ultrapassa os limites da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino, porém é a segunda maior área que ocupa a unidade de análise e apresenta o curso d'água a montante, uma nascente de um afluente do curso d'água principal (figura 18).

De acordo com o parcelamento do solo do loteamento Jardim Santana, há lotes predominantes de 300 m², com testadas de 10 metros, e lotes acima de 400 m² nas quadras que possuem suas faces para as avenidas, ou seja, áreas de maiores dimensão para vias largas, logo proporcionando usos mistos e a estrada estadual que interliga com outras cidades da região.

Destaca-se uma grande área do DER no limite do loteamento e na margem da estrada estadual para Mogi Mirim.

Na proposta do parcelamento do solo da urbanização de gleba do Jardim Santana, há um bosque em outra vertente (córrego do Buracão) e o Parque 2. Uma das três nascentes de afluentes de primeira ordem drenam águas para o curso d'água principal, de segunda ordem.

No entorno das áreas verdes, os lotes possuem testadas de 10 a 12 metros, lotes de uso residencial com arruamento de 15 metros de largura, avenida principal com 30 metros de largura do alinhamento predial. O loteamento possui quatro traçados de avenidas, sendo a avenida 04 do loteamento e atual avenida Diogo Alvares (figura 18) que tem conexão direta com a estrada estadual Mogi – Mirim que atualmente é rod. Eng. Noel N. Burnier. Seu trajeto inicial fica no Jardim Santana e segue com o sistema viário do loteamento Parque São Quirino, destacando a continuidade do desenho de um empreendimento para outro.

De acordo com a tabela 7, as áreas destinadas ao poder público, as áreas dos canais, das APP's, estão ocupadas pelo sistemas viários, por núcleos residenciais com processo de urbanização de favelas.

Conforme a figura 18, pode-se destacar as continuidades do processo de urbanização com as conexões dos sistemas viários de um loteamento para o outro, tomando como exemplo o Jardim Santana e o Parque São Quirino, além das áreas verdes (praças), sendo áreas de preservação permanente (APP's), pois são áreas de mata ciliar, áreas de reserva para parques e para bosque, como apresentada pelo parcelamento do solo da urbanização de gleba do Jardim Santana (tab. 7).

No parcelamento do solo, podemos observar que a divisão do bairro são as próprias quadras, propondo a mesma tipologia na morfologia urbana em loteamentos diferente, mas que se confrontam. Contudo a geometria dos loteamentos é distinta. A geometria espacial que predomina no loteamento Parque São Quirino acompanha as curvas de nível no traçado do sistema viário proposto. Destacam-se usos residenciais com acesso limitado aos moradores, devido a ruas sem saída, propondo acesso restrito aos moradores. As geometrias dos lotes acompanham os sistemas viários, com traçados perpendiculares aos eixos viários, testadas acima de 12 metros, lotes com 286 m² e acima de 400 m² na divisa com o Jardim Santana.

No parcelamento do solo do Parque São Quirino, há áreas de praças, que, no projeto, representam o traçado do curso d'água, do curso d'água do afluente 3, sendo área livre e pública, o qual sua origem possui a continuidade do loteamento Jardim Santana. Ressalta-se a reprodução do destino de áreas da mata ciliar para áreas de praças ou recreativas na produção dos espaços urbanos da cidade.

O empreendimento com as propostas de parcelamento do solo do Parque São Quirino ocupa a maior parcela de toda a área da microbacia hidrográfica, destinando as áreas de preservação (APP's) como áreas livres do poder público, sendo áreas de praças e áreas livres. Ou seja, o curso d'água e suas áreas tornaram-se áreas de reservas públicas-recreativas do empreendimento imobiliário.

No parcelamento do solo do Parque São Quirino, as quadras próximas do condomínio Chácaras São Quirino possuíam lotes acima de 1.200 m² com testadas acima de 20 metros e até 35 metros. Nessa parcela houve alteração, nas quadras 2, 3 e 4 (quadro 6), os lotes passaram de 250 m² até acima de 400 m² e novos sistemas viários com 14 metros de largura do alinhamento predial das quadras, alterando, assim, o desenho geométrico do parcelamento do solo e propondo novos usos e maior número de lotes.

Os lotes com maior dimensão estão próximos dos loteamentos Vila Nogueira e Parque Taquaral. A diversidade de usos nos loteamentos, tomando como exemplo Jardim Professora Tarcila se destaca no dimensionamento dos lotes e quadras. Há parcelamento de chácaras com lotes residenciais unifamiliares de uso local e regional. As quadras com lotes de sistema de chácaras estão nas proximidades dos cursos d'água, propondo acessos restritos apenas para os moradores locais, com as ruas sem saídas.

No decorrer do processo de urbanização da área, houve alterações no parcelamento do solo, áreas fracionadas como quadras de lotes grandes para chácaras, conforme a quadro 6, apresenta modificações de quadras, com novos desenhos resultando no reparcelamento do solo. Assim, há maior número de lotes e novas vias de circulação pública. A tipologia dos lotes, de uso residencial ou de veraneio, se evidencia no seu traçado e na sua geometria, propondo paisagem com muita vegetação e convívio próximo ao centro urbano da cidade de Campinas e de eixos de conexões (rodovias) com cidades próximas.

A proposta inicial do loteamento Parque São Quirino não apresentara áreas de reserva para o poder público de equipamentos urbanos. Porém, posteriormente as quadras 2, 3 e 4, foram para instituições religiosas (Capela Santa Teresinha – Paróquia Santana/Seminário da Imaculada - Teologia) e para o poder público municipais (Escola – Parque Jardim Santana).

Na proposta do loteamento Parque São Quirino, a implantação do traçado geométrico das quadras com o sistema viário possuiu áreas destinadas para instituição religiosa, parque infantil e área de reserva, em duas quadras nas proximidades do loteamento Jardim Professora Tarcila (FAC), contudo essas quadras obtiveram parcelamento do solo em lotes residenciais.

Conforme a quadro 6, o parcelamento do solo do Jardim Santana ocorreu na década de 1950, momento em que não havia regulamentação do parcelamento do solo, contudo ocorre a destinação

de áreas livres como praças, parque, bosque e canteiros centrais das grandes avenidas. Nos projetos originais não é apresentado o quadro das áreas do parcelamento do solo.

Diante das quadras do loteamento Jardim Santana possui testada predominante de 12 metros e de acesso para a rodovia Eng. Miguel Noel N. Bunier, com metragem acima de 300 m², com predomínio de uso residencial. Os sistemas viários possuem 30 metros de largura do alinhamento predial nas vias arteriais. Nas ruas internas do loteamento os eixos variam entre 12 e 15 metros de largura dos alinhamentos prediais.

As dimensões dos lotes variam de 300 m² até acima de 450 m², com testada de 10 a 15 metros. Predominam os de 300 m², sendo que os de maior tamanho estão de frente para os sistemas viários de avenidas, que possuem canteiros centrais arborizados e permeáveis. Observa-se que nas áreas livres, houve ocupações humanas, passando por intervenções urbanas com implantação de infraestrutura em favelas, sendo áreas de reservas e de cursos das águas (tabela 6).

O loteamento do Condomínio Chácaras São Quirino possui apenas pequena parcela de sua área dentro do perímetro da microbacia hidrográfica, com área reservada na borda e testada para a avenida Diogo Alvares (figura 18). O loteamento possui lotes acima de 2 mil m², murados, com predomínio de moradias unifamiliares. Há, também, condomínio horizontal com grandes quadras e área de praça (sistema recreativo) que dá acesso ao público da população local, do entorno e da região. Porém, é murado/cercado e de acesso restrito, na praça sua entradas possui horários para frequentar, destacando-se a falta de serviços públicos em áreas públicas.

A parcela da área do loteamento dentro do perímetro da microbacia se localiza no divisor de águas, sendo área reservada. Fora dos muros do Condomínio, seu acesso ocorre pela avenida Diogo Alvares.

O parcelamento do solo do Condomínio Chácaras São Quirino apresenta dois sistemas viários de uso restrito para os moradores locais e duas passagens de pedestres. A geometria dos lotes e das vias acompanha as curvas de nível, buscando a menor declividade, porém ocorre parcelamento do solo de caminhos das águas conforme a topografia da microbacia hidrográfica.

Uma pequena parcela de área dos loteamento Mansões Santo Antonio e Chácaras Primavera está no divisor de águas, uma área densamente urbanizada e de usos diversos: residencial serviços/comércio.

O loteamento Chácaras Primaveras, no seu parcelamento, apresenta uma pequena parcela dentro da área de contribuição do curso d'água na montante da microbacia hidrográfica, sendo confrotante do loteamento do Jardim Professora Tarcila e da área denominada de Terrenos de Miguel Elias, conforme é destacado nos projetos de loteamentos. As características do parcelamento do solo são lotes de grande dimensão, com testadas de 20 metros e lote acima de 1.000 m², com

geometria retangulares e perpendiculares aos sistemas viários com largura de 14 metros do alinhamento predial. No loteamento, destacam-se áreas de chácaras, ruas e apenas uma fração pequena de área para praça (tabelas: 7 e 8).

Tabela 7. Intervenções urbanísticas em áreas públicas (Santana - São Quirino)

Loteamentos	Data Projeto	Área Pública		Área/Lotes		Intervenções Urbanas	
		Projeto	m ²	Padrão/Média m ²	(Usos)	Tipologia	Nome Aglomerados (IBGE)
Parque Taquaral	3/0/1950	s/d	s/d	225 – 300 - 3.000	s/d	s/d	s/d
Jardim Sant' Ana	*1960- 1969	Parque 1 (Bosque)	s/d	250	Assentamento Humano	Urb. de Favela/Loteamento Parque das Anhumas	NR. Jd. Santana – Novo Horizonte
		Parque 2	s/d	300 – 360	Assentamento Humano	Urbanização de Favela – Getúlio Vargas (PMC)	NR. Parque São Quirino – Jd. Santana
Cond. Chácaras São Quirino	1975	Praça A	32.772,9	2.000 – 3.000	Sistema Recreativo	Bosque	
		Prq. São Quirino – Praça 6 (ribeirão Anhumas)	s/d		Assentamento Humano	Urbanização de Favela	NR. Dom Bosco
		Praça 01	5.300,00		Área Livre	Praça Antônia Romanetti Baptista de Andrade	
Parque São Quirino	1963	Praça 02	12.850,00		Assentamento Humano	Urbanização de Favela	NR. Parque São Quirino – Jd. Santana
		Praça 03	29.855,00	300 – 360 – 420	Serviços Urbanos/Assentamento Humano	Instituição de ensino Quero-Quero e Centro de Saúde Parque São Quirino	NR. Parque São Quirino – Jd. Santana
		Praça 04	11.750,00		Área Livre	Praça Lafayette Arruda Camargo Filho	
		Praça 05	54.720,00		Sistema de Recreação/Governo do Estado de São	Associação Desportiva da Polícia Militar do Estado de São Paulo	

					Paulo		
Parque São Quirino (Modificação de Quadras 2-3-4) Jardim	06/04/1965	Praça 06	91.400,00	250 – 300	Assentamento Humano	Urbanização de Favela	NR. Parque São Quirino
		Praça 07	2.100,00		Área Livre	Praça 07	
		Praça 08	1.750,00		Área Livre	Praça Francisco Gervásio	
		Reservada (T)	7.800,00		Residencial	Parcelamento do Solo	
		Praça 01	1.510,00		Área Livre	Praça Ângelo Pollete	
Professora Tarcila	1969	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Loteamento rural - Chácara Primavera	23/04/1971	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Mansões Santo Antônio	1970*	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

Fonte: * Dados extraídos da PMC (SEPLAMA-2006). s/d – sem dados.

Elaborado: SOUZA, S. B., 2020.

De acordo com o quadro 6 (Capítulo 1), observa-se que as implantações dos loteamentos ocorreram antes das aprovações. Havia reservas de áreas para instituições religiosas e para passagem de pedestres. Na área da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino, destacam-se propostas de uso urbano e rural, com baixa densidade construtiva, conforme a denominação dos loteamentos e do parcelamento do solo.

As denominações com o dimensionamento dos arruamentos dos projetos de urbanização não apresentam alterações de acordo com a proposta inicial. Esse processo direciona novos parcelamentos do solo em áreas de fazendas parceladas e não executadas.

Nota-se que os primeiros indícios de propostas de arruamento com a implantação de lotes na região (quadro 6 – Cap.1) são do final da década de 1920, com o Parque Taquaral. Ao longo do tempo, houve novos desenhos para algumas áreas, como a do Parque Taquaral, que foi fracionado, tendo sua origem a uma quadra denominada 32, a qual se destaca pela origem de novos arruamentos e lotes.

Outra área que se pode destacar os “novos desenhos” (reparcelamento do solo) de urbanização de loteamentos de dentro do perímetro da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino é a urbanização de glebas Parque São Quirino com modificações de quadras (quadro 6 – Cap.1).

A consolidação do parcelamento e da urbanização da área se consolida nos anos 1970, porém a densidade populacional se intensificou com o processo de verticalização na implantação de condomínios verticais a montante da unidade de análise. Dos sete loteamentos, apenas quatro apresentam quadro de áreas (tabela 8), em que o Parque São Quirino tem como origem uma planta de modificação e assim apresentando novas áreas parceladas. De acordo com a distribuição das áreas, verifica-se que havia preocupação com a passagem de pedestres, área reservada para templo religioso (igreja) e áreas do próprio loteamento – em alguns casos parcelados e loteados.

Conforme os projetos dos loteamentos do arquivo municipal, os desenhos do Parque São Quirino e do Parque Taquaral foram modificados, com transformação de quadras de áreas livres para lotes. Somente no Parque São Quirino mantiveram-se praças, ao contrário do Parque Taquaral, que apresenta apenas as áreas particulares dos lotes.

Tabela 8. Projetos de loteamentos - Santana - São Quirino (parcelamento do solo - quadro de áreas)

Loteamentos	Data Projeto	Data Aprovação	Loteamento de Gleba - Parcelamento do Solo e Uso (Quadro de área).							
			Lotes m ²	Chácaras m ²	Praças m ²	Ruas m ²	Total m ²	Passagem de Pedestres m ²	Área Reservada m ²	Área Igreja m ²
Parque Taquaral	Lei 290 de 1929	3/2/1950	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Parque São Quirino	01/09/1925	1963	434.837,80	285.005,88	210.035,00	329.773,40	1.268.800,00	3.047,00	s/d	28.000,00
Parque São Quirino (Modificação de Quadras 2-3-4)		s/d	6/4/1965	118.637,60	s/d	1.585,00	26.340,70	152.554,30	990,80	s/d
Jardim Sant' Ana	s/d	*1950 a 1959	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Loteamento rural - Chácaras Primavera	anterior 1970	23/4/1971	s/d	613.628,80	480,00	119.160,00	733.268,80	s/d	s/d	s/d
Condomínio Chácaras São Quirino	s/d	1974	154.200,64	s/d	32.772,90	22.585,40	219.485,64	656,70	9.270,00	s/d
Jardim Professora Tarcila (Quadra A)	s/d	Leis 1073/53 e 1818/57	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Mansões Santo Antônio	s/d	*1970	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

Elaborado: SOUZA, S.B., 2020 – A partir dos arquivos digitalizados dos loteamentos - Fonte: * Dados extraídos PMC (SEPLAMA-2006)

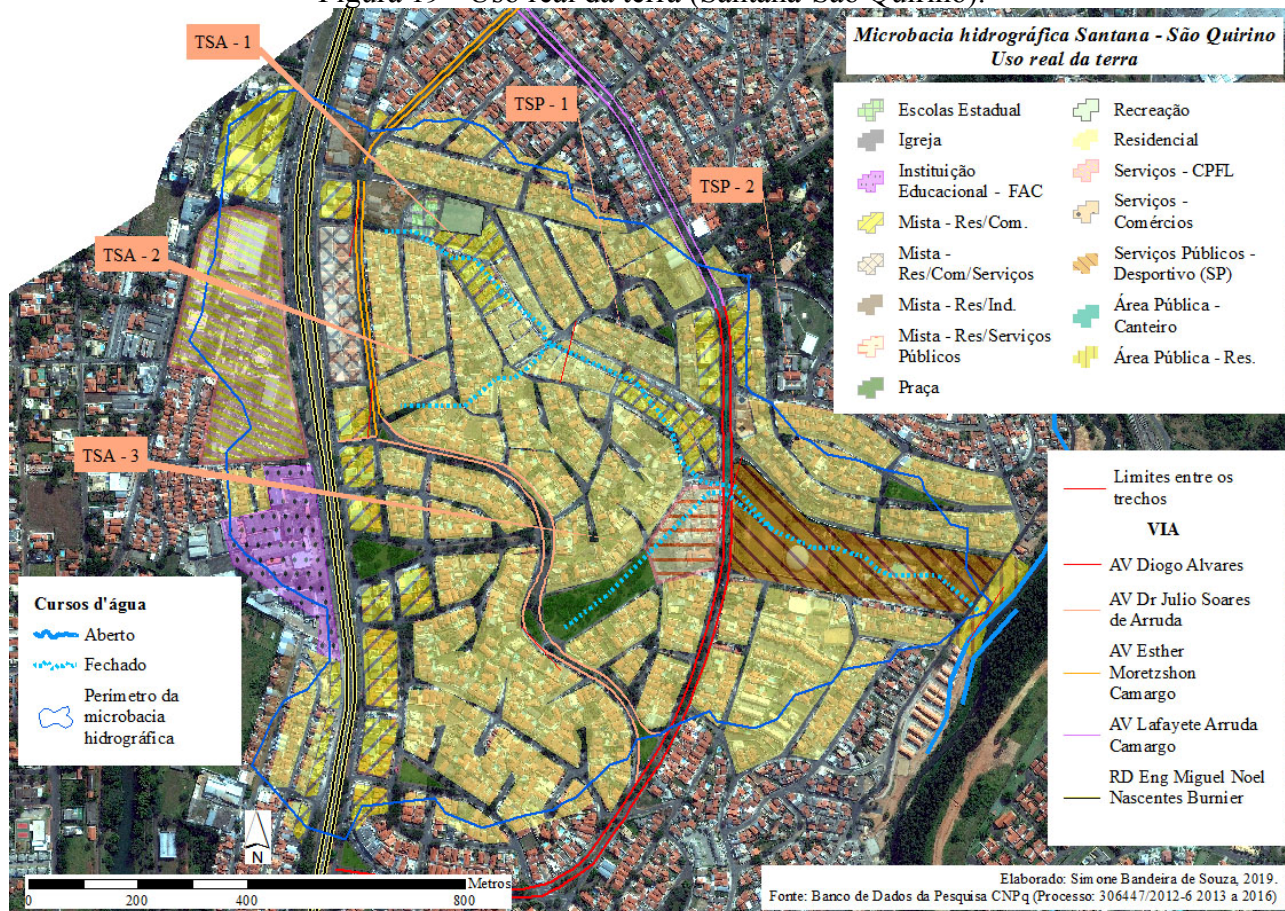
3.3 Impactos do urbano nos cursos d'água – segmentos e unidades de análise do ambiente fluvial.

3.3.1 – Uso da terra

Conforme a proposta do parcelamento do solo das áreas de urbanização das glebas, suas tipologias são destacadas predominantemente de usos residências ocorrem praticamente na sua totalidade, porém a proposta do loteamento Jardim Professora Tarcila, apresenta lotes de dimensões de usos industriais e de serviços, aspecto evidenciado no ambiente construído na atualidade com a instituição de ensino de nível superior, a CPFL e os comércios locais.

As áreas que pertencem à microbacia hidrográfica, conforme o parcelamento do solo, são predominantemente de usos residenciais nas proximidades dos canais dos cursos d'água, contudo nas quadras que possuem faces para os sistemas viários de avenidas, encontram-se usos mistos (figura 19).

Figura 19 - Uso real da terra (Santana-São Quirino).



Fonte: SOUZA, S. B, 2020.

A figura 19, apresenta o sistema viário nas conexões territoriais, em escala local e regional, tomando como exemplo a rodovia para Mogi-Mirim, apresenta um eixo estratégico de conexão, fluidez econômica e pessoas, sendo uma área de contribuição de poluentes de grande escala.

Os trajetos das águas estão fechados desde a nascente até seu ponto exutório. Na foto 12a, na paisagem urbana, apresenta a montante do curso d'água e seus afluentes, indicando os caminhos das águas condicionado e fechado, bairro residencial horizontal com uso predominante de residências, área com vegetação distribuída nas praças e ruas com canteiros centrais (Figura 19). Da jusante para montante, no primeiro plano da paisagem, há o ginásio do Departamento de Esportes da PM, a Avenida Diogo Alvares (figura 19), o encontro do afluente três com o curso d'água principal trecho-principal 1. Existe vegetação, porém apenas nos sistemas viários do loteamento, e sua implantação nos canteiros centrais dos sistemas viários e distantes do canal das águas, local com maior densidade de moradias autoconstruídas.

Foto 2a e Foto 12b - Vista aérea (uso real)



Fotos: Laura Bueno, 9 mar. 2012.

Os cursos d'água estão condicionados e direcionados com a infraestrutura de drenagem urbana, pelas galerias de águas pluviais (fotos 12 e 13). Na foto 13, à direita, observa-se a área de praça do loteamento Parque São Quirino, a ocupação humana e o equipamento de serviços públicos (Unidade Básica de Saúde – UBS). O sistema viário evidencia o ‘estrangulamento’ do curso d'água – seu curso está direcionado em galerias com equipamentos desportivos sobre o canal e próximo foz, ribeirão Anhumas.

O traçado do sistema viário acompanha a topografia da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino. As curvas do arruamento de acordo com os projetos de loteamentos, são materializadas na paisagem urbana, predominando uso residencial, bairro horizontal, porém com intensa verticalização nas suas bordas, com diversos usos urbanos nos eixos de fluxo econômico e de

peças. É possível ver a centralidade da cidade no quarto plano da paisagem nas fotos 12a e 12b, com o adensamento vertical. Na unidade de análise e no seu entorno, ocorre adensamento construtivo, com implantação de condomínios horizontais e verticais (Figura 19). O trajeto confinado dos cursos d'água é observado nos equipamentos de infraestrutura. A escala e os tipos de materiais que estruturam e condicionam os canais das águas urbanas podem ser vistos nas figuras 19 e a foto 12.

Na foto 13, observa-se a ocupação na microbacia hidrográfica e dos cursos d'água e a densidade construtiva. Nas fotos 13a e 13b, temos destacado um panorama das ocupações; no primeiro plano da paisagem, há edificações de alto padrão com piscinas e vegetação densa, local do condomínio Chácaras São Quirino, com seu uso predominante residencial com condomínios verticais e prestação de serviços, sendo o local de divisor de águas. No segundo plano, pode-se observar o aglomerado residencial, local reservado para praças do loteamento Parque São Quirino, praças 2 e 3 (Tabela 7); à esquerda, a Praça 4 (Praça Lafayette Arruda Camargo/TSA – 3).

No terceiro plano, observa-se a rodovia que segue para Mogi Mirim, a CPFL e a Faculdades Anhanguera – Jardim Professora Tarcila e, à direita, o loteamento Jardim Santana. Na figura, à direita tem-se o loteamento Jardim Santana (TSA – 1) e o local da nascente do Afluente 01 no primeiro plano (campo de futebol). No segundo plano, vê-se a declividade e o curso do canal; no terceiro, em destaque, o relevo com o divisor de águas entre o Afluente 2 (TSA – 2), localizado no loteamento Parque São Quirino.

Foto 3a e Foto 13b - Vista aérea II (uso real).



Fotos: Simone Bandeira de Souza, 2019, e Laura Bueno, 9 mar. 2012.

O uso real do solo tornou-se diverso do proposto. Na foto 13a, em segundo plano, destaca-se a área pública destinada para a Escola – Parque J. Santana (PMC), conforme a planta de arruamento da gleba. Atualmente, a área contempla uma escola do Estado de São Paulo (Escola Estadual Cel. Firmino Gonçalves Silveira – Diretoria Ensino Leste).

No parcelamento do solo do Parque São Quirino, destinam-se áreas de reservas para igreja, para parque infantil e área reservada, porém o parcelamento dessas áreas ocorreu em lotes de uso residencial de médio e alto padrão. Há muitas piscinas nos lotes, baixa densidade construtiva, mas poucas áreas permeáveis.

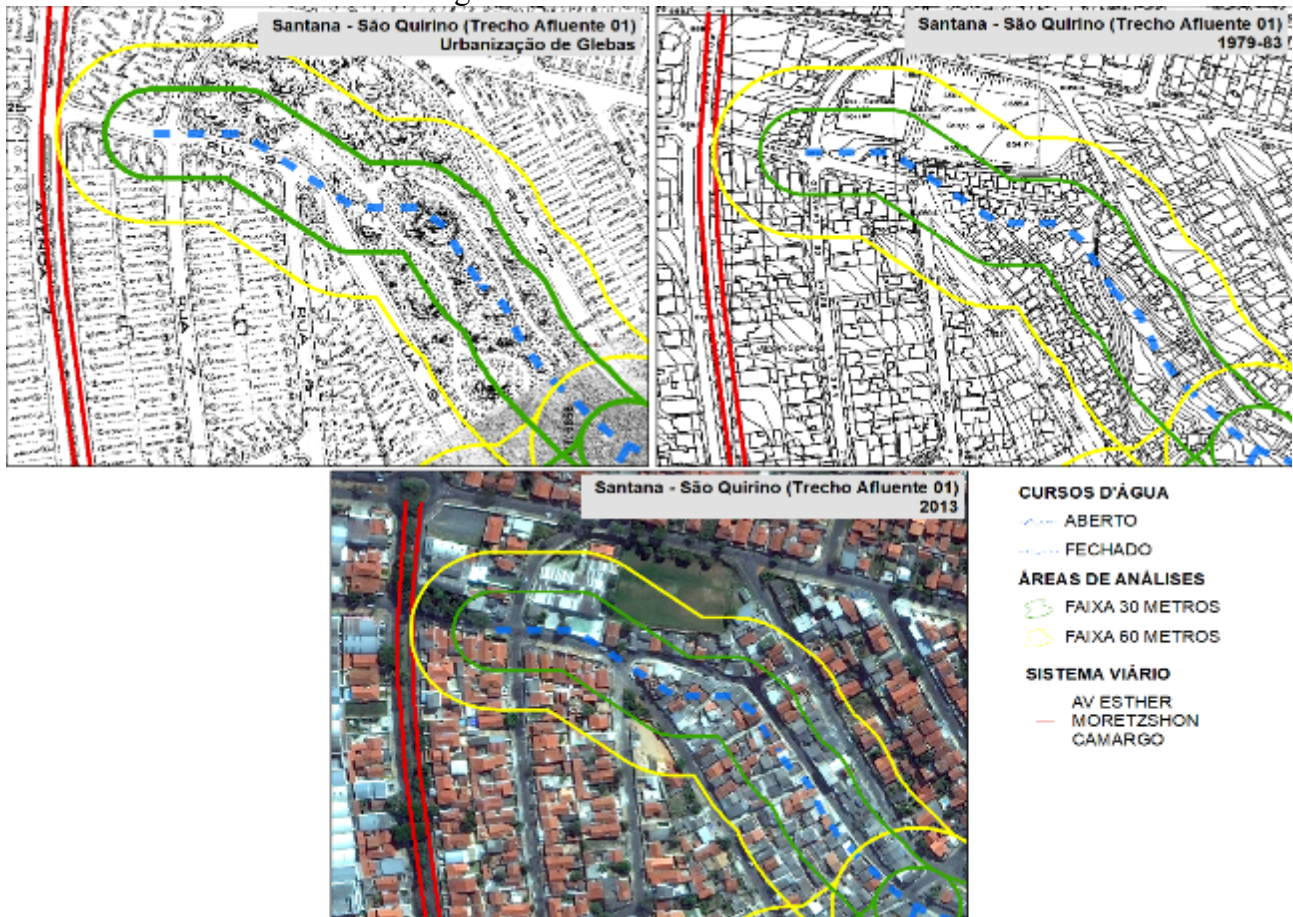
3.3.2 – Impactos o ambiente fluvial urbano.

3.3.2.1 – Trecho Afluente 1 – Jardim Santana

A primeira proposta urbanística para o curso d'água se deu com a implantação de um parque (figura 20) com a proposta de urbanização de glebas. Destacam-se o sistema viário com traçado paralelo ao canal das águas, os lotes perpendiculares ao eixo viário com a dimensão de lotes unifamiliares ao entorno. O acesso principal se dá pela Avenida Esther Moretzshon Camargo (figura 18), próxima da rodovia Eng. Miguel Noel N. Burnier (Estrada Estadual para Mogi Mirim). Conforme a tabela 7, as áreas livres (parque/bosque) dos loteamentos foram ocupadas por assentamento humano de baixa renda. No local observa-se que a favela recebeu obras de urbanização antigas. Mas o adensamento continuou, e recriando precariedade. No Plano de Habitação de Campinas (2011) informa 375 domicílios, já o IBGE informa que o assentamento teria 472 domicílios em 2010.

Conforme a figura 20, nas décadas de 1970 e 1980, as ocupações humanas nas áreas públicas (praças) destinada pelo loteamento Jardim Santana, tornam-se consolidadas com a implantação de equipamentos urbanos. Observam-se espaços livres nos lotes e lotes vazios, propondo uma paisagem de baixa densidade construtiva, ocupações nos caminhos das águas, assim como movimentação do solo para implantação de equipamentos urbanos públicos, como a escola Professor Geraldo Alves Correa – CEEJA Paulo Decourt e o campo de futebol.

Figura 20 - Afluente - Jd. Santana.



Elaborado: SOUZA, S. B., 2020.

Conforme é apresentado na figura 20, o traçado dos cursos d'água nas décadas de 1970 – 1980, possui em suas margens edificações no lugar da mata ciliar. Através do sistema viário com o parcelamento do solo o processo de impermeabilização, ao longo do tempo propõem novos caminhos das águas, assim como o corte de solo com os taludes no processo de produção dos espaços. De acordo com a figura 20, nas décadas de 1970 e 1980, apresenta iluminação pública (postes), sistema de distribuição de energia e vias pavimentadas. O sistema viário com alinhamento predial para o parque (área de assentamento) não apresenta pavimento no sistema viário.

No início do século XXI, observa-se o completo fechamento desse trajeto de curso d'água de primeira ordem com o processo de implantação de serviços públicos urbanos, com a urbanização de favelas. O fechamento do canal propôs um logradouro com habitação e infraestrutura urbanas básicas, como a rede de distribuição de água e sua individualização, assim como a rede coletora de esgotamento sanitário.

De acordo com a tabela 9, os impactos evidenciam a qualidade das intervenções urbanas nos cursos d'água e nas faixas de análises (figura 20). O resultado do canal foi muito insatisfatório, está totalmente canalizado, confinado e com evidências de sua existência devido à ocupação humana sobre o canal e nas margens.

A paisagem apresentada (fotos 14) está sobre o canal do curso d'água; o trajeto da via condiciona os caminhos das águas com asfalto e sistema de drenagem urbana. Os serviços urbanos estão presentes pela individualização do abastecimento de água, coleta de esgotamento sanitário e retirada de lixo doméstico.

Na foto 14, à esquerda, vê-se o sistema de drenagem urbana com boca-de-lobo e grelha de ferro no asfalto para a captação de águas pluviais. Apresenta fluxo contínuo de água, direcionando o trajeto do curso d'água, e com função de captação de águas pluviais. Existe infraestrutura urbana, como iluminação pública (postes) e distribuição individual.

Há uso misto, com pequenos comércios e residências, sistema viário estreito, com veículos estacionados próximo do alinhamento predial. O uso do solo é diverso, conforme as necessidades do local e sua demanda. Predomina o uso residencial, com pequenos comércios e prestadores de serviços, que gerando a economia local.

Foto 4a e Foto 14b - Afluente - Jd. Santana (Intervenções urbanísticas - NR).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

A foto 15 destaca a vertente e a ocupação residencial com alta densidade de autoconstrução habitacional, sem vegetação. Na foto 14a, atrás das casas, confronta-se com a área de campo de futebol (fotos: 15), já apresentada na década de 1970 (figura 20) juntamente com as ocupações residenciais. A declividade é acentuada entre o campo e o sistema viário. À direita, observa-se a variação dos padrões arquitetônicos das residências na ocupação: imóveis com acabamento, esquadrias de alumínio, pintura na fachada, e imóveis sem acabamento, com tijolo exposto e esquadrias de ferro.

Observam-se, no terceiro plano, fragmentos de vegetação na vertente do curso d'água e na área do loteamento Parque São Quirino. A materialização dos espaços com o aglomerado urbano sobre o canal e suas margens evidencia impactos socioambientais e segregação espacial.

Entre a área livre (campo de futebol) e as casas ao lado da grade, conforme é destacado nas fotos 15 existe a presença do sistema de drenagem com canaletas de concreto para escoar águas pluviais



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

No trecho TSA 01, os indicadores de qualidade são insatisfatórios no canal (tabela 9). Seu confinamento pelo sistema de drenagem tornou-se fator fundamental para os resultados das variáveis com seus impactos. Dentro do perímetro da faixa, de 30 metros, o resultado é insatisfatório – com ausência de conforto urbano, construções sobre o canal, com densidade construtiva e serviços públicos básicos. Na faixa dos 60 metros, os indicadores evoluíram de forma gradual para médio, porém, essa melhora ocorre de forma pontual, tomando como exemplo a vegetação.

Nas proximidades dos 60 metros, a qualidade do ambiente construído é superior em relação aos locais mais próximos do curso d'água, pois a paisagem urbana resulta dos projetos de urbanização de glebas, possuindo melhor conforto urbano e prestação de serviço urbano público.

3.3.2.2 – Trecho Afluente 2 – Parque São Quirino

O curso d'água do afluente 2 – Parque São Quirino localiza-se dentro do loteamento Parque São Quirino; sua foz vai de encontro com o afluente 1, dando origem ao curso principal de segunda ordem (figura 18).

Na primeira proposta de intervenção urbana, no parcelamento do solo, tem-se a negação do caminho das águas com o parcelamento do solo em seu curso. Apenas na foz encontra-se área de preservação, conforme a proposta do parcelamento do solo tem como uso de praça (2), porém o processo de deterioração é evidente e logo seu uso tornou-se despejo de carga poluidora. O desenho geométrico das quadras no entorno do canal proporciona a continuidade dos loteamentos que se confrontam, especificamente, o Jardim Santana com o Parque São Quirino. Seu traçado acompanha a topografia do local com as curvas de nível, lotes acima de 300 m², com testada no

mínimo de 10 metros. A geometria dos lotes é variada; não possuem formas retangulares (figura 21).

Conforme a figura 18, pode-se observar que o afluente 2 está no extremo do loteamento Parque São Quirino, próximo do limite com o loteamento Jardim Santana. A continuidade dos desenhos dos loteamentos ocorreu nas áreas livres (praças – Tabela 7), nas quadras e nos sistemas viários. O parcelamento do solo no Parque São Quirino propõe novos padrões, com acesso restrito, lotes com dimensão de chácaras, possuindo testadas de 12 metros.

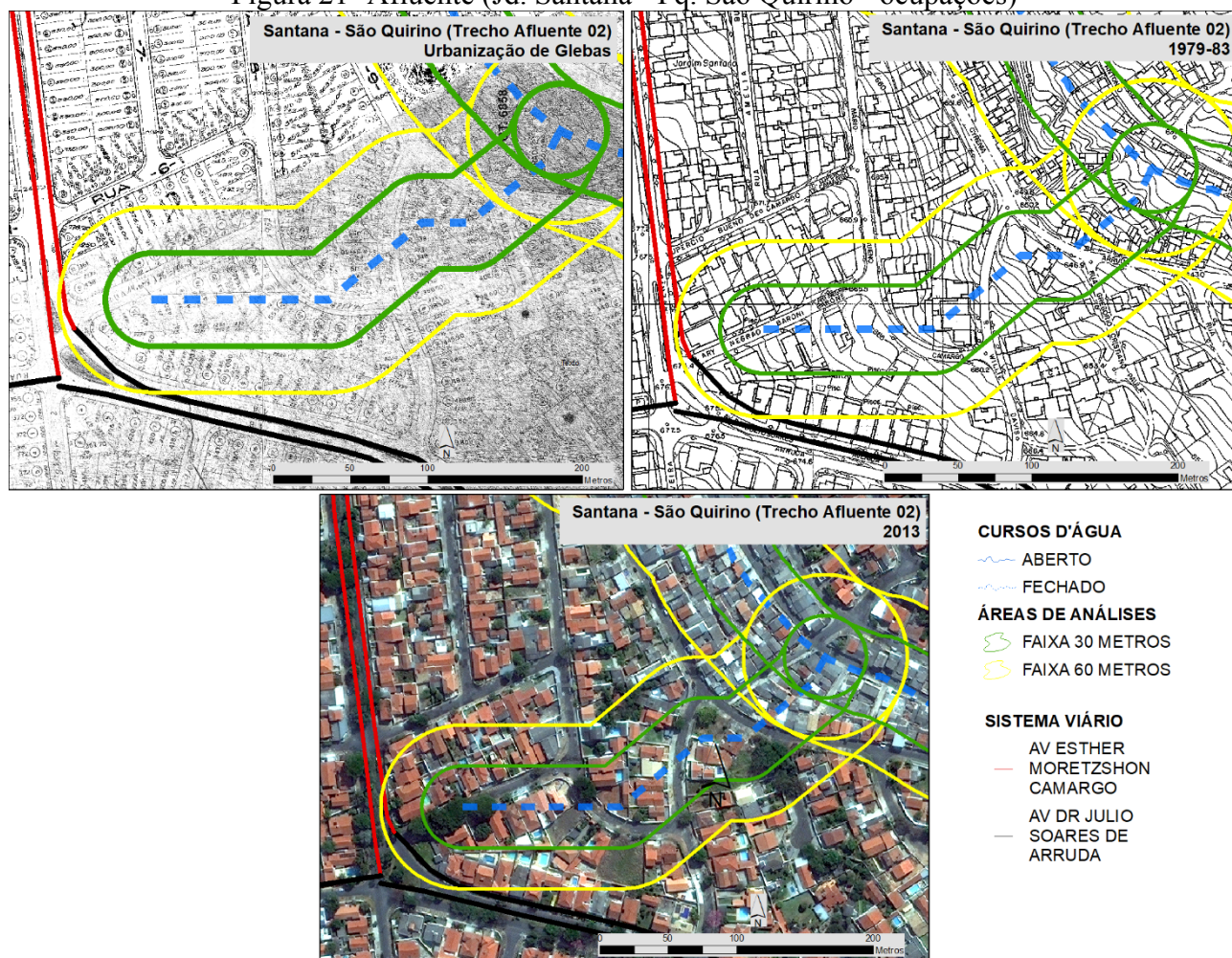
De acordo com o quadro 6, pode-se destacar que as duas áreas parceladas (Jardim Santana e Parque São Quirino) ocorrem na antes do processo de industrialização na cidade. Entre as décadas de 1970 e de 1980 (figura 21), apresentam baixa densidade construtiva nas quadras fracionadas no curso d'água. Tem como destaque um fragmento de curso d'água intermitente sendo apresentado na área de praça a ocupação Getúlio Vargas (Prefeitura de Campinas - PMC) e ou Núcleo Residencial. São Quirino – Jd. Santana (IBGE, 2010), além das moradias na Área de Proteção Permanente (APP). O sistema viário está asfaltado, com infraestrutura urbana. Apenas o sistema Crenai Arruda - Rua 09 não possui asfalto.

No encontro dos afluentes 1 e 2, sendo dois cursos d'água de primeira ordem, inicia o curso d'água principal 01 – Santana/São Quirino, dando origem ao de segunda ordem. Identificou-se alta declividade nesse trecho e moradias nas encostas da vertente íngreme (Anexo II). O curso d'água está condicionado nos sistemas de drenagem urbana, porém ocorre afloramento de água próximo à foz.

Na década de 2010, o processo de urbanização está consolidado, com maior densidade construtiva sobre o curso do canal, desde montante até a jusante. Na área regulada com o parcelamento do solo da urbanização de gleba Parque São Quirino, os imóveis possuem de alto à médio padrão arquitetônico (figura 21), tendo como destaques as piscinas individuais em cada lote.

O condicionamento do trajeto da água teve como início o parcelamento do solo sobre os caminhos das águas. O sistema de drenagem torna-se equipamento de captação do afloramento e fluxo constante das águas.

Figura 21- Afluente (Jd. Santana - Pq. São Quirino - ocupações)



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

No trecho TSA – 2, temos em destaque na paisagem urbana elementos: lotes vazios da urbanização de glebas do Parque São Quirino e arruamento com alinhamento predial, apresentando o ambiente construído na área do trajeto do curso d'água (fotos 16). Há dois lotes vazios, um no meio da quadra, com pouca declividade, e outro de esquina com desnível acentuado. A diferença de nível desse trecho é observada nos declives dos lotes, característica verificada no lote da imagem central das fotos 16. No lote de esquina, há um muro de contenção nos fundos. Na calçada e nas grades do alinhamento predial com as duas ruas, verifica-se a declividade da área e das ruas, assim como a movimentação de terra dos lotes (fotos 16).

A variação do padrão arquitetônico neste trecho é de alto e médio padrão a montante e de médio à baixo padrão a jusante do curso d'água (figura 21). Nas fotos 16a, 16b e 16c, temos a tipologia urbana e características topográficas dos lotes que estão nos caminhos das águas, evidenciado o padrão dos elementos da paisagem urbana.

Foto 6a, 16b e 16c - Padrão arquitetônico (vazios urbanos).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

A figura 21 auxilia na leitura da topografia do canal, na área pública (praça – Tabela 6) o desnível desse trecho é elevado e bem representado nas fotos 17. Na foto 17a, tem-se a perspectiva do sistema viário (Cyrenia Arruda - Rua 09) para o encontro das águas, ou seja, a montante (ponto médio do curso) à jusante, pouca vegetação e alta permeabilidade do solo.

Conforme a fotos 17b, destaca-se o afloramento de águas nas casas e observa-se o fluxo intermitente de água na calçada e segue para o sistema de drenagem urbana, em uma residência à montante (fig. 17b) ocorre o afloramento no quintal, ou seja, pontos diferentes apresentam sinais de minas d'água no curso d'água.

A densidade construtiva é intensa sobre o curso d'água e nas margens próximas. À esquerda, na paisagem urbana destaca-se a vertente oposta do curso d'água (figura 21). O caminho das águas está completamente fechado, assim como o encontro das águas, a alta permeabilidade do solo e sua alta declividade. No segundo plano da figura 17a, destaca-se características urbanísticas de padrão baixo – assentamentos em áreas públicas (Getúlio Vargas/NR – São Quirino – Jd. Santana), com infraestrutura básica presente, porém pouca presença de equipamentos do sistema de drenagem. No terceiro plano, área de divisor de águas, verifica-se maior adensamento da vegetação, sendo área de praça do parcelamento do solo destinado ao condomínio Chácara São Quirino, melhores condições no padrão arquitetônico, assim como no conforto urbano, porém ocorre uma pequena parcela do empreendimento na área da unidade de estudo.

Foto 7a e Foto 17b - Afluente - Área pública (intervenções urbanas - ocupação - NR).



Fonte: SOUZA, Simone B., 2019.

A água aflora, o piso trinca, exigindo sistemas construtivos de adaptação, porém os métodos construtivos de adaptação não ocorrem nos imóveis. A água é direcionada para a via pública (fotos 17b) e percorre até a boca-de-lobo mais próxima e ocorre a captação d'água para os sistemas de drenagem urbana. Nesse mesmo trecho, observa-se depósito de entulho de materiais construtivos ao lado do 'novo caminho d'água', sentido a jusante e ao sistema de drenagem urbana. Conforme a tabela 9, o canal se apresenta muito insatisfatório. Seu curso está totalmente fechado e condicionado, característica evidenciada nas fotos 17. Os indicadores melhoram de forma gradual, e, quanto mais distante do curso, apresentam valores de condições mais satisfatórios do que a do canal.

Na faixa dos 30 metros, de acordo com a tabela 9 os resultados dos indicadores, é insatisfatório, sem a presença de vegetação, baixa qualidade do padrão arquitetônico e apenas nas áreas parceladas do loteamento, temos em destaque essas características, assim como o acesso aos serviços públicos, a grande densidade construtiva nas margens do curso d'água. Dentro da faixa de 60 metros, o indicador torna-se médio. Essa faixa abrange mais espaços do parcelamento do solo, há lotes com áreas de lazer, sistemas viários e calçadas largas, imóveis com áreas de ventilação e iluminação, ou seja, com melhor conforto urbano.

No curso d'água do afluente 2 – Parque São Quirino (figura 21), a extensão de todo seu curso não está destacada no parcelamento do solo, pois ocorre o parcelamento de terra do caminho das águas regulado pelo poder público com a urbanização de gleba. Assim, os equipamentos de infraestrutura urbana são planejados conforme a planta do loteamento, proporcionando melhor

condição urbanística na área com maior declividade, próximo do ponto exutório no encontro das águas.

Porém, no decorrer do tempo a ação das águas pluviais deteriora as condições dos equipamentos de infraestrutura urbana. Nesse trecho, há carência de sistema de captação de águas pluviais, como as bocas-de-lobo.

3.3.2.3 – Trecho Afluentes 3 – Parque São Quirino

Conforme a figura 4, este trecho se localiza na porção central do loteamento Parque São Quirino. Seu curso d'água é de primeira ordem e, no seu curso, a nascente fica próxima do sistema viário (avenida Dr. Júlio Soares Arruda). Seu trajeto ocorre por áreas públicas de praça (Tabela 6) e sua foz no curso d'água principal de segunda ordem (Figura 22).

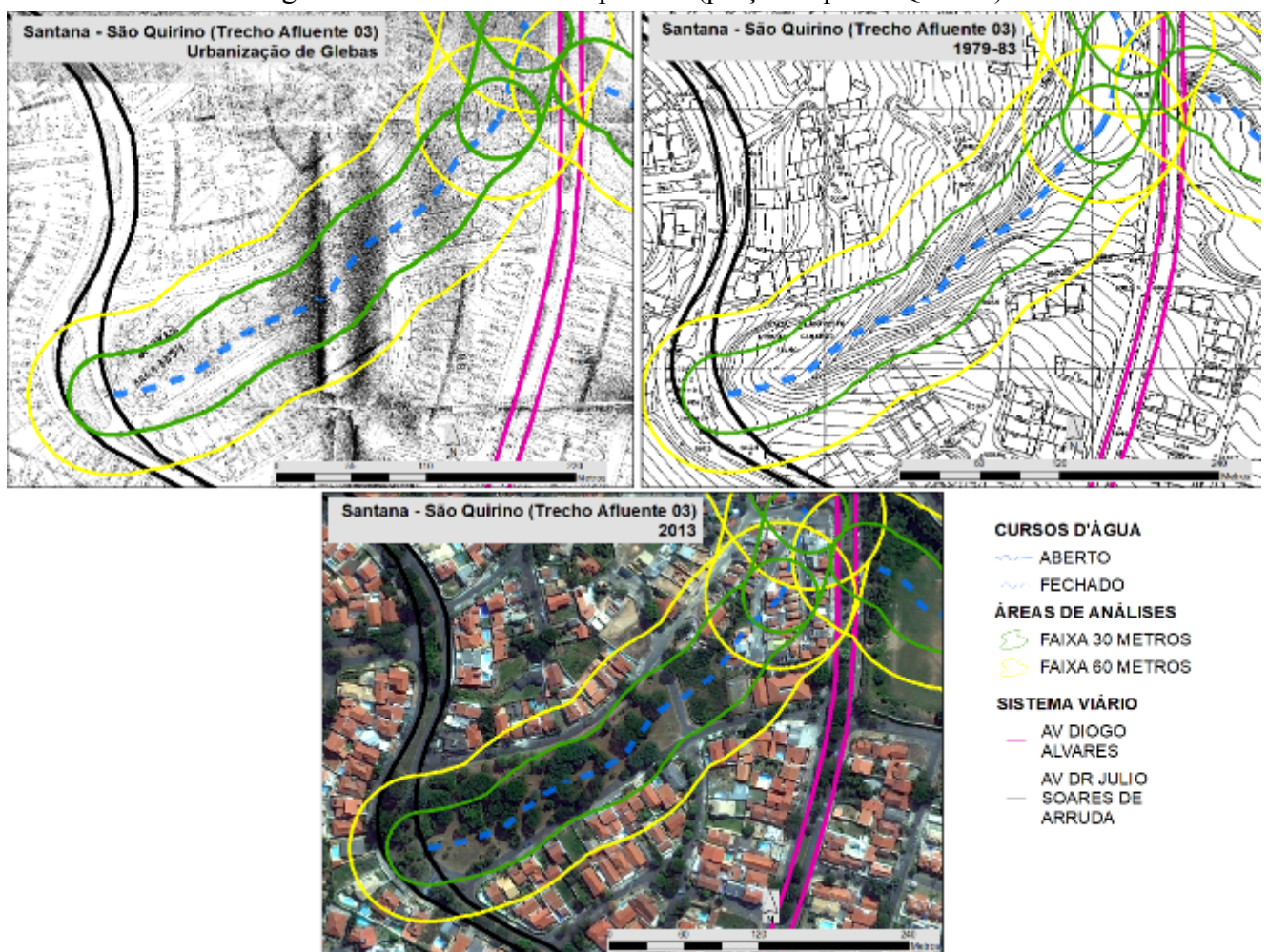
De acordo com o parcelamento do solo, este trecho do curso d'água destina-se à área pública (praça), assim como sistema viário de interferência no caminho das águas. Conforme o processo de ocupação, a construção dos espaços existe pela necessidade de moradias (Tabela 7), porém as ocupações ocorrem de forma intensa em destaque nas áreas destinadas para as praças 3 e 4. A ocupação residencial não se deu na totalidade das áreas livres. O canal está condicionado e fechado, porém o uso é de público com espaços livres (praça) a montante do curso do canal do afluente 3 (Figura 22 e tabela 9).

O sistema viário no entorno possui um dimensionamento de 15 metros de largura nas ruas e na avenida de 24 metros largura. O eixo acompanha a topografia, dando contornos geométricos no desenho da planta do loteamento, com lotes de 360 m² no mínimo e testadas de 12 metros, acesso restrito, com ruas sem saída, e propostas de pouca densidade construtiva. No parcelamento do solo, pode-se destacar o sistema viário (arterial) na nascente do afluente 03 (avenida Dr. Júlio Soares de Arruda) e o 'estrangulamento' do canal no trecho principal 2, próximo do ponto exutório do afluente 3 (avenida Diogo Alvares).

Nas décadas de 1970 e 1980, há muitos vazios urbanos, com traçados dos sistemas viários definidos e pavimentados. Apenas as vias no entorno da praça não apresentam pavimentação. O caminho d'água está bem definido, assim como o encontro do afluente 3 com o curso principal e a galeria de 'estrangulamento' do curso d'água de segunda ordem na avenida Diogo Alvares. Nas décadas de 1970 e 1980, não havia nenhuma ocupação de moradia ou de equipamento do poder público. Na década de 2010, o curso d'água com o seu canal está totalmente fechado, sendo uma parcela de sua margem área livre (praça), conforme a planta de loteamento (Tabela 7) e próximo ao encontro do curso d'água de segunda, encontra-se ocupações por moradias residenciais e por equipamentos públicos urbanos (fig. 22).

Na Figura 22, verificam-se os sistemas de avenidas entre o curso d'água, à montante, a avenida Dr. Júlio Soares de Arruda, com traçado bem próximo à nascente, sendo a primeira intervenção urbana no curso d'água, assim como alguns lotes. A jusante tem-se a Avenida Diogo Alvares, uma interferência indireta ao curso d'água, pois o traçado do sistema viário se localiza próximo do curso d'água do afluente 3 (TSA -3), no ponto exutório do trajeto das águas. Podemos observa o processo da produção do espaço urbano, com as propostas do parcelamento do solo das glebas, tendo em destaque o arruamento como as primeiras intervenções urbanísticas nos cursos d'água, por meio do estrangulamento dos cursos d'água, sendo pela av. Diogo Alvares como rua Benedito Rossi que divide a área pública.

Figura 22 - Afluente - Área pública (praça - Pq. São Quirino).



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Na Fotos 18a e 18b, observa-se a área da Praça Lafayette Arruda Camargo, área livre que permanece desde o parcelamento do solo. À esquerda, na perspectiva de montante à jusante do curso d'água, há densa vegetação de pequeno e médio porte. Nas proximidades da UBS e da Associação Anhumas Quero-Quero (AAQQ), há implantação de equipamentos de atividades físicas e, no entorno, vegetação de médio porte.

Nesse trecho da paisagem urbana, apresenta características de padrões arquitetônicos de médio e de alto, com sistema viário largo. Observam-se passeios, área com equipamentos de infraestrutura urbana e de prestação de serviços públicos urbanos, sendo um lugar bem arborizado, com praça e vegetação nas calçadas, proporcionando conforto urbano.

Foto 8a e Foto 18b - Área pública - Pq. São Quirino - praça 4 (equipamentos urbanos).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

Em um pequeno trecho do afluente 03 (Fotos 19a e 19b), encontram-se edificações de instituição de ensino (AAQQ – Núcleo Cultural e Educacional¹¹) e equipamento de serviços urbanos de saúde (UBS), além de ocupação para moradia e as intervenções de urbanização de favela (Getúlio Vargas/NR – São Quirino – Jd. Santana), conforme o anexo técnico do Plano de Habitação de Campinas (2011) e setores de aglomerados subnormais conforme a classificação do IBGE, porém o perímetro dos setores, abrange a praça como núcleo residencial.

¹¹ “A Associação Anhumas Quero-Quero (AAQQ) é fruto da fusão de duas Associações de mesmo fim que já atuavam na cidade de Campinas. A Associação Projeto Quero-Quero, existia desde 2001 para atender a zona sul da cidade de Campinas. A Associação Projeto Anhumas estava em funcionamento desde 2005 para atender a zona leste de Campinas. Anhumas e Quero Quero são aves emblemáticas cuja associação descreve com certeza o propósito inicial que inspirou os iniciadores de uma obra que pretende se tornar referência no tratamento da vulnerabilidade e o risco social”. Fonte: Disponível em: <<http://aaqq.org.br/quem-somos/>>. Acesso em: 22/09/2019.

Foto 19a e 19b - Afluente - Pq. São Quirino - praça 3 (intervenções urbanísticas - UBS/Quero-Quero).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

O parcelamento do solo propõe características evidenciadas, atualmente, em uma região com pouca densidade construtiva e bastante vegetação. Destaca-se o padrão arquitetônico urbano da unidade de análise.

De acordo com a tabela 7, uma parcela das áreas de praça está mantida. A existência da praça, conforme as fotos 19a e 19b, destacar um “conforto urbano” com a presença de equipamentos recreativos e desportivo com bastante vegetação na praça, assim como a implantação de equipamentos de exercícios físicos e de fácil acesso. Porém a prática de implantação de equipamentos de serviços urbanos ocorre sobre o canal das águas e a edificação torna-se uma barreira para a passagens das águas. Sua estrutura arquitetônica transforma-se em direcionador de fluxos das águas pluviais, conforme as fotos 19a e 19b do edifício da instituição de ensino Quero-quero (área de patrimônio municipal).

De acordo com a tabela 9, os resultados das variáveis no trecho do Afluente 3 – Parque são Quirino, não são satisfatórios. Apesar da área ser de melhores condições no conforto urbano em relação as demais, o fator que predomina no impacto da qualidade é seu fechamento, desde a nascente até a sua foz. O curso a montante não apresenta fragmentos de infraestrutura do sistema de drenagem que condiciona o fluxo d’água.

As condições do canal apresentam-se muito insatisfatórias. Seu caminho está condicionado em galeria pluviais e totalmente fechado. Na faixa dos 30 metros, os valores dos indicadores, conforme a tabela 9, resultaram em insatisfatório. Os melhores indicadores da microbacia

hidrográfica encontra-se no Parque São Quirino no curso d'água afluyente três, nas proximidades da praça Lafayette Arruda Camargo Filho (Fotos 18a e 18b), pois na área ocorre a existência de equipamentos recreativos, bastante vegetação e atendimento aos serviços públicos urbanos. Porém atualmente apresenta uma nova ocupação humana na área pública, ocupando uma edificação abandonada dentro da área pública (foto 20a).

A prática de ocupação na área pública existe até hoje. A ocupação é materializada por residências e instituição de serviço social. Na Fotos 20a e 20b, é evidenciada a precariedade das moradias da ocupação na área pública, juntamente com a edificação abandonada, área que confronta com a nova edificação da unidade da AAQQ (fotos 19).

Conforme a Fotos 20a e 20b, 'novos' padrões urbanísticos são materializados no espaço construído, conforme é apresentado na paisagem urbana conforme é destacado nas fotos 20. Assentamento precário (foto 20a), as pequenas moradias habitacionais de baixo padrão arquitetônico e condomínios de médio e alto padrão, horizontais e unifamiliares, por meio da unificação de lotes das quadras nas proximidades do curso d'água. (foto 20b).

Foto 9a e Foto 20b - Área pública - Pq. São Quirino - praça 3 (Ocupação - Novo Padrão Arquitetônico).



Foto: SOUZA, S. B. 2019.

O segmento obteve melhores resultados, porém as edificações do poder público e as 'novas' edificações particulares e as moradias sobre o leito do canal e das margens, no ponto baixo do curso d'água do afluyente 3, promoveram o grau insatisfatório. Na faixa de 60 metros, há melhor condição do ambiente construído e dos serviços públicos.

Foto 10a e Foto 21b - Afluente - Área pública (intervenções urbanísticas - NR).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

Algumas moradias mantêm os padrões da implantação dos edifícios e outras apresentam alterações como muros e portões (fechando o imóvel), conforme é apresentado na Fotos 21a e 21b.

3.3.2.4. Trecho Principal 1 Jardim Santana – Parque São Quirino

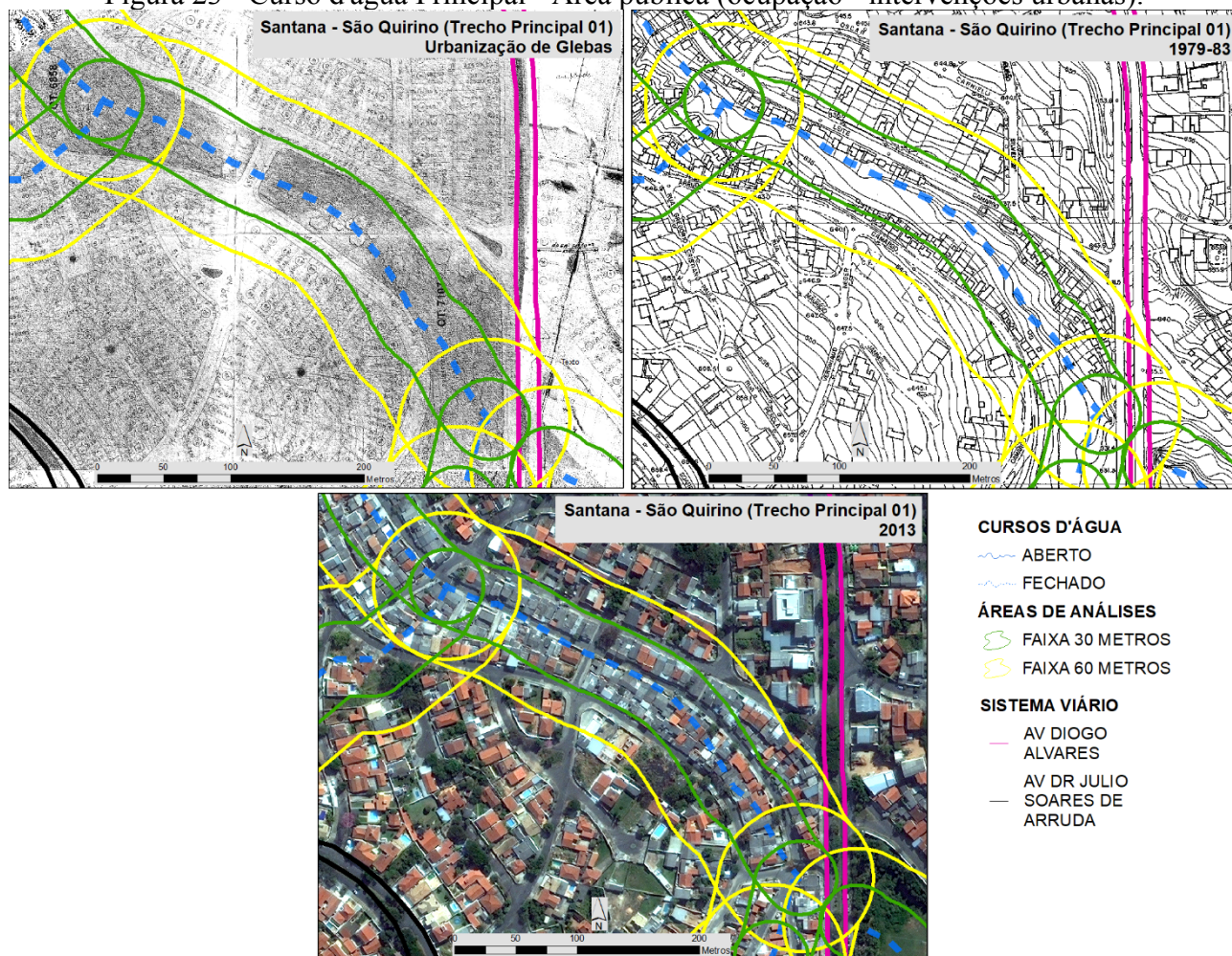
O curso principal 1 se forma condicionado com o encontro dos afluentes 1 e 2 que estão fechados pelo sistema de drenagem urbana; com o processo de construção dos espaços e ao longo de seu curso. Seu canal está direcionado por galerias de águas pluviais.

Conforme a Figura 23, podemos destacar no parcelamento do solo (loteamento Parque São Quirino), as áreas dos caminhos das águas como áreas públicas e de praças. As características do desenho geométrico do loteamento acompanham a topografia da microbacia hidrográfica.

Nas décadas de 1970 e de 1980, nesse trecho, surgiram ocupações habitacionais nas margens do leito, sendo habitações de risco, principalmente no encontro dos afluentes 1 (intermitente) e 2, onde há um desnível acentuado, sendo destacado pela topografia. Na Figura 23, verifica-se que, no final dos anos de 1970 e início dos anos de 1980, temos o leito do curso principal 1 da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino. Temos equipamentos de passagem de pedestres sobre o curso d'água. Destacamos que a densidade construtiva ocorre em maiores números na área de preservação. As primeiras propostas de intervenções urbanas no projeto de loteamento para o curso d'água e sua margem é de área livre pública (praças) e de interferência como o sistema viário, sendo executada com a urbanização da favela, conforme é apresentado na Figura 23.

Na área do parcelamento do solo podemos destacar muitos vazios com baixa densidade construtiva, mas o uso do solo evidencia a carência habitacional que a cidade já apresentava com o processo de industrialização e com o fluxo migratório.

Figura 23 - Curso d'água Principal - Área pública (ocupação - intervenções urbanas).



Fonte: SOUZA, S. B, 2020.

Podemos observar na Figura 23 que a intensificação da ocupação se deu no decorrer da década de 1970, nas áreas das margens dos cursos d'água, sendo áreas de praças. Temos maior densidade de ocupação nas áreas públicas do que nos lotes do parcelamento do solo, ou seja, a construção dos espaços urbanos ocorreu primeiramente nas áreas de proteção dos cursos d'água e áreas destinadas ao poder público e ao longo do tempo vem ocupando os lotes da urbanização de gleba, processo que ocorre até os dias atuais, através dos vazios urbanos.

No início do século XXI, o processo de urbanização está consolidado, há pouca área permeável com baixa densidade de vegetação. O modelo urbanístico do leito é de baixo padrão com características auto construtivas e alguns trechos de moradias têm padrão de reassentamento realizado pelo poder público (urbanização de favela), conforme é apresentado as fotos 22. A pouca vegetação existente é exótica e inserida pelos moradores. Os sistemas viários são estreitos, a via mais larga tem a proximidade com os pontos de conexão com a avenida Diogo Alvares.

Nas Fotos 22a e 22b, verifica-se infraestrutura urbana, como coleta de lixo, iluminação pública e postes com distribuição de energia elétrica, bem como redes de abastecimento de água e rede coletora de esgotamento sanitário.

Foto 11a e 22b - Curso d'água principal - ocupação (intervenções urbanas NR).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

A densidade construtiva e o baixo padrão urbanístico destacam o impacto das intervenções urbanas nos canais das águas. Na Fotos 22a e 22b, observando a tipologia das construções, destacamos padrões de edifícios de intervenções no processo de reassentamento com construção de moradias que sofreram alterações conforme as necessidades dos moradores ao longo do tempo.

Na paisagem apresentada na Fotos 23a e 23b, temos em destaque o ponto de encontro das águas, sendo que o curso principal segue por dentro do sistema de drenagem do sistema viário da ocupação na área pública; segue em sentido da vegetação de médio porte e atravessa a avenida Diogo Alvares e o muro do alinhamento da quadra (Sistema Desportivo da PM, figura 24).

A vegetação (exótica) nas calçadas cria obstáculos evidentes, pois a largura do passeio que ficou não comporta o trânsito de pedestres. Porém, no sistema viário de maior largura, a densidade de vegetação é maior, pois o canteiro central da avenida Diogo Alvares, através do parcelamento do solo, propôs a reserva de área para tais fins.

Foto 12a e Foto 23b - Ocupação - intervenções urbanas (sistema de drenagem).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

Conforme a tabela 2, o canal obteve o resultado muito insatisfatório. Não foram identificados equipamentos urbanos do sistema de drenagem e nem as condições das águas pois seu trajeto está fechado. Há ocupação intensa em seu leito e em suas margens.

O indicador na faixa de 30 metros foi insatisfatório. As condições são de acordo com o padrão urbanístico, sendo baixo, com deterioração dos equipamentos de infraestrutura urbana, além da qualidade da prestação de serviços públicos urbanos como a varrição de ruas e a limpeza dos sistemas de drenagem.

3.3.2.5 – Trecho Principal 2 – Parque São Quirino

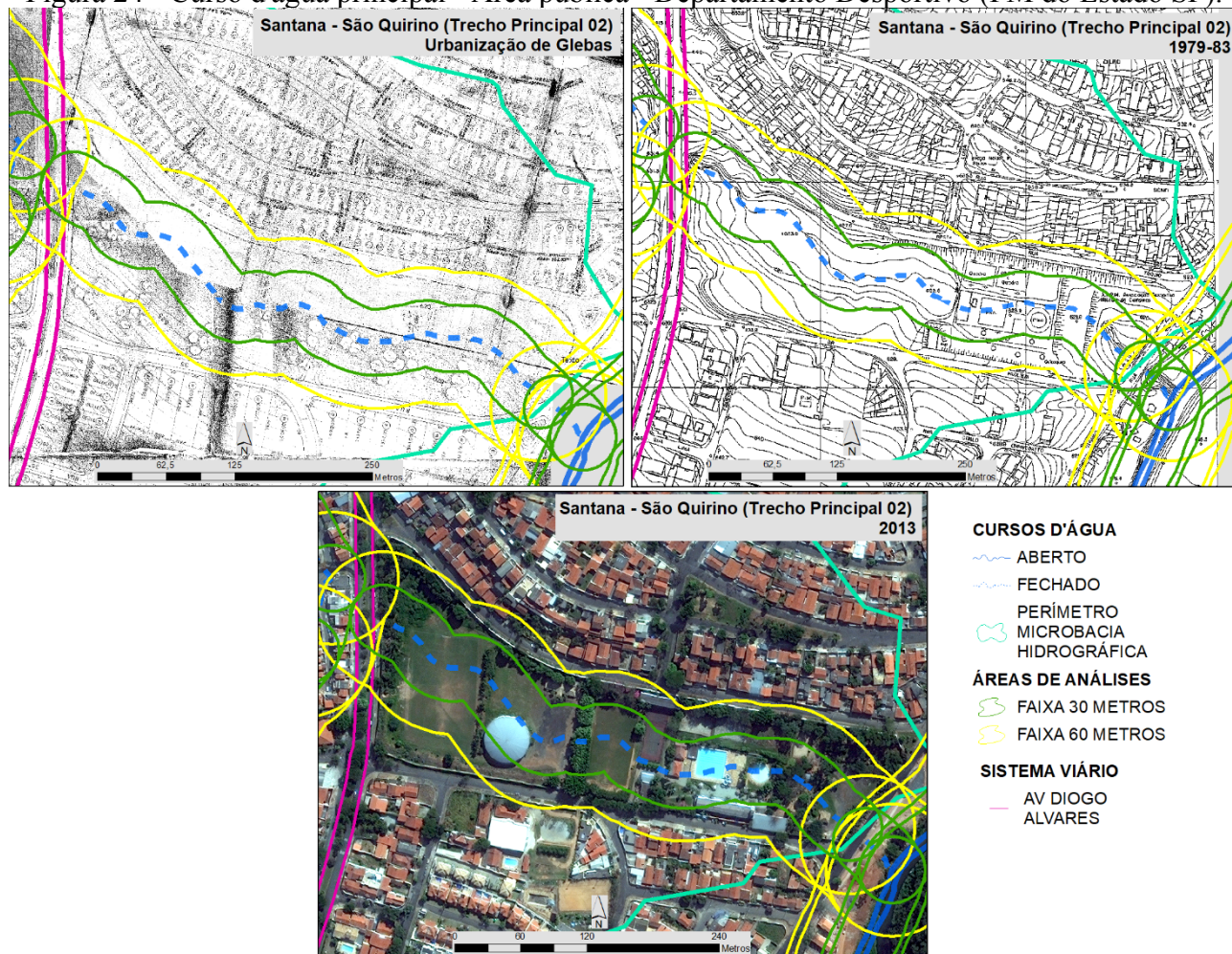
O trecho principal 2, inicia-se com o segmento do trecho principal 1 e o encontro do afluente 3. A primeira proposta de intervenção urbana ocorre através da implantação do sistema viário arterial (avenida Diogo Alvares), conforme é apresentado na figura 24.

No parcelamento do solo nesse trecho, o loteamento Parque São Quirino, no primeiro esboço do projeto, os parcelamentos dos lotes são de grandes dimensões, de usos recreativos ou de produção rural, lotes com dimensão acima de 1000 m². Porém, com o processo de urbanização, ocorreram alterações: quadras de grandes dimensões tornaram-se novas quadras e novos eixos viários (tabelas 7 e 8), promovendo o maior adensamento populacional e construtivo.

De acordo com a urbanização de gleba, a margem do curso principal 2 tem como destino áreas livres (praça), apresenta o canal do curso d'água e a preservação de sua margem em até 60 metros (Figura 24). A interferência dos sistemas viários é destacada no início do trecho e no ponto exutório com outro sistema de via (rua Moscou). Podemos observar que, nas propostas do

parcelamento do solo, é na margem esquerda (montante-jusante) que ocorre o maior adensamento construtivo e populacional, local que havia apenas uma quadra com lotes de grande dimensão antes da alteração do parcelamento.

Figura 24 - Curso d'água principal - Área pública - Departamento Desportivo (PM do Estado SP).



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

De acordo com a Figura 24, nas décadas de 1970 e 1980, observamos o condicionamento do curso d'água com o fechamento parcial na implantação de equipamentos desportivos da PM, como quadras de esportes e a piscina na área livre (praça). O movimento de terra é apresentado com a formação de taludes para produzirem platôs e para edificar. Na margem direita, ocorre pouco adensamento construtivo e há desmembramento de lotes com grande dimensão, promovendo maior densidade populacional e construtiva com a criação de pequenos condomínios residenciais nessas áreas.

No século XXI, o trecho do curso d'água está fechado na sua totalidade, porém o seu trajeto é destacado com equipamentos de infraestrutura do sistema de drenagem urbana. Novos equipamentos desportivos como campo de futebol e ginásio vão ocupando os espaços do caminho das águas.

As margens do curso d'água tornaram-se impermeáveis. A degradação da água é revelada nos pontos em que a infraestrutura de drenagem evidencia o canal (figura 24 e fotos 24). O processo da materialização dos espaços ocorreu para atender às demandas da população parcela de pessoas. A ocupação e o processo de intervenções no curso d'água nesse trecho principal 2, ocorreram sem se preocupar com a qualidade ambiental e a manutenção do ecossistema local. Esse processo se deu de forma gradual de acordo com recursos financeiros.

Nas Fotos 24a e 24b, observamos e identificamos o confinamento, evidenciando a qualidade da água através de sua “coloração” e da emissão de seu odor. No lado esquerdo, temos em destaque o material construtivo que está confinando o trajeto das águas. Temos concreto com os corpos de prova como estabilizador do solo, tendo a função de contenção ao mesmo tempo que proporciona vazios que possibilitam a percolação da água no solo que possui uma profundidade de aproximadamente seis metros. O curso d'água é condicionado por duas galerias com diâmetro (valor aproximado) de um metro e meio cada uma.

Podemos destacar que o curso d'água segue em galerias com grandes profundidades que têm difícil acesso tornando perigosa a sua manutenção. A deterioração dos equipamentos de infraestrutura urbana os torna perigosos para os pedestres. Conforme é apresentado na Fotos 24a e 24b, evidencia-se a carência de serviços públicos urbanos. No trajeto das galerias, o acesso é perigoso para quem utiliza a calçada pois a vedação no trajeto das águas pluviais é feita por madeiras e sem nenhuma grade. Isto facilita o acesso para crianças e adultos.

A paisagem, com os equipamentos de infraestrutura de drenagem, traduz a falta de ações na promoção da resiliência do ecossistema e, conseqüentemente, da qualidade das águas e do ambiente urbano. A dimensão do canal e o poder de vazão são apresentados pelos pequenos fragmentos que permitem a respiração das águas, pois a sua deterioração é evidente na sua cor e na eliminação de gases com odor.

Foto 13a e Foto 24b - Sistema de drenagem - curso d'água principal.



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

As fotos 24 e 25 mostram o curso d'água canalizado e com uso no seu trajeto e na sua margem. O sistema de drenagem na captação de águas pluviais é apresentado pelas canaletas com seu direcionamento de fluxo para caixa de captação. A profundidade do curso d'água é exibida pelas caixas de manutenção, conforme a localização do trajeto das águas. Através da figura 24 e das fotos 25, verifica-se a existência de equipamentos desportivos que foram construídos praticamente sobre o canal. Tomando como exemplo, ao lado da piscina e da quadra de esportes, temos canaletas de águas pluviais e no gramado, a galeria do sistema de drenagem, onde ocorre o condicionamento do curso principal d'água da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino.

Foto 14a, Foto 25a e Foto 25c - Intervenções urbanísticas no curso d'água principal (Parque São Quirino praça 5).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

No trecho principal 2 (TSP -2), há o sistema viário (avenida Diogo Alvares) como a primeira intervenção urbana e a segunda é a canalização de um trecho para execução de equipamentos desportivos, conforme é apresentado na figura 24 (1970) e fotos 24, 25 e 26 (sistema de drenagem).

Pode-se observar o direcionamento do curso d'água e serviços de manutenção nessas áreas de “respiro”, pois os serviços de manutenção são recentes (Fotos 26a e 26b). As pedras do gabião estão limpas sem acúmulo de sedimentos de resíduos urbanos de origem da vertente.

Conforme podemos observar nas Fotos 25 e 26, o caminho do curso d'água, está canalizado e seu trajeto é direcionado, porém equipamentos de infraestrutura existem ao longo de sua extensão e destaca-se a existência do caminho das águas.

Foto 15 - Curso d'água - Infraestrutura (sistema de drenagem - clube desportivo - PM/SP).



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

A distância entre o ponto exutório e a galeria que tem a estrutura com gabião é de apenas alguns metros que ultrapassa o muro do clube desportivo e o sistema viário (rua Moscou), sendo a última infraestrutura do sistema de drenagem que apresenta o curso d'água principal da microbacia hidrográfica.

O poder de destruição com a vazão é evidenciado na deterioração dos equipamentos urbanos do sistema de drenagem. Nas Fotos 27a e 27b, no lado esquerdo, temos o encontro do curso d'água principal da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino com o ribeirão Anhumas. A qualidade da água está exposta, após passar por todos os trechos, a locais que produzem a deterioração das águas.

O despejo das águas da microbacia hidrográfica vem repleto de cargas poluentes. A imagem à esquerda da Fotos 27a e 27b apresenta gordura e origem do esgotamento sanitário que estão conectados às galerias pluviais que são clandestinas desde a construção dos espaços no bairro até os dias de hoje. Porém, a carga de poluição é recebida acima de pequenas ligações irregulares nos sistemas de drenagem urbana, resíduos urbanos lançados nos sistemas viários, entre outros.

As cargas poluentes (Fotos 27a e 27b), são depositadas pela população como os lixos e os resíduos urbanos (entulho), assim como são levados pelas forças gravitacionais e o descaso do poder público na prestação de serviços de limpeza.

Foto 16a e Foto 27b - ribeirão Anhumas - foz do curso d'água principal (sistema de drenagem)



Fonte: SOUZA, S. B., 2019.

A concentração de poluentes é apresentada no encontro das águas, no lado esquerdo da Fotos 27a e 27b, na margem, observa-se o processo de erosão e assoreamento. O local exala um forte odor, muitos sacos de lixo e resíduos urbanos são depositados pelas pessoas. Existem muitos insetos no local. O descaso e a falta de serviços públicos promovem a degradação das águas e dos sistemas de drenagem. Conforme é apresentado na foto 27b, a estrutura de concreto em balanço tem a possibilidade de desprender com a vazão ao longo do tempo.

A paisagem apresentada pela Fotos 27a e 27b materializa todas as ações e políticas públicas na manutenção da qualidade das águas urbanas. Conforme as intervenções urbanas e as tipologias de usos do solo, na microbacia hidrográfica os indicadores são diferentes ao longo do curso, as condições do entorno do curso d'água influenciam diretamente na qualidade das águas (fig. 25 e tabela 9), além da prestação de serviços públicos.

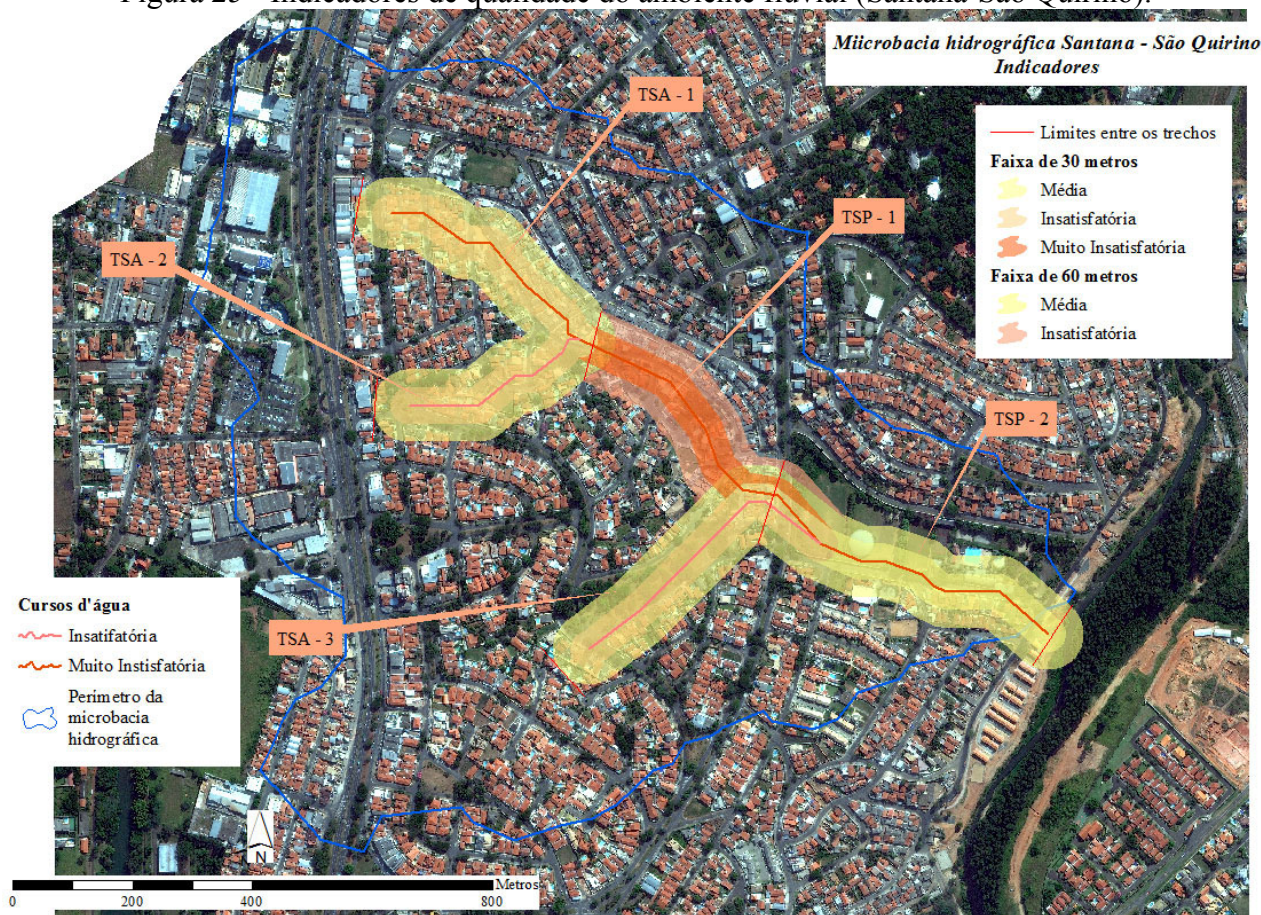
No processo de produção dos espaços urbanos, ocorre a perda da qualidade das águas com a ocupação e o confinamento do curso d'água, tanto nos afluentes como no curso principal. Na Figura 25, podemos destacar os melhores indicadores de qualidade na área do Departamento Desportivo da Polícia Militar, porém, a condição do canal no trecho principal 2 encontra-se nas mesmas condições dos trechos a montante. Altas cargas poluidoras são lançadas no ribeirão Anhumas.

As intervenções urbanísticas nos cursos d'água promovem as alterações no ciclo hidrológico e os impactos das ações antrópicas nos cursos d'água nos ambientes urbanos. Os indicadores referentes ao canal em toda a extensão dos cursos d'água são apresentados como sendo muito

insatisfatórios (Figura 25 e a tabela 9). Seu confinamento e sua negação desqualifica e promove os resultados da qualidade dos cursos d'água e dos ecossistemas local e regional.

Os resultados dos indicadores nas faixas ocorreram de forma variada, pois os padrões de ocupações se originaram de formas diferentes e seus impactos se deram da mesma maneira. Os trechos do afluente 3 (São Quirino) e o trecho do curso principal 2 (TSP – 2) foram os que obtiveram os melhores resultados, ainda que insatisfatórios.

Figura 25 - Indicadores de qualidade do ambiente fluvial (Santana-São Quirino).



Fonte: SOUZA, S.B, 2020.

De acordo com a Figura 25 e a tabela 9, podemos destacar que a parte com os piores indicadores ocorreu no trecho principal 1 recebe os afluentes 1 e 2. Em todo seu trajeto, houve intervenções urbanas com a implantação do sistema de drenagem urbana no processo de urbanização de favelas.

No ambiente urbano, não só a dinâmica das águas é alterada, mas, em geral, sua qualidade encontra-se comprometida (BOTELHO; SILVA, 2007, p.176). Partindo dessa perspectiva, os indicadores que obtiveram melhores condições se deram a partir das condições do ambiente construído, sendo através das ofertas dos serviços públicos urbanos e dos padrões arquitetônicos ao longo dos trechos dos caminhos das águas. Apesar disso a condição do canal se deu muito insatisfatória, seu confinamento em galerias de águas pluviais camufla suas reais condições em seu

curso e sendo evidenciado sua deterioração no encontro com o ribeirão Anhumas e nos pontos que podemos observar a água nos equipamentos de infraestrutura.

A bacia hidrográfica Santana-São Quirino encontra-se de forma predominante com indicadores insatisfatórios nos trechos em que há maior densidade demográfica e, conseqüentemente, uma concentração de fontes poluidoras.

As melhores condições nas faixas de análises ocorreram nos trechos que possuem menor densidade construtiva, sendo áreas que apresentam vegetação e áreas permeáveis. Percebe-se que os ambientes construídos com infraestrutura adequada, assim como os espaços livres, possuem relevância no conforto urbano. Porém, os impactos ocasionados pelo processo de urbanização são evidenciados nas condições das águas nos cursos d'água (Fotos 27a e 27b).

Apesar dos melhores indicadores se concentrarem nas áreas de baixa densidade construtiva e populacional, a qualidade das águas tem índice muito insatisfatório em todo o seu curso, pois as cargas poluidoras são levadas pelos sistemas de drenagem urbana e difundidas nos cursos d'água, alterando o ciclo hidrológico.

Tabela 9. Resultados dos indicadores (Santana - São Quirino).

MICROBACIA HIDROGRÁFICA SANTA-SÃO QUIRINO																	
TRECHOS - CURSOS D'ÁGUA		AFLUENTE 1			AFLUENTE 2			AFLUENTE 3			PRINCIPAL 1			PRINCIPAL 2			
nº	Indicador	C	30m	60m	C	30m	60m	C	30m	60m	C	30m	60m	C	30m	60m	
1	Contaminação da água (direta - indireta)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	Contaminação do solo	0	2	0	1	1	1	2	2	0	3	2	2	3	2	0	
3	Vazão/Volume	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	
4	Interferências diretas (galerias)	1	0	0	2	3	3	1	2	3	1	1	2	2	1	2	
5	Grau de intervenção no regime natural dos cursos d'água	4	3	2	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	2	
6	Intervenções urbanas - Infraestrutura - Materiais	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	2	2	
7	Manutenção da área	2	2	2	2	2	0	3	2	2	3	2	2	2	2	2	
8	Características da unidade de paisagem	4	3	3	4	2	2	0	0	0	4	4	2	2	3	3	
9	Assentamentos humanos (público/particular) que recebem os impactos das forças dos cursos d'água nos momentos de precipitações.	3	2	1	3	3	1	3	2	1	3	3	2	3	0	0	
10	Padrão arquitetônico - urbanístico	3	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
TOTAL		23	19	14	22	20	15	19	16	14	25	21	19	22	14	11	

Fonte: SOUZA, S.B., 2020. Obs. C = Canal.

Capítulo 4 – Discussão sobre o processo de urbanização nas microbacias hidrográfica e nas margens dos cursos d’água do córrego do Laranja e Santana – São Quirino.

O processo de urbanização da cidade de Campinas/SP se intensificou com a dinâmica demográfica e seu fluxo. Neste contexto, as ocupações ocorreram através de regulamentações vigentes, conforme o momento das aprovações dos projetos de parcelamento de glebas.

Conforme os capítulos 2 e 3, os dois estudos de caso evidenciam o processo de intervenções urbanísticas nas margens dos leitos dos cursos d’água em microbacia hidrográfica na cidade de Campinas, sede administrativa da RMC.

A microbacia hidrográfica do córrego do Laranja está a 4,4 km de distância do centro da cidade ao sul-sudoeste, sendo mais próximo do que a bacia hidrográfica do Santana-São Quirino que está a 5,2 km ao norte-nordeste. Ambas estão próximas a eixos viários importantes para a cidade.

A urbanização com as propostas de projetos de parcelamento do solo da bacia do córrego do Laranja se inicia em meados da década de 1920, enquanto o parcelamento de glebas da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino, inicia-se posteriormente, no decorrer da década de 1950.

A cidade expande a sua malha urbana de acordo com a transformação dos meios de produção e da dinâmica econômica, propondo novas ordens espaciais, através dos arranjos e rearranjos dos edifícios, das áreas urbanas, assim como os assentamentos humanos espontâneo ou projetados de acordo com a regulamentação jurídica vigente no momento da produção dos ambientes construídos desde o parcelamento do solo até a concepção da paisagem contemporânea.

A materialização do ambiente construído transforma-se dentro das demandas de ordens econômica e social, propondo configurações espaciais, transformando a paisagem ao longo do tempo, através de traçados e tipologias de edifícios conforme as necessidades e aos interesses do capital especulativo, como é apresentado por Santos e Silveira:

Quando falamos de ordem espacial, estamos novamente nos referindo ao espaço explicado pelo seu uso. Cada momento da história tende a produzir sua ordem espacial, que se associa a uma ordem econômica e a uma ordem social. É necessário entender sua realidade a partir de forças que, frequentemente, não são visíveis a olho nu. (SANTOS; SILVEIRA, 2008, p.289).

Conforme Santos e Silveira (2008), pode-se destacar que o ordenamento espacial é alterado, produzido e reproduzido conforme o contexto histórico, com viés nas relações econômicas e sociais.

Dentro desta perspectiva, o ordenamento espacial das duas unidades de análises é bem distinto nos seus desenhos geométricos no adensamento populacional e construtivo, assim como no dimensionamento dos lotes. Contudo, o processo de intervenções urbanísticas nas margens e nos leitos dos cursos d’água são similares.

A divisão territorial do trabalho no início do século XX promoveu novo caráter e novas configurações espaciais na cidade de Campinas. Os bens de produção promoveram e aceleraram a urbanização da cidade. Conforme Ricardo Badaró destaca:

Entre 1933 e 1955, desligada dos vínculos umbilicais com o café, a após a depressão, a indústria nacional adquiriu um caráter autônomo, capaz de auto alimentar-se, garantindo condições próprias de acumulação através da consolidação do setor de bens de consumo para trabalhadores e da formação de um núcleo de indústrias leves de bens de produção, para suprir especialmente a demanda interna de aço e cimento. (BADARÓ, 1996, p. 102).

A configuração espacial urbana, ocorreu com o “desligamento” dos vínculos das grandes áreas de produção de café (BADARÓ, 1996). As propostas de urbanização de glebas apresentam proprietários comuns com seus herdeiros. O dimensionamento das áreas estudadas é bem diferente. A microbacia hidrográfica do córrego do Laranja possui mais que o dobro em relação a microbacia hidrográfica Santana-São Quirino. Nesta distribuição territorial encontramos dezessete projetos de loteamentos nas vertentes da microbacia do córrego do Laranja, enquanto na microbacia hidrográfica do Santana-São Quirino são apenas dois projetos de parcelamento de glebas.

O “desligamento” é consolidado com a malha urbana, através do fracionamento do solo e seus usos, de acordo com os meios de produção com seus produtos de mercado ao longo do tempo e da dinâmica do território. As características das divisas territoriais do parcelamento de glebas das unidades de análises são distintas.

As primeiras propostas de intervenções urbanas nas margens dos cursos d’água estudados têm como origem as propostas do parcelamento do solo de glebas com uso predominantemente residencial, com o sistema viário como barreira entre o curso d’água até o alinhamento do imóvel. Ocorrem padrões nas duas áreas: reservas de áreas (quadras) para o próprio loteamento; áreas destinadas para a igreja e o fato de os proprietários das terras serem pessoas físicas.

Porém, apesar de a maioria dos donos das terras parceladas e seus confrontantes ser de pessoas físicas, existem empresas, como por exemplo, os parcelamentos de glebas do loteamento Cidade Jardim -imobiliária Palminas Ltda- e do loteamento Jardim Campos Elíseos - Cia Nacional de Melhoramentos-, conforme é apresentado no quadro 6.

No processo de parcelamento do solo das glebas das unidades de estudos (tabela 3), destinam-se áreas recreativas, com áreas livres com denominações de bosque, sistema recreativo e praças. Na microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, destacam-se pequenas praças próximas às bordas do perímetro da área que, com sua geometria, acompanham a organização espacial dos sistemas viários, tais como rotatória e pequenas áreas de interseções urbanas. Além disto, na microbacia do córrego do Laranja há área de reserva do poder público, tendo como destino a habitação popular (COHAB – Vila Rica 1968), tipologia de projeto de parcelamento do solo não é

apresentada na área da microbacia hidrográfica do Santana-São Quirino que possui características de pouco adensamento construtivo e populacional e de fracionamento similar de “Cidade Jardim”, assim destacando distinção de políticas habitacionais das duas áreas de estudo.

Nas duas microbacias hidrográficas em seus cursos d’água, sendo afluentes e o corpo principal, destacam-se as maiores áreas verdes do parcelamento do solo das glebas com denominações e dimensões diferentes. Na microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, as maiores praças dos loteamentos estão às margens do trajeto do curso principal dentro do “sistema natural”. cap. 2 e cap. 3).

A nascente do curso d’água principal é apresentada na praça do Jardim do Lago e está estrangulada por uma avenida nas proximidades do divisor de águas (avenida das Amoreiras). Há também um estrangulamento na margem esquerda (montante-jusante) no loteamento Vila Pompeia.

Ocorre a implantação de praças e interseções da malha viária se conectando com a margem direita (montante-jusante) ao loteamento Cidade Jardim. Nesta configuração espacial e apresentação dos limites das áreas dos loteamentos, o curso d’água é representado como divisor de glebas, característica apresentada e reforçada no curso d’água principal, pois os afluentes não são destacados nos projetos. As características da apresentação dos cursos d’água são apresentadas nas propostas dos parcelamentos das glebas, destacando vestígios da existência do curso d’água. (fotos 1a e 1; figuras: 9; 12; 13).

O curso d’água principal do córrego do Laranja, desde sua nascente e entre os loteamentos Vila Pompeia e Cidade Jardim, foi canalizado em duto fechado, sumindo da paisagem (figura 6). Seu curso é apresentado na paisagem urbana após intersecção da infraestrutura ferroviária, onde ocorre o estrangulamento de seu canal. O curso d’água segue aberto até sua foz.

No loteamento do Jardim Campos Elíseos, o trajeto do córrego do Laranja está visível, porém alterado com intervenções urbanas no seu canal e por carga poluente. As praças, conforme o parcelamento das glebas, são inexistentes. As ocupações ocorrem não apenas por políticas habitacionais, mas também pelo poder público e por serviços particulares.

Conforme as figuras do capítulo 2, ao longo do tempo a paisagem urbana transforma-se, altera-se e promove-se “novos sistema artificial” do curso d’água, através de projetos de parcelamento de glebas. O afluente 2 está na sua totalidade no Jardim Campos Elíseos. A nascente é apresentada no projeto do parcelamento do solo, tem como proposta uma praça, com uma pequena bacia de retenção e à jusante é apresentado o fracionamento do solo, tendo como destino quadras e lotes, assim como sistema viário.

Esse processo do parcelamento do solo evidencia a sua negação da existência dos cursos d'água e a supressão de seus espaços. Sua reprodução ocorre na microbacia hidrográfica do Santana-São Quirino.

Os projetos dos loteamentos implantados (Jardim Sant'Ana e Parque São Quirino), na sua divisa, mostram continuidade das vias e dimensionamento de quadras e lotes. Mostram também espaços para áreas livres ao longo dos cursos d'água, não sendo limites dos loteamentos, conforme ocorre no córrego do Laranja, passando a impressão de um comum acordo entre os empreendedores. (Figura 18).

No momento do parcelamento do solo, não havia regulamentação bem definida em relação à preservação do ecossistema, mas está registrado em projeto, uma preocupação com os espaços das águas e com o espaço de uso recreativo para a população, somada a preservação do conforto urbano.

Na microbacia hidrográfica Santana-São Quirino, as áreas livres são apresentadas de forma similar da área do córrego do Laranja. O curso d'água principal inicia no encontro do afluente 1 e do afluente 2, sua nascente está no loteamento Parque São Quirino, sua área sendo fracionada com as propostas de parcelamento da gleba, tendo como destino quadras, lotes e sistema viário (Figura 21).

A nascente do afluente 1 está no loteamento Jardim Sant'Ana, tendo as margens como destino de área livre, com a denominação de bosque e a malha urbana.

No parcelamento da gleba, o curso d'água não possui característica de divisor de áreas e seu curso à jusante segue em direção ao loteamento Parque São Quirino. Na sua foz o encontro do afluente 2, o qual não está apresentado no parcelamento da gleba. O curso d'água principal se inicia na área livre do Parque São Quirino e no seu trajeto, nas margens, foram o destinadas a praças (Figura 18) e a malha urbana.

A nascente do afluente 3 está no loteamento Parque São Quirino. Desde sua nascente até sua foz, suas margens (direita/esquerda) têm como proposta praça e malha urbana.

No encontro do curso principal com o afluente 3, à jusante, ocorre o estrangulamento do curso d'água principal (avenida Diogo Alvarez). Este afluente segue até sua foz com propostas de praças nas suas margens e em uma rua próxima (rua Moscou). Há o encontro do ribeirão Anhumas como interferência urbana no curso d'água.

A pedologia da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja é diferente da área do Santana-São Quirino, sendo uma das influências no processo de intervenção urbana. Pode-se observar que o afloramento rochoso do córrego do Laranja (figura 5; foto 8a) torna-se uma barreira

no processo de intervenções, assim como o curso d'água torna-se um divisor de áreas, como na margem direita (montante-jusante) do loteamento Jardim Campos Elíseos.

As obras de macrodrenagem, como no caso estudado da rodovia Anhanguera, não consideraram o desenho urbano, as modificações de drenagem e as mudanças na vazão de pico decorrentes da urbanização futura. No caminho das águas, no encontro do córrego do Laranja com o córrego do Piçarrão, foram encontrados fragmentos de materiais construtivos, como muros de gabião e peças de concreto (Figura 17), que revelam o poder da vazão do fluxo no momento de precipitações ao longo do tempo.

Apesar das diferenças entre as duas áreas estudadas, percebe-se que ambas têm em comum a concepção distante entre homem e natureza. A manutenção da qualidade do ecossistema local é fundamental para as demandas de consumo de alimentos em grandes centros urbanos, assim como de água, sendo necessária a integração dos estudos das relações antrópicas no ambiente construído com o meio natural e suas intervenções para a preservação da riqueza da biodiversidade urbana, através das conexões de integração das ciências com objetivo da manutenção do desenvolvimento econômico e ambiental (ANDRADE, 2013). As práticas de urbanização em áreas ambientalmente sensíveis não promovem a conexão ecológica com o desenho urbano, seja pelas autoconstruções ou pelas intervenções urbanas pelo poder público, como ocorre nas duas áreas de análise:

É importante chamar a atenção para extraordinária riqueza da biodiversidade urbana e seu papel em gerar serviços ambientais de que as populações urbanas dependem para obter alimento, água e saúde. Isso significa que é necessário integrar o campo das ciências da natureza ao campo das ciências sociais e humanas no âmbito do urbanismo, nos quais se encaixa a conexão entre ecologia e desenho urbano. (ANDRADE, 2013, p. 32)

A falta de integração no desenho urbano com o ecossistema local é evidenciada com o parcelamento do solo, em que seu fracionamento ocorre nos cursos d'água, transformando os cursos d'água em lotes residenciais. As geometrias dos sistemas viários ocupam os espaços das águas, assim como viabilizam o estrangulamento dos canais dos córregos das duas microbacias hidrográficas, através das intervenções urbanas.

As características de intervenções urbanas através do sistema viário são reproduzidas na microbacia hidrográfica do córrego do Laranja com a implementação do BRT. O sistema traz um impacto maior no adensamento populacional nas proximidades. Há três prédios embargados desde o início da década de 2000, por terem sido edificadas muito próximas ao córrego. Agora serão regularizados. É possível também prever nas quadras próximas construção de novos edifícios ou sua revitalização.

A construção dos espaços urbanos e seus diversos usos (CARDOSO, 2017) para diversas clientelas, define políticas públicas na implementação de infraestrutura, assim como na qualidade da

construção e reconstrução contínua que transforma a paisagem ao longo do tempo com apropriação das técnicas e tecnologias. Segundo Cardoso:

A iniciativa privada atua fortemente na produção espacial, com o lançamento de diversos tipos de empreendimentos destinados a diversas classes e usos. Destaca-se o parcelamento do solo (loteamentos, condomínios, desmembramentos) que gera crescimento da área urbanizada. Incorporadoras e construtoras implementam edificações com diversas tipologias (isoladas ou em condomínios, horizontais ou verticais) e usos (residencial, comercial, industrial e serviços), construindo e reconstruindo continuamente o espaço urbano. (CARDOSO, 2017, p. 21).

Conforme Francisco Cardoso (2017) apresenta, a configuração espacial e seus padrões destinam-se à capitalização dos espaços com as diversas possibilidades, de acordo com a classe social. Nesta perspectiva, o gerenciamento e a regulação da produção dos espaços urbanos têm relevância na manutenção da qualidade de vida, inclusive para as futuras gerações.

A capacidade de absorção da água nos solos das duas áreas conforme suas características físicas, somada às intervenções urbanas também são diferenciadas. Contudo, a ação antrópica no processo de urbanização e os impactos relativos à qualidade da água e ao ecossistema são similares.

Construções de equipamentos urbanos, de residências, de comércios/serviços, entre outros, ocorrem nas duas microbacias hidrográficas, assim como sobre o leito dos cursos d'água. Porém, a tipologia das edificações é diferenciada entre as duas áreas de estudo.

A ocupação ocorre totalmente em todos os cursos d'água da microbacia Santana-São Quirino (capítulo 3). Ela ocorre por habitação, através do parcelamento do solo e/ou forma “espontânea” nas áreas públicas (livres), ao longo do tempo por equipamentos do poder público (escola, posto de saúde, clube da polícia militar) e do setor privado (Quero-Quero¹²). Ao contrário da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino, a área da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja (capítulo 2) não apresenta nenhuma ocupação habitacional sobre o curso d'água principal, mas há ocupação nas suas margens em áreas que apresentam risco devido à vazão e às intervenções urbanísticas no canal e na área de contribuição, assim como ocorre a ocupação por habitação em afluentes devido ao processo do parcelamento do solo. Os equipamentos do poder público (Bombeiros, Escolas, Sanasa) e do setor privado (escola de futebol Ponte Preta), ocupam o leito do canal.

Apenas um trecho de todos os cursos d'água, somando a extensão do córrego do Laranja e seus afluentes, segue aberto, sendo do ponto médio até a foz, ao contrário da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino, onde nenhum trecho segue aberto. Os trechos fechados apresentam uso urbano misto: residencial por assentamento humano de baixa renda e por equipamentos urbanos dos poderes públicos municipal e estadual (figura 19; fotos: 12a; 12b;

¹² Instituição Social – Associação Anhumas Quero Quero.

13a;13b; 19a;19b). As áreas de preservação permanente são inexistentes, promovendo pequenas ilhas de calor dentro das microbacias hidrográficas com o rompimento da oxigenação da água e do ciclo hidrológico.

4.1 Ocupação no parcelamento do solo e seu uso real nas unidades de análises

[...], todos os lotes edificáveis em Campinas somavam condições para abrigar, em 1953, uma população de 400.000 habitantes, ou seja, mais de três vezes a população urbana efetivamente existente.

A expansão dos loteamentos, bem adiante das necessidades funcionais da cidade, e mesmo superando a capacidade do mercado local, eis que as vendas atingiram compradores em todo o Estado de São Paulo, promoveu a redução dos preços, tornando viável a aquisição de lotes pela população de baixa renda. Entretanto, colocaria em risco a distribuição organizada da população que tenderia a ocupar, de modo lento e rarefeito, um vasto território urbano, dificultando e onerando a realização das obras de infraestrutura a cargo da prefeitura, uma vez que ao loteador apenas a abertura das ruas e a marcação dos lotes ficavam afetas.

A proliferação dos loteamentos prosseguiria com intensidade abrandada pela saturação do mercado, chegando a ultrapassar os 100.000 lotes. Em 1953, uma alteração na legislação exigindo maior reserva de áreas livres e, em 1957, uma outra atribuindo ao loteador a obrigação de executar por sua conta as redes de água, desestimulariam os negócios imobiliários neste setor. (BADARÓ, 1996, p. 122).

A urbanização da cidade de Campinas se intensificou com a industrialização. Conforme Ricardo Badaró (1996), não havia déficit habitacional em meados do século XX, contudo, havia uma intensificação de projetos de parcelamento do solo e sua execução ocorria de forma precária na implantação de infraestrutura urbana, assim como na oferta de serviços públicos.

Pode-se destacar as influências dos interesses do setor imobiliário no processo de organização espacial, tendo parceria do poder público na expansão da cidade, sendo atrativa a aquisição de lotes. Neste movimento, emergem novos marcos regulatórios do município na promoção da execução de infraestrutura nos loteamentos (BADARÓ, 1996).

As propostas de urbanização de glebas nas duas microbacias hidrográficas incluem usos mistos no seu parcelamento do solo, através do dimensionamento dos lotes que possuem alinhamento para os sistemas viários de avenidas. Ao longo do tempo, nesses espaços os usos são reproduzidos nos moldes da vida contemporânea pois novos padrões são definidos com alternância de uso, como um jardim que fazia parte do recuo de uma edificação que se torna uma calçada de concreto como estacionamento de novos estabelecimentos ou na ampliação da largura do leito carroçável. Assim, os jardins dos lotes em seu recuo são transformados em calçadas.

De acordo com Ricardo Badaró (1996), a população urbana de Campinas era pequena e havia excedente habitacional, porém, em meados de 1950 ocorre a dispersão da cidade de acordo com o fracionamento do solo e do setor imobiliário rodoviário. No final dos anos de 1960, a segregação socioespacial é evidenciada entre as duas microbacias hidrográficas. Dentro do perímetro da área do córrego do Laranja, destaca-se a ação do poder público com políticas

habitacionais, através da COHAB - primeiro bairro projetado para habitação popular do interior do Estado de São Paulo¹³-, tendo uma população predominantemente negra.

Os espaços geográficos com suas contradições, através do ambiente construído ao longo do tempo, revelam aspectos da dinâmica socioespacial e econômico (HARVEY, 2001). As áreas públicas próximas à rede hidrográfica definidas pelo processo de loteamento das duas unidades de análise são estratégicas para os serviços públicos, mas também foram destinados a usos particulares. Assim, a apropriação do espaço público pelo particular torna-se aparentemente “natural” para a prática da vida social:

Apropriamo-nos dos espaços antigos de maneira bem moderna, tratando o tempo e a história como algo a ser criado, em vez de aceito. [...]. Sob a superfície de idéias do senso comum e aparentemente “naturais” acerca do tempo e do espaço, ocultam-se territórios de ambiguidade, de contradição e de luta. Os conflitos surgem não apenas de apreciações subjetivas admitidamente diversas, mas porque diferentes qualidades materiais objetivas do tempo e do espaço são consideradas relevantes para a vida social em diferentes situações. (HARVEY, 2001, p. 190).

Com o parcelamento do solo das duas unidades de análises, através da urbanização de glebas, não havia planejamento no atendimento às demandas populacionais futuras sobre as necessidades básicas de serviços públicos urbanos e de infraestrutura, os quais são relevantes para a vida social conforme David Harvey (2001) apresenta. Com a intensa ocupação de moradias nos espaços públicos nas duas bacias hidrográficas, a implantação de equipamentos de serviços públicos, tais como escolas, postos de saúde e áreas recreativas é realizada sobre o leito dos cursos d'água.

As características do processo de ocupação nas margens dos cursos d'água das unidades de análise em áreas de declives (anexos I e II) acentuados (área de risco) ocorrem evidentemente em ambas as áreas. Porém, a urbanização e densidade construtiva são mais intensas na microbacia hidrográfica do córrego do Laranja (capítulo 2). Destaca-se a presença de edificações verticais; a quase inexistência de praças de qualidade socioambiental; de áreas verdes geralmente destinadas à funcionalidade viária (rotatórias e canteiros centrais); São apresentados as largura das vias, do dimensionamento das calçadas e sendo lotes menor dimensão dos empreendimentos imobiliários, assim apresentando grande densidade do ambiente construído e logo populacional em toda a microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, ao contrário da área da microbacia hidrográfica do Santana-São Quirino. Nesta, a densidade construtiva ocorre em especial nas margens e nos leitos do curso d'água e apresenta vazios nas quadras do loteamento Parque São Quirino até os dias atuais (capítulo 3).

¹³ Documentário: Cohab Vila Rica – minidocumentário – PUC-Campinas; disponível em: <<https://youtu.be/L9kvEvpdUIQ>>.

Este processo é bem destacado na análise das transformações do loteamento Parque São Quirino (Figura 18). Desde sua gênese (quadro 6), a tramitação do processo de aprovação do projeto registra alterações de quadras, alterando e remodelando o espaço, com inserção de novos sistemas viários, reparcelando quadras e logo propondo alteração na dimensão dos lotes e destino de usos de quadras. Promove a transformação da paisagem, através de modelos espaciais e de acordo com as necessidades e desejos de determinado grupo, adequando os espaços urbanos enquanto produto às necessidades de mercado. Conforme Laura Bueno apresenta:

Os modelos espaciais refletidos nas legislações urbanística e edilícia, mais do que responder a diferentes necessidades e desejos dos grupos socioculturais, correspondem preponderantemente a diferenças socioeconômicas e desejos de segregação de forças hegemônicas através da relação preço/padrão espacial do espaço-mercadoria: tamanho dos lotes, largura de vias e calçadas, infraestrutura, arborização, recuos, gabaritos, acabamento. (BUENO, 2019).

De acordo com os desenhos da produção dos espaços urbanos das áreas de estudos pode-se destacar a segregação, através do padrão espacial do espaço-mercadoria (BUENO, 2019). Além das propostas de parcelamento de glebas com seus traçados apresentarem as diferenças, as ações do poder público reproduzem e acentuam as diferenças, através do planejamento urbano e dos investimentos em obras e manutenção.

No decorrer da década de 1970, a microbacia hidrográfica do córrego do Laranja apresenta-se com alta densidade populacional e construtiva, sendo uma área urbana consolidada. Têm-se em destaque fragmentos de vazios urbanos, especificamente no Jardim Pauliceia, onde atualmente existem condomínios verticais, assim acentuando o adensamento populacional da área, seguindo a lógica condicionada pelo setor produtivo e destacando a área de interesse econômico dentro de um padrão espacial. Contudo, os equipamentos de infraestrutura não acompanharam a demanda, assim “obrigando” o poder público a ocupar os espaços livres com equipamentos urbanos, tais como escola e posto de saúde.

Ao contrário da área de contribuição do córrego do Laranja a microbacia hidrográfica do Santana-São Quirino, tem uma menor densidade populacional e construtiva. Nos lotes das áreas parceladas pode-se destacar maior densidade habitacional, ou seja, grandes lotes grandes construções de moradias e grande densidade populacional nas margens dos cursos d’água, poucos espaços pequenos nas moradias, em áreas públicas. Sendo assim, essa configuração do padrão espacial da microbacia hidrográfica Santana-São Quirino é reproduzida, sendo evidenciada na paisagem contemporânea com os vazios urbanos nas quadras do loteamento, em contraste com uma alta densidade construtiva e populacional nas margens próximas e sobre o curso d’água.

A forma de tratamento das áreas públicas pelo Estado (níveis estadual e municipal) constitui um padrão espacial reproduzido nas duas unidades de análises. São realizados equipamentos das

esferas estadual e municipal no decorrer da década de 1980, bem como a canalização dos cursos d'água para a inserção dos edifícios sobre o canal.

4.2 Resultados das variáveis que alteram o equilíbrio natural dos cursos d'água

A análise das mudanças de uso do solo nas duas unidades de estudo na rede hidrográfica, foi fundamental, pois o objeto da dissertação se direcionou apenas aos cursos d'água e nas áreas de distâncias com faixas de 30 e 60 metros das margens dos cursos d'água. Contudo, ocorre a necessidade de buscar o entendimento de características do processo que modela, que edita/reedita os espaços urbanos, suprimindo os espaços das águas na cidade.

Os espaços urbanos, sendo as quadras e os lotes, são convertidos em valores de mercado, tendo uma forte correlação com os indicadores de aproveitamento do solo urbano, conforme os equipamentos de infraestrutura e os serviços urbanos. Contudo, nesta lógica, as políticas públicas com os loteamentos, promovem alteração das áreas parceladas, promovendo novas transformações na paisagem urbana ao longo do tempo. Nesse processo, adaptação do meio urbano com a captação dos regimes pluviais através dos sistemas de drenagem, não acompanha a dinâmica urbana, pois a configuração dos espaços urbanos é alterada. “Desmembram-se ou lembram-se lotes, aumenta-se o coeficiente de aproveitamento do solo, mas a concepção e a quantificação do espaço das águas mantêm-se estáticas.” (BUENO, 2019).

As intervenções urbanas impactam diretamente na qualidade e no modo de vida da população, além de proporcionar degradação dos cursos d'água, assim como dos equipamentos de infraestrutura urbana (figuras 18; 19). A intensificação dos ambientes construídos com os usos urbanos, direciona as águas na cidade, o relevo com sua cobertura de matérias que promovem as grandes vazões no momento da captação de águas pluviais, aumenta sua força de destruição, carregando materiais de infraestrutura urbana, tomando como exemplo a foz do córrego do Laranja, com peças de grandes dimensões que foram arrastadas em épocas de cheias.

A produção dos padrões de ecologia da paisagem adaptados ao meio urbano (TRAVASSOS, 2010) nas unidades de análise evidenciam os impactos ao ecossistema local com as implantações de infraestrutura urbana, através da urbanização de glebas, da urbanização irregular e da estrutura do desenvolvimento do planejamento da cidade de Campinas.

Os espaços das águas são definidos no relevo e são especializadas na paisagem, que também influem na velocidade de escoamento e o processo de urbanização altera a infiltração das águas (MATTES, 2001), isso ocorre ao longo do tempo com as intervenções urbanísticas. As condições naturais dos cursos d'água e seus espaços definidos pelo tempo geológico com a influência das ações antrópicas no modelado da superfície são artificializadas pelas intervenções urbanas. Os

espaços das águas são alterados e ocupados pela movimentação do solo, impactando a qualidade do ecossistema e logo o ciclo hidrológico.

O lançamento de esgoto e outros poluentes que contaminam as águas podem até impedir seu uso à jusante para produção agrícola e/ou abastecimento humano. Além disso, a sociedade de consumo fez gerar resíduos sólidos que alcançam os cursos d'água:

A água da chuva, além de transportar sólidos sedimentáveis, carrega consigo, segundo Mota (1999, p.70), “matéria orgânica; nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio; defensivos agrícolas e fertilizantes; bactérias e organismo patogênicos; vários compostos químicos; metais pesados”. Soma-se ainda a lixiviação de materiais utilizados na construção de edificações e da infraestrutura urbana, que sofrem desgaste e liberam substâncias que são carregadas para os cursos d'água. (CARDOSO, 2017, p. 66).

Com a deterioração do ambiente urbano, as condições insalubres vão emergindo conforme a precariedade, através da ausência de direitos como Laura Bueno apresenta:

Para saúde pública, saneamento e recuperação do ambiente urbano, há pontos nodais em que fragilidades socioambientais e ausência de direitos se encontram: assentamentos precários, com infraestrutura e serviços incompletos. Moradias são autoconstruídas ou construídas sem projetos e têm instalações e condições de conforto disfuncionais ou precários. (BUENO, 2019).

Como se verá abaixo, os resultados da avaliação elaborada pela pesquisa mostram uma situação muito insatisfatória dos cursos d'água. Dentro desta perspectiva, os impactos na infraestrutura do sistema de drenagem são de degradação. Equipamentos dos quais promoveriam o conforto urbano, possuem uma relação direta com a qualidade de vida da população das cidades, acabam por promover a reprodução de vetores de doenças de acordo com as obras e manutenção dos equipamentos de infraestrutura.

De acordo com os resultados dos indicadores nas duas unidades de análises, a degradação do canal natural das águas é relevada com o poder de destruição no momento de grande vazão d'água em seu curso. Na microbacia hidrográfica do córrego do Laranja, o lançamento de esgotamento sanitário é evidenciado no encontro dos afluentes 2 e 3 (TSA 2 e TSA 3), através dos equipamentos de infraestrutura urbana e do sistema de drenagem (fotos 5a e 5b; fotos 6a e 6b). Os pontos de pico do aumento da vazão chegam a ser acima de dois metros, conforme marcas apresentadas no canal, assim como resíduos sólidos que a vida urbana proporciona e o modo de vida das cidades urbanas.

Não foi detectado de forma visual o lançamento direto de esgotamento sanitário na microbacia hidrográfica Santana-São Quirino, porém, ao ter contato visual com o corpo d'água em seu trajeto após o encontro do afluente 3, foi observada uma tonalidade cinza e odor de esgoto. Estas características foram evidenciadas no encontro com o córrego do Anhumas (fotos 26a e 26b).

Conforme Laura Bueno destaca, a qualidade de vida e dos ecossistemas locais está relacionada diretamente com o metabolismo urbano, através das “obras de artes” da engenharia:

A saúde pública recomenda que 100% dos usuários recebam água tratada e tenham esgotos domésticos coletados em separado das águas pluviais. Pesquisas registram que grandes obras setoriais têm forte poder destrutivo sobre processos ecossistêmicos do metabolismo urbano (18).

A prática da canalização de córregos, rebaixamento de lençol freático e enterramento de nascentes prolifera, reduzindo a presença das águas do sistema hídrico e pluviais no meio urbano. Somente no final do século 20 a engenharia se volta ao manejo das águas urbanas (19). (BUENO, 2019).

Como uma síntese dos resultados da pesquisa, são apresentadas algumas conclusões. O processo de degradação dos cursos d'água nas duas áreas de estudo é muito intenso, conforme os resultados destacados nos capítulos 2 e 3, apresentados na síntese conforme a tabela 10, evidencia a falta de qualidade ambiental dos cursos d'água. As variáveis e os resultados reforçam as similaridades e as diferenças entre as duas microbacias hidrográficas. De acordo com a tabela 10, são apresentados quatro valores escalonados, de bom a muito insatisfatório para a microbacia hidrográfica Santana-São Quirino e três valores escalonados, de médio a muito insatisfatório na microbacia hidrográfica do córrego do Laranja.

Os resultados dos indicadores de análise destacam a condição das águas e do leito na microbacia hidrográfica das áreas Santana-São Quirino. A extensão total do curso d'água apresenta o grau de muito insatisfatório pois capta uma grande carga poluidora (difusa) gerada pelo cotidiano da vida urbana, assim como pelo poder público. Seu trajeto está fechado com equipamentos urbanos sobre seu curso, sem condições de proporcionar a própria regeneração das águas lançadas no ribeirão Anhumas.

No córrego do Laranja, a avaliação do canal resultou em duas situações: 20% insatisfatório e 80% muito insatisfatório. Os trechos com as piores condições são onde ocorre o lançamento de cargas poluentes (visíveis). Parte do leito principal e afluentes estão fechados e com equipamentos urbanos estaduais e municipais sobre seu leito. Na área da bacia do Santana-São Quirino que foi analisada, sua situação é de 100% muito insatisfatório.

Comparando-se os resultados das variáveis nas faixas, conforme proximidade ao canal, percebem-se diferenças entre as duas microbacias e diferenças em trechos em cada microbacia. Na faixa de 30 metros a bacia hidrográfica do córrego do Laranja apresenta as piores condições, os serviços urbanos são de melhores condições da bacia hidrográfica do Santana-São Quirino e nessa evolução, podemos destacar uma melhor qualidade com 20% na faixa de 60 metros.

Os indicadores revelam que quanto mais próximo dos cursos d'água, seus canais vão se deteriorando. Verifica-se que a qualidade urbana e as condições melhores estão mais afastadas do leito.

Tabela 10. Síntese de análise dos resultados das variáveis.

Impactos - Bacia do Santana-São Quirino

<i>Resultado dos indicadores</i>	<i>Canal</i>	<i>Faixa metros</i>	<i>30</i>	<i>Faixa 60 metros</i>
muito insatisfatória	100%			
Insatisfatória		80%		20%
Média		20%		60%
Boa				20%

Impactos - Bacia do córrego do Laranja

<i>Resultado dos indicadores</i>	<i>Canal</i>	<i>Faixa metros</i>	<i>30</i>	<i>Faixa 60 metros</i>
muito insatisfatória	80%	25%		
Insatisfatória	20%	62,5%		50%
Média		12,5%		50%

Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

De acordo com a tabela 10, os indicadores da microbacia hidrográfica do córrego do Laranja indicam a maior deterioração nas faixas de 30 metros, com variação do médio para muito insatisfatório. A qualidade média não chega aos 13% e muito satisfatória ultrapassa esse valor chegando aos 25%. O que predomina é o resultado de qualidade insatisfatória. Na faixa dos 60 metros ocorre um equilíbrio entre os resultados de média para insatisfatória.

Conforme a apresentação dos resultados pode-se observar que o processo de degradação dos cursos d'água ocorre de forma gradual, mas apresenta resultados similares de condições de insatisfatório na qualidade dos cursos d'água como nas faixas de 30 e 60 metros de distância dos cursos d'água.

Considerações Finais

A cidade “cresceu e se desenvolveu” de costas para os ambientes fluviais. A ruptura desse padrão traz urgência de novas análises e ações dos resultados da ocupação e uso do solo em microbacias hidrográficas urbanas através de análises ao ambiente construído das cidades brasileiras. As observações revelaram de forma evidente, as relações humanas com o meio ambiente urbano não satisfazem a própria existência da geração atual, assim como das futuras gerações. Assim se nega o direito ao bem comum e vital para a manutenção da vida que é a água.

Com o processo de urbanização, a configuração espacial da cidade na paisagem com seus elementos nas unidades de análises, reforça a deterioração e supressão dos cursos d’água, além da intensa carga de poluentes, que ocorre através das ocupações em suas margens sobre seus canais.

Os meios de produção, com seus propósitos, promovem novas configurações espaciais. A cidade de Campinas, com suas demandas econômicas se modela com a industrialização somada ao crescimento populacional, especialmente migratório, associados à legislação permissiva. Isso resulta no aumento da produção dos espaços urbanos com o parcelamento do solo legal e ilegal. Nessa engrenagem o lote torna-se um produto do urbano para determinadas clientelas e assim se parcela o que já está parcelado. Buscou-se então entender a produção dos espaços construídos em microbacias hidrográficas urbanas e as relações da cidade com os cursos d’água, focando dois ambientes fluviais ao longo do tempo, em escala local e escala regional da cidade. Sendo assim, o modo de vida, condiciona e é condicionado ao longo do tempo e seus reflexos são materializados na produção espacial do ambiente construído em microbacia hidrográfica urbana.

Devido a isso considero que as análises, as investigações e os resultados, contribuem para a busca de melhores e inovadoras (ou novas) compreensões sobre os impactos de degradação dos cursos d’água de áreas intensamente urbanizadas em microbacias hidrográficas. Assim, esperamos ter contribuído com a produção científica em especial na Arquitetura e Urbanismo.

A titulação do mestrado, me propôs responsabilidades, leituras e releituras do processo da produção dos espaços urbanos nas relações com o público e o privado, em que ocorre a transformação do modo de vida, pois a reprodução dos ambientes construídos com toda infraestrutura, trata os cursos d’água como uma barreira no processo de ocupação dos espaços urbanos e logo na qualidade de vida nas cidades contemporâneas brasileiras com seu processo de formação.

A partir da trajetória percorrida, surge a proposição de um futuro aprofundamento de análises da dispersão da poluição difusa, da implantação de infraestrutura no processo de resiliência do ecossistema local. Destaca-se também a necessidade de maior aprofundamento do impacto na

qualidade da vida nos espaços urbanos, na proliferação de doenças e no estresse hídrico, pois, às mudanças climáticas ocorre um aumento de sua projeção principalmente nos centros urbanos.

Referências Bibliográficas

- ACSELRAD, H. Discurso da sustentabilidade urbana. Brasil: R.B ESTUDO URBANOS E REGIONAIS Nº 1. 1999.
- ANDRADE, L. *Desenho Urbano*. 2013. 544 f. - Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Programa de Pesquisa e Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.
- ARAÚJO, S. V. (mímio.). *História social e história cultural e suas influências na produção historiográficas sobre cidades*. Campina Grande, Paraíba, Brasil: Universidade Federal de Campina Grande.
- BADARÓ, R. d.. *Campinas: o despontar da modernidade*. Campinas: Editora UNICAMP, (1996).
- BESSE, J. M. *Ver a Terra: seis ensaios sobre a paisagem e a geografia*. (1. reimp. da 1. ed. 2006 ed.). (V. Bartalini, Trad. São Paulo: Perspectiva, 2014),
- BOTELHO, Rosangela Garrido M.; SILVA, Antonio S.. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: .. A. Antonio Carlos Viue, *Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil* (pp. 153-192). Rio de Janeiro: Bemand Brasil. (2007)
- BREDARIOL, C.; VIEIRA, L. *Cidadania e política ambiental*. Rio de Janeiro: Record, 1998.
- BUENO, B. P. Dossiê caminhos da história da urbanização no Brasil-colônia. São Paulo: *An. Mus. Paul.* v. 20, n. 1, jan./jun. de 2012.
- BUENO, L. M. (20 de outubro de 2019). *O desafio da universalização do saneamento. Reconhecer na cidade os padrões espaciais regulares e irregulares*. Disponível: www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/19.226/7308; acesso: 02/11/2019 às 18 hrs.
- BUENO, Laura M. de M., *O Tratamento Especial de Fundos De Vale em Projetos de Urbanização e Assentamentos Precários como Estratégia de Recuperação das Águas Urbanas*. Anais do I Seminário Nacional sobre regeneração das cidades – água urbanas, CD Rom Rio de Janeiro, 2005
- BUENO, L. M. de M.; SOUZA, S. B.; GALLINA, T. E. *Assentamento e reassentamento precário: políticas recentes e desafios para a recuperação ambiental urbana em sub-bacia hidrográfica de Campinas/SP*. Salvador, BA, Brasil, 2018.
- BUENO, Laura M. M.; FREITAS, Eleusina L. H. *Plano Integrado como método para intervenção em favela*. 1-17p. Campinas, SP, 2004.
- BUENO, Laura M. M.; OLIVEIRA, Giovanna O.; ALMEIDA, Estela R.; ALMEIDA, Vivivane M.. *Intervenções em favelas na perspectiva de uma regularização fundiária sustentável: limites e avanços*. p. 209 - 219. 2013

- Campinas, P. M. *Plano Habitacional de Campinas - Anexo Técnico*. Campinas, Prefeitura Municipal de Campinas – Setor de Planejamento Urbano – Campinas/ SP. (2011).
- BUENO, L. M. de M. et al. Intervenções em favelas na perspectiva de uma regularização fundiária sustentável: limites e avanços, 2013, p. 209-219.
- CARDOSO, F. J. *Ambientes fluviais urbanos: novos paradigmas de projeto*. 2017. 365 f. Tese (Doutorado em Urbanismo) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia, 2017.
- CARVALHO, H. M. *Introdução à teoria do planejamento*. São Paulo: Brasiliense, 1976.
- CASTELLANO, Marina D. *Inundações em Campinas (SP) entre 1958 e 2007: tendências socioespaciais e as ações do poder público*. 2010. 189 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto De Geociências Pós-Graduação Em Geografia Análise Ambiental E Dinâmica Territorial.
- CHRISTOFOLETTI, A.; FEDERICI, H... *A terra campineira*. Campinas: Indústrias Gráficas Mousinho, 1972.
- COSTA, L. A. *Nem tudo era europeu: a presença norte-americana no debate de formação do urbanismo paulista (1886-1919)*. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2014.
- COSTA, H.; ROSSI, M; COELHO, R. M, *Mapa de impermeabilização do solo bacia do ribeirão Anhumas, Campinas-SP*. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 20, 2005, São Paulo – São Paulo.
- DEAN, W. *A ferro e fogo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA – *Análise Espacial de Dados Geográficos* – 2004. f. 12. Planaltina – Distrito Federal.
- FEDERAL, S. Código civil brasileiro e legislação correlata. 2 ed. Brasília, DF: Subsecretaria de Edições Técnicas, jul. 2018.
- FERNANDES, E. *Direito urbanístico*. Belo Horizonte: Del Rey, 1998.
- GORSKI, M. C. *Rios e cidades: ruptura e reconciliação*. São Paulo: Senac, 2010.
- HARVEY, D. *Condição Pós-Moderna*. São Paulo: Edições Loyola, 2001.
- HOLANDA, S. B. *Raízes do Brasil*. São Paulo: Companhia da Letras. 26 ed., 1995.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Tabela – Convenções de cores para mapas/cartas de solo. *Manual técnico de pedologia*. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007, 316 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Tabela – Base de informação do Censo Demográfico 2010: *Resultados do Universo por setor censitário*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011, 201 p.

JOHANSEN, I. C. *Características socioambientais das epidemias de dengue no município de Campinas, Estado de São Paulo, entre 2007 e 2015*. 2018. 242 f. Tese (Doutorado em Demografia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas Campinas, 2018.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LOPEZ, M. M. *Um olhar sobre os rios campineiros*. Campinas, São Paulo, Brasil: Pontifícia Universidade Católica de Campinas - Programa de Mestrado em Urbanismo, fev. 2004.

MATTES, D. *O ESPAÇO DAS ÁGUAS: as várzeas de inundação na cidade de São Paulo*. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, maio, 2001.

MELLO, S. S. *Na beira do rio tem uma cidade: urbanidade e valorização dos corpos d'água*. Brasília: UnB, set. 2008.

MONTANER, J., MUXÍ, Z. *Arquitetura e política: ensaios para um mundo alternativos*. São Paulo, 2014.

POCHMANN, M. *Reconquistar a cidade: o conhecimento como estratégia das mudanças*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2012.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE E CONSÓRCIO PARCERIA 21 PNUMA. (16 de maio de 2009). Relatórios Geo Cidades - Manual de Aplicação versão 2. Fonte: Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4500775/mod_resource/content/1/356_Manual_GEO_Cidades_port.pdf>.

POCHMANN, M. *Reconquistar a cidade: o conhecimento como estratégia das mudanças*.: Editora Fundação Perseu Abramo. São Paulo/SP, 2012.

RAMINELLI, R. R. História urbana. In: CARDOSO, C.F.; VAINFAS, R. (Orgs.). *Domínios da história: ensaios de teoria e metodologia*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

REIS, N. G. *Contribuição ao estudo da evolução urbana do Brasil (1500-1720)*. São Paulo: Livraria Pioneira, Edusp, 1968.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. *O Brasil: território e sociedade no início do século XXI*. 11 ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

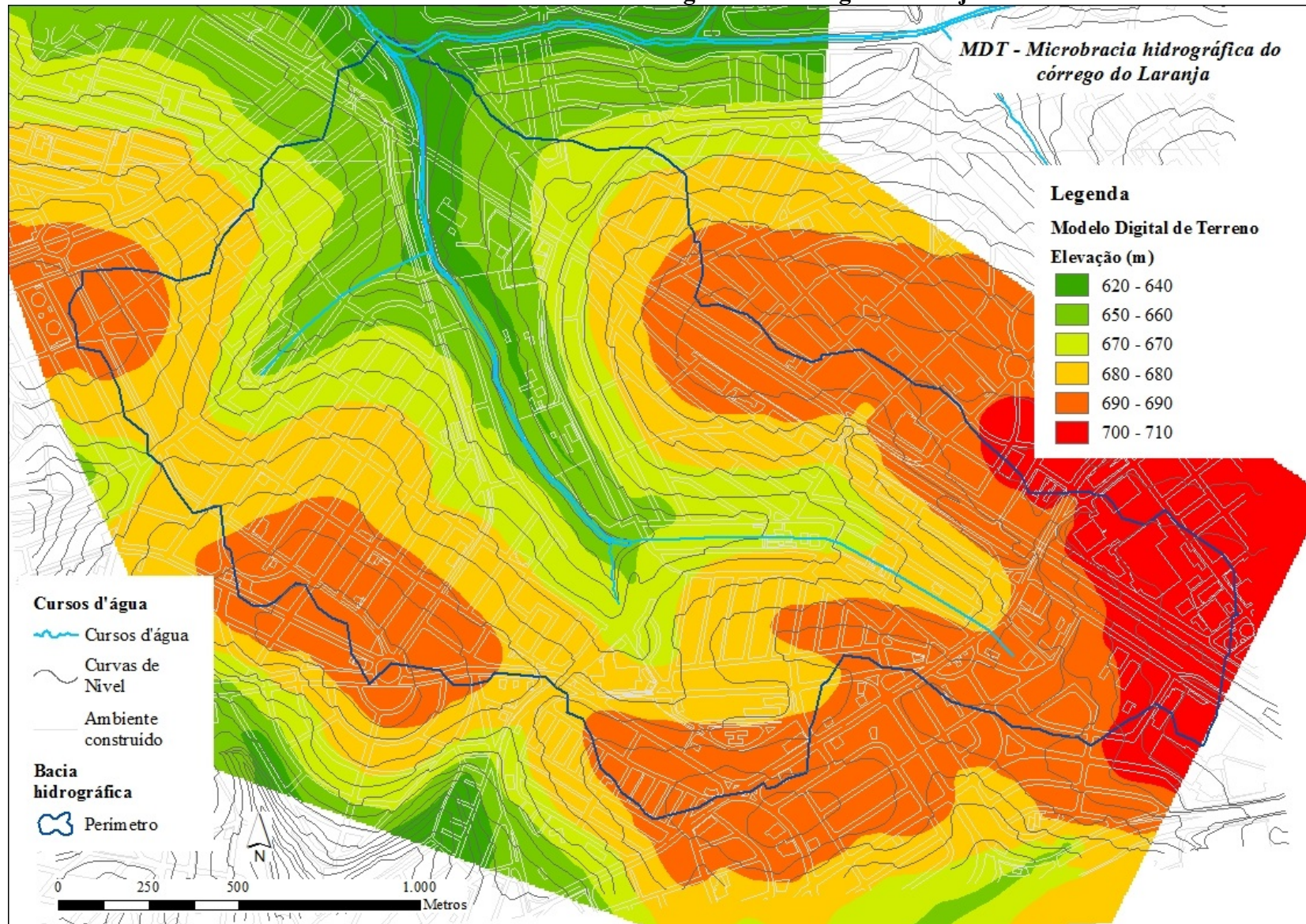
SILVA, J. A. *Direito urbanístico brasileiro*. São Paulo: Malheiros Editores Ltda, 2012.

SILVA, S. F. *Avaliação das alterações ambientais na sub-bacia hidrográfica do ribeirão do Piçarrão, Campinas - SP*. São Carlos, SP: Departamento de Geotecnia - Escola de Engenharia - Universidade de São Paulo, 2000.

SILVEIRA, A. F. *Sustentabilidade e vivências: construção de metodologia para análise do meio ambiente urbano na bacia hidrográfica do Ribeirão Anhumas, Campinas - SP*. 2012. 125 f.

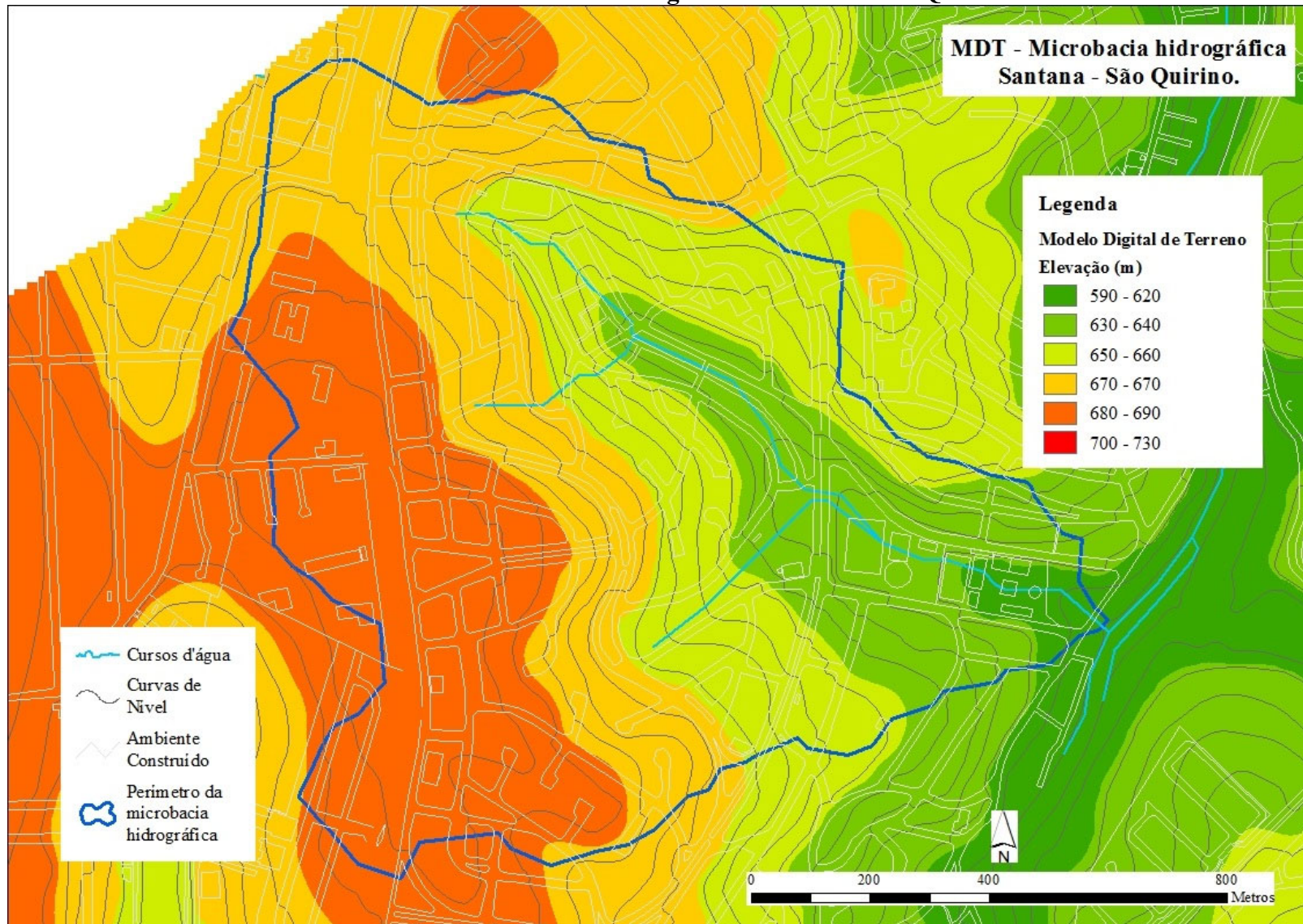
- Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2012.
- SODRÉ, F. F. Fontes difusas de poluição da água: características e métodos de controle. *AQUA*, Artigos Temáticos. Brasília: UnB, Instituto de Química, 2012, p. 9-16
- TOPALOV, C. Fazer a história da pesquisa urbana: a experiência francesa desde 1965. Quito, Equador, set. 1987.
- TRAVASSOS, L. R. *Revelando os rios: Novos paradigmas para a intervenção em fundos de vale urbanos na Cidade de São Paulo*. 2010. 189 f. Tese São Paulo, SP, Brasil: Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental Universidade de São Paulo. 2010
- TUCCI, C. E. M. Drenagem urbana. *Cien. Cult.* Campinas: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Unicamp, v. 55, n. 4, 2003, p. 36-37.
- TUCCI, C. E. M.; COLLISCHONN, W. Drenagem urbana e controle de erosão. SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROÇÃO, 6, 1998, Presidente Prudente, São Paulo.
- VICENTINI, T. A. *Análise do efeito da urbanização nas cheias urbanas: monitoramento de bacias experimentais*. Campinas, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Civil, ago. 2000.
- VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, C.; SCHIFFER; S. R. (Orgs.). *O processo de urbanização no Brasil*. 2 ed. São Paulo: Edusp, 2010.

Anexo I. MDT – Microbacia hidrográfica do córrego do Laranja



Fonte: SOUZA, S. B., 2020.

Anexo II. MDT – Microbacia hidrográfica do Santana – São Quirino.



Fonte: SOUZA, S.B., 2020.