

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

ANA CLARA RODRIGUES GUERRA

RECUPERAÇÃO DE ORLAS FLUVIAIS:

**Os desafios impostos pelo modelo de urbanização de fundo de vale e a
ausência de espaços para as águas e as populações de baixa renda**

São Paulo

2021

ANA CLARA RODRIGUES GUERRA

RECUPERAÇÃO DE ORLAS FLUVIAIS:

Os desafios impostos pelo modelo de urbanização de fundo de vale e a ausência de espaços para as águas e as populações de baixa renda

Trabalho apresentado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como parte do requisito para obtenção da conclusão do curso de graduação.

Orientador: Prof. Dr. Afonso Celso Vanoni de Castro

São Paulo

2021

ANA CLARA RODRIGUES GUERRA

RECUPERAÇÃO DE ORLAS FLUVIAIS:

Os desafios impostos pelo modelo de urbanização de fundo de vale e a ausência de espaços para as águas e as populações de baixa renda

Trabalho apresentado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como parte do requisito para obtenção da conclusão do curso de graduação.

São Paulo, 14 de Dezembro de 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Dr.º Afonso Celso Vanoni de Castro
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof.º Dr.º Renato Luiz Sobral Anelli
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof.º Me. Marlon Rubio Longo
Universidade de São Paulo

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, por estar comigo todos os dias da minha vida, iluminando o meu caminho e me dando forças para seguir sempre em frente.

A minha mãe Elenita e meu pai Edinaldo pelo incentivo em ingressar nesse sonho e todo o apoio dado até o presente momento.

A minha irmã Catarina pelo apoio e incentivo.

Ao meu noivo Guilherme, por todo apoio, cuidado, incentivo e admiração recebida.

As minhas companheiras de jornada da graduação, Lorena, Bruna, Larissa, Sofia, Patrícia e Giulia por todas as conversas compartilhadas e noites mal dormidas, pelo aprendizado e pela amizade que não só tornaram esse processo mais leve, como também mais especial.

Aos demais amigos que torceram por mim e me puseram em suas orações.

Aos professores que tiveram parte especial em minha formação acadêmica, que me inspiram e me incentivaram a buscar o melhor de mim, Guilherme Motta, Afonso Vanoni, Eliene Rodrigues, Felipe Contiêr, Cesar Shundi, Carolina Bracco, Eleana Patta, Celso Sampaio, Sasquia Obata, Fernando de Mello Franco, Silvio Oksman, Milton Granado e Carolina Rezende.

A todos que colaboraram direta e indiretamente para a concretização desse sonho.

A Universidade Presbiteriana Mackenzie por me conceder memórias tão boas e amigos que ficarão para sempre.

RESUMO

Esta pesquisa retrata a relação entre a cidade e as orlas fluviais. Como estudo de caso, buscou-se na história de São Paulo, inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, a maneira como esta cidade se configurou entorno de seus rios. A ocupação humana nas orlas fluviais, desde seu início, se estabeleceu por um certo grau de dependência. No princípio, essa relação era harmoniosa, contudo, o rio, ainda que renegado no século XIX, permaneceu dando subsídio aos ensejos econômicos da futura metrópole. A cidade avançava sobre as orlas ao passo que fazia o manejo das águas para múltiplas funções. Todas essas ações resultaram em sérios problemas ambientais, os quais já eram notados no início da antropização da Bacia do Alto Tietê mas que, com o passar das décadas, se intensificaram em níveis não imaginados pois a utilização das várzeas, quando não impermeabilizadas para uso do sistema viário, eram áreas residuais de baixo valor as quais tornavam-se ambientes propícios para a ocupação de assentamentos precários. Durante o século XIX, diversos foram os planos urbanos e intervenções projetuais para combater o mal das enchentes, tornar as orlas fluviais aptas à urbanização e o embelezamento dos fundos de vale, todos os planos, por sua vez, pautados nos princípios de drenagem urbana da época, trouxeram soluções pontuais à curto prazo, agravando ainda mais o quadro ambiental das cidades. É apenas no final do século XIX em que novos entendimentos sobre a dinâmica hídrica no meio urbano surgem, trazendo novas abordagens de projeto sobre as orlas fluviais como, a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento urbano ambiental, a criação dos parques lineares que se articulam com a escala local, reconhecendo o papel fundamental do rio na paisagem urbana e na vida da população.

Palavras chave: orlas fluviais; bacia hidrográfica; assentamentos precários; urbanização de fundo de vale; parques lineares.

ABSTRACT

This research portrays the relationship between the city and the riverbanks. As a study case, it was sought in the history of São Paulo, inserted in the Alto Tietê Hydrographic Basin, the way this city was configured around its rivers. The human occupation on the riverbanks, since its beginning, was established by a certain degree of dependence. In the beginning, this relationship was harmonious, however, the river, although renegade in the 19th century, continued to subsidize the economic opportunities of the future metropolis. The city advanced over the shores while managing water for multiple functions. All these actions resulted in serious environmental problems, which were already noticed at the beginning of the Alto Tietê Basin anthropization, but which, over the decades, intensified to unimagined levels because the use of floodplains, when not waterproofed for the use of the road system, were residual areas of low value which became favorable environments for the occupation of precarious settlements. During the 19th century, there were several urban plans and project interventions to combat the evil of floods, make the riverbanks suitable for urbanization and the beautification of the valley bottoms, all plans, in turn, based on the principles of urban drainage of that time, they brought specific short-term solutions, further aggravating the environmental situation in cities. It is only at the end of the 19th century that new understandings of water dynamics in the urban environment emerge, bringing new design approaches to riverbanks, such as the adoption of the hydrographic basin as a unit of environmental urban planning, the creation of linear parks that articulate with the local scale, recognizing the fundamental role of the river in the urban landscape and in the life of the population.

Key words: river banks; hydrographic basin; precarious settlements; valley bottom urbanization; linear parks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Carta Geotécnica do Município de São Paulo	13
Figura 2 - Diagrama: Histórico de Expansão Urbana no sítio de São Paulo	14
Figura 3 - Imagens 1 e 2: A retificação do Tamanduateí	19
Figura 4 - Fotos 1 e 2: As transformações das várzeas do Tamanduateí 1862 e 1933, respectivamente.	20
Figura 5 - Indústrias da Cidade de São Paulo	24
Figura 6 - Evolução da ocupação do Tietê	31
Figura 7 - Avenidas de fundo de vale previstos pelos planos urbanos	33
Figura 8 - Quadro de Implicações da urbanização nos aspectos hidrológicos ..	49
Figura 9 - Mapa de Hidrografia da Bacia Hidrográfica Córrego Jacu.....	56
Figura 10 - Mapa Geotécnico da Bacia Hidrográfica Córrego Jacu.	57
Figura 11 - Mapa da Expansão da Mancha Urbana de São Paulo.	59
Figura 12 - Mapa Limites Administrativos Subprefeituras.....	60
Figura 13 - Mapa de Macrozoneamento e Zoneamento.....	62
Figura 14 - Mapa de Parques, Bacia do Córrego Jacu e limites administrativos.	63
Figura 15 - Mapa de Densidade Demográfica e Uso e Ocupação dos Solos. ..	66
Figura 16 - Mapa de Impermeabilização da Bacia Hidrográfica.	67
Figura 17 - Mapa de Assentamentos Precários e Suscetibilidade a inundações.	68
Figura 18 – Localização Córrego Limoeiro e área de projeto no Jd. São Carlos.	69
Figura 19 - Entrevista com morador do Jardim São Carlos.	70
Figura 20 - O descarte de lixo e poluição nas orlas do córrego Limoeiro.	71
Figura 21 - Nascente do Córrego do Limoeiro.....	72
Figura 22 - Única ligação que interliga o as margens do córrego.	72
Figura 23 - Assentamento Precário visto do alto.	73
Figura 24 - Córrego do Limoeiro.	74
Figura 25 - Partido Projetual.	75
Figura 26 - Implantação do Conjunto.	75

Figura 27 - Plantas do conjunto.	76
Figura 28 - Vista da entrada do Conjunto pela Rua Consus.	76
Figura 29 - Corte A.....	77
Figura 30 - Corte B.....	77
Figura 31 - Corte C.	78
Figura 32 - Planta Ampliada.....	78
Figura 33 - Corte Ampliado.	79
Figura 34 - Detalhes habitação.	79
Figura 35 - Estratégias de conforto térmico.....	80
Figura 36 - Estratégias ambientais.....	80
Figura 37 - Vista wetland.....	81

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1. DO TERRITÓRIO À ANTROPIZAÇÃO: O PROCESSO HISTÓRICO DE URBANIZAÇÃO DA BACIA DO ALTO TIETÊ	12
1.1 A ERA HIGIENISTA E O SANEAMENTO DAS ORLAS FLUVIAIS	16
1.2 RIOS E AS MEGAS INFRAESTRUTURAS	22
1.3 TIETÊ: DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E OS CONFLITOS DA MACROESCALA.....	27
1.4 A CANALIZAÇÃO DOS RIOS E AS AVENIDAS DE FUNDO DE VALE NOS PLANOS URBANOS: O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO EM DETRIMENTO DAS ÁREAS VERDES	31
1.5 OS PROBLEMAS DA DRENAGEM E URBANIZAÇÃO: O RESULTADO DO EXPANSIONISMO E A OCUPAÇÃO PREDATÓRIA DAS SUB BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SÃO PAULO	36
2. OS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES.....	41
2.1 OS DESAFIOS DAS AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS E ESTRUTURAIS NA GESTÃO DO USO DOS SOLOS: NOVOS OLHARES SOB O CONFLITO DAS ORLAS FLUVIAIS E ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS.....	43
2.2 O PAPEL DOS PARQUES LINEARES E DA INFRAESTRUTURA VERDE NA RECUPERAÇÃO DAS ORLAS FLUVIAIS	47
2.3 A ARTICULAÇÃO DA MACRO E MICROESCALA NA REQUALIFICAÇÃO DOS FUNDOS DE VALE: A RESSIGNIFICAÇÃO DOS PARQUES LINEARES	50
2.4 DIRETRIZES DE PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ORLAS FLUVIAIS	52
3. RECUPERAÇÃO DAS ORLAS FLUVIAIS DO CÓRREGO DO LIMOEIRO: O CASO DA BACIA JACU	55
3.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO JACU.....	55
3.2 PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA BACIA DO CÓRREGO JACU	57
3.3 DIVISÃO ADMINISTRATIVA MUNICIPAL E GESTÃO DO USO DOS SOLOS	59
3.4 ZONEAMENTO E AS QUESTÕES AMBIENTAIS	61
3.5 ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS E AS DESARTICULAÇÕES URBANÍSTICAS E AMBIENTAIS DA BACIA DO CÓRREGO JACU.....	63

3.6 A PROPOSTA DOS PARQUES LINEARES	64
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

INTRODUÇÃO

A água é elemento imprescindível não apenas para a vida humana, como também para o funcionamento das cidades. Nas palavras de Cardoso (2017, p. 18), a água “age como um agente intempérico, que produz alterações nas condições geomorfológicas, estabelecendo relações ecológicas e funcionais diferenciadas ao longo do seu percurso.” Isto é, os cursos d’água estabelecem, ao longo dos seus leitos, não só a interação entre a fauna e o habitat fluvial, a preservação da vegetação nativa do lugar, como também, proporcionam conforto ambiental às cidades e comunidades adjacentes, auxiliando no controle de temperatura, drenagem natural e qualidade do ar.

Apesar de seu papel fundamental no meio ambiente e paisagem, as relações com os ciclos e processos naturais são alterados conforme a ocupação humana. No processo de urbanização de São Paulo, uma série de ações foram realizadas no intuito de adequar o ambiente à sociedade. Como, a modificação do solo, a retirada de cobertura vegetal dos leitos dos rios e a impermeabilização do solo, canalização e construção de ferrovias e avenidas de fundo de vale. Tais processos antrópicos, acarretam consequências como o assoreamento dos cursos d’água, poluição e o aumento do escoamento superficial, o que intensifica o risco de enchentes e inundações das áreas edificadas nas orlas fluviais e até mesmo fora delas (Cardoso, 2017, p. 18).

Outro ponto a ser ressaltado, tratando-se das ações antrópicas nas orlas fluviais decorrentes do processo de urbanização, é a poluição e degradação dos cursos d’água. Estas, são partes resultantes dos precários sistemas sanitário e de coleta de lixo os quais veem os rios como depósitos inesgotáveis de descarte. Enchentes, mau odor e insalubridade acabam por se tornar as marcas dos rios e de seus leitos, e as medidas adotadas para a remediação dessas problemáticas são as retificações, canalizações e tamponamentos desses cursos d’água.

Aliado a esses problemas, o conceito de drenagem urbana que marcou o século XIX intensificou ainda mais esses conflitos, ao adotar os princípios da engenharia sanitária, não compreendendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento na gestão das águas e do território urbano nela inserido.

De acordo com Cardoso (2017, p. 19), a lógica de produção da cidade baseia-se na reprodução do espaço enquanto mercadoria. E o resultado desse processo é a alteração dos cursos d'água e seus leitos, cujo valor de troca é baixo, para se tornarem resquícios de terrenos desvalorizados, sem levar em conta os seus verdadeiros potenciais paisagísticos. A falta de ações que lhes confirmem valor de uso, os deixam mais passíveis a uma ocupação menos privilegiada, com enfoque apenas para questões sanitárias e viárias, tais como viadutos e avenidas de fundo de vale, como também, se não a mais preocupante, a apropriação por camadas mais vulneráveis da sociedade.

Essa lógica de ocupação pode ser vista na cidade de São Paulo, área de enfoque desta pesquisa, cujo modelo de urbanização de fundo de vale, privilegiou o desenvolvimento econômico, colocando o rio a serviço da metropolização.

Segundo Castro (2020, p. 27), o padrão de expansão adotou uma lógica excludente e segregadora que privilegia os interesses imobiliários em áreas de boa infraestrutura, mas que não se articulam com o plano de moradia da população de baixa renda. Estes, se concentram, pelo plano urbano, em áreas periféricas da cidade. Entretanto, as camadas mais vulneráveis recorrem, sem alternativas, às áreas de maior desvalorização fundiária, as quais concomitantemente são ambientalmente mais frágeis. Grande parte dessas áreas, são exatamente as orlas fluviais.

Em contrapartida, temos os avanços do ponto de vista conceitual, no final do século XIX, os quais trouxeram uma nova abordagem de recuperação de orlas fluviais: a implantação de parques lineares às margens do rio. Contudo, para isso, é necessário, a articulação entre os planos e projetos regionais com a escala local, para que seja possível recuperar uma relação harmoniosa dos rios e orlas fluviais com a sociedade.

1. DO TERRITÓRIO À ANTROPIZAÇÃO: O PROCESSO HISTÓRICO DE URBANIZAÇÃO DA BACIA DO ALTO TIETÊ

Este capítulo compreende os períodos históricos do final do século XIX ao final do século XX, nos quais ocorreram o processo de urbanização de São Paulo e suas propostas de cunho progressista em relação ao tratamento de seus rios e orlas fluviais. Juntamente com esse debate, um breve panorama do processo de favelização em orlas fluviais em decorrência da lógica do modelo de expansão urbana.

[...] o estudo do sítio atual da Metrópole equivale, sob muitos aspectos, a um estudo da própria região fisiográfica, restrita e individualizada, conhecida pela designação de bacia de São Paulo.”
(Ab’SABER, 1957, p. 13)

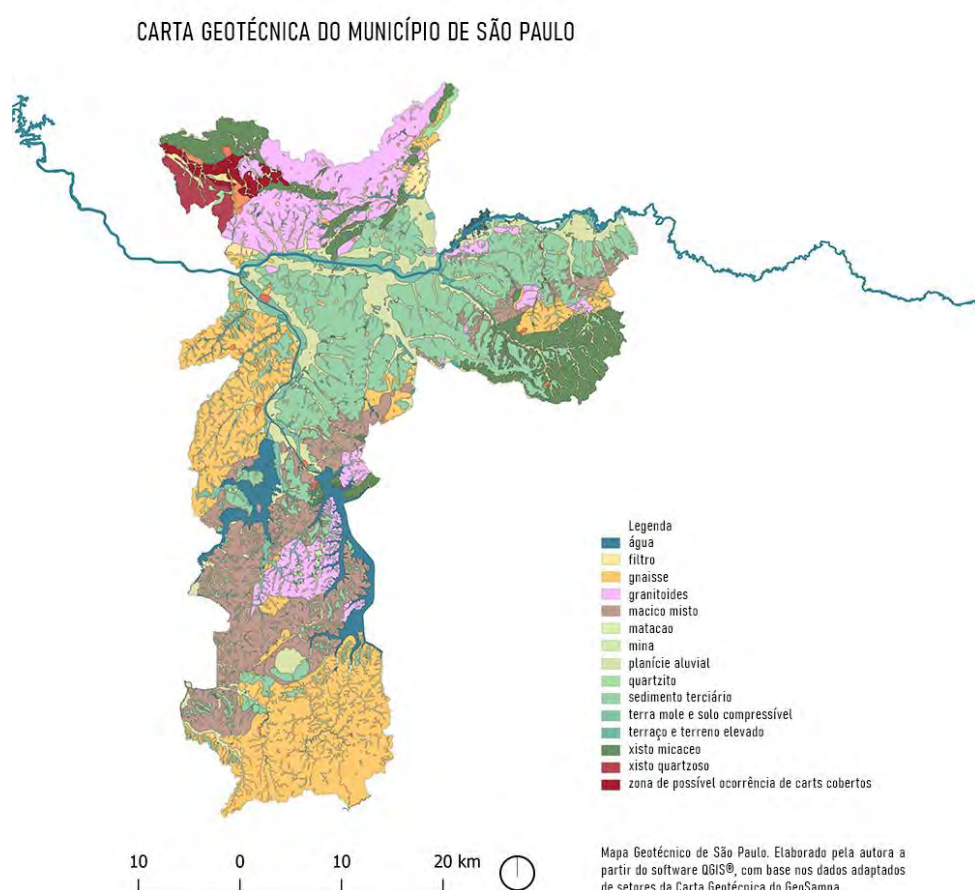
Na proposição de Aziz Ab’ Saber, geógrafo e estudioso do processo de consolidação da metrópole paulistana e sua relação com a fisiografia original do sítio, é interessante notar a substituição, dada pelo autor, do termo original bacia sedimentar do alto Tietê por Bacia São Paulo. De acordo com Franco (2005, p. 31), a interpretação de Ab’Saber confere um rico significado e demonstra claramente as intrínsecas relações entre o sítio e a cidade construída. Bacia do Alto Tietê, é a designação correta e que representa a área de drenagem do rio Tietê e seus afluentes. Enquanto o termo Bacia São Paulo, por sua vez, extrai do território sua condição original de natureza, conferindo-lhe valor humano de ocupação. Um território não mais visto por suas condições geofísicas, mas por seu potencial de desenvolvimento civilizatório como também pela dimensão das transformações antrópicas a que foi submetido. A intensificação do processo de humanização da Bacia São Paulo trouxe consigo drásticas alterações na inter-relação com a natureza, no entanto, não foi capaz de anular a importância da geografia e dos cursos d’água na estruturação da metrópole atual.

Ab’Saber (2005, apud Franco, p. 32) caracteriza os elementos topográficos da bacia São Paulo como:

- planícies de inundação sujeitas a enchentes anuais — níveis 718 a 722
- planícies de inundação sujeitas a inundações periódicas — níveis 722 a 724
- terraços fluviais de baixadas relativamente enxutas — níveis 724 a 730

- baixas colinas terraceadas — níveis 730 a 734
- colinas tabulares do nível intermediário — níveis 745 a 750
- patamares e rampas suaves dos flancos do Espigão Central — níveis 750 a 800
- altas colinas dos rebordos dos espigões principais — níveis 780 a 830
- altas colinas de topo aplainado do Espigão Central — níveis 805 a 830

Figura 1 - Carta Geotécnica do Município de São Paulo



Fonte: Mapa Geotécnico de São Paulo. Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nos dados adaptados de setores da Carta Geotécnica do GeoSampa.

Ao analisar a figura 1, é possível compreender que o sítio se caracterizava por uma porção de colinas fragmentadas pelos vincos dos canais de drenagem. As águas ocupavam o território, de maneira adversa aos traçados da urbanização, em um sistema capilar que se interligava em direção ao rio principal da bacia: o Rio Tietê. Se, para Ab'Saber (1957), é correto dizer que “o esqueleto

urbano e suburbano da aglomeração paulistana se justapõe à bacia sedimentar”, nas palavras de Franco (2005, p. 32), a Bacia São Paulo possui estrutura que deve, de certa forma, corresponder à imagem destes dois conjuntos geográficos distintos: as terras altas e compartimentadas das colinas e as terras baixas e contínuas das várzeas. A ocupação dessas unidades morfológicas configura o modelo de ocupação dos primórdios da capital paulista.

Figura 2 - Diagrama: Histórico de Expansão Urbana no sítio de São Paulo



Fonte: Diagrama de São Paulo. Elaborado pela autora, com base nos dados adaptados de Franco (2005).

A região compreendida pelos rios Pinheiros, Tietê e Tamanduateí, nos setores altos e secos, acima da cota 730, é o local em que se origina o processo de ocupação urbana, muito provavelmente pela condição salubre dessas terras. Até o começo do século XX, o ideal de viver afastado das margens dos rios era um pensamento hegemônico, uma vez que a condição dos cursos d'água naquele momento oferecia além do risco de enchentes, um potencial de contaminação de doenças elevado, já que estes eram usados como descarte de esgoto.

Desde cedo, São Paulo formou relações paradoxais com seus rios e suas orlas fluviais. A ocupação urbana, ao mesmo tempo que dependia da existência próxima de seus cursos d'água, gerava intensos conflitos ambientais. O primeiro conflito se deu com as águas superficiais. Se até meados do século XIX, os rios

podiam ser desfrutados de todas as formas sem o auxílio da infraestrutura urbana, após esse período, com o crescimento urbano, a rede hídrica passou a demandar intervenções de ordem cada vez maiores para atender as necessidades humanas. (Travassos, 2004, p. 14)

A primeira crise ocorrida, de maneira geral, foi a crise de abastecimento hídrico, como também o controle de inundações e o afastamento e diluição dos esgotos das áreas urbanizadas. E, posteriormente, no início do século XX, o uso das águas para geração de energia elétrica. Entretanto, as diferentes necessidades correspondiam a intervenções conflituosas. Foi nesse momento em que se adotou a divisão de cursos d'água por função: aqueles que cabiam ao abastecimento e geração de energia, e aqueles que estavam estritamente destinados a serem canais de esgoto (Travassos, 2004, p. 14; Castro, 2020, p. 133). Quando a questão da drenagem se tornou também um problema alarmante, esta foi incluída na lista de intervenções do sistema hídrico. Desta forma, sobrecarregando ainda mais a atividade dos rios que cortavam a cidade.

Nas primeiras décadas do século XX, os principais rios - Tietê, Pinheiros e Tamanduateí – cumpriam o papel de dispersores de esgoto e geradores de energia elétrica, enquanto a função de abastecimento era reservada aos pequenos afluentes, mais afastados da cidade, cuja água era represada.

Com a expansão da urbanização, em meados do século XX, novos locais para abastecimento de água precisavam ser buscados, todos, cada vez mais distantes da zona urbana. Concomitantemente a essa questão, passou-se a existir a necessidade de saneamento das várzeas dos rios, visto que a cidade crescia exponencialmente juntamente com o anseio de ocupação e transposição das orlas fluviais.

“Usos múltiplos para os reservatórios, usos múltiplos para as várzeas, ambos fazendo parte de um mesmo sistema. Precisa-se produzir água limpa para abastecimento público, manter um volume de água, limpa ou suja, para gerar energia nas hidroelétricas, tratar as várzeas nas áreas urbanizadas e segregar as áreas habitadas de seus efluentes sanitários e das inundações. A utilização múltipla dos cursos d'água demandou, e ainda demanda, a implantação de diversas infraestruturas compatíveis.” (TRAVASSOS, 2005, p. 17)

Vale ressaltar que o estudo dos planos e projetos, ao longo da história, é de suma importância para compreender posteriormente o modelo de urbanização de fundo de vale e as ações estruturais e não estruturais de drenagem urbana que vigoram até os dias atuais. Pois a história nos revela a evolução dos conflitos entre a expansão da urbanização e os cursos d'água e, conseqüentemente, com a bacia hidrográfica na qual São Paulo está inserida, como a associação entre sistema viário e a canalização de córregos foi construída a partir da lógica desenvolvimentista que guiava a cidade da época e como essa lógica influenciou no desaparecimento do rio na paisagem urbana e a ocupação predatória das orlas fluviais a partir de três pontos: do ponto de vista estrutural, a submissão do rio e suas margens às macro estruturas de circulação que desarticulam a escala local; do ponto de vista dos assentamentos precários, cujo modelo de expansão urbana gerada a partir do crescimento econômico e estruturação viária influenciaram na ocupação de orlas fluviais; e do ponto de vista ambiental, a não compreensão dos processos naturais presentes no território pré ocupação e como as dinâmicas naturais das orlas fluviais e, conseqüente, da bacia hidrográfica sucumbiram frente a antropização.

1.1 A era higienista e o saneamento das orlas fluviais

Ainda que, em um contexto geral, o rio seja um dos elementos, como topografia, solo, vegetação, fauna, flora etc., que compõem uma paisagem, e sobretudo, a paisagem das cidades, este possui um protagonismo maior quando se trata do processo de ocupação territorial humano. Seu caráter estruturador, isto é, propulsor de desenvolvimento civilizatório, se dá justamente pela maneira como ele age no território ao longo das eras geológicas, moldando o solo e esculpindo-o, alterando a sua superfície e seu subsolo, em um processo dinâmico e permanente, não só em seu próprio curso como também nas áreas ao redor (Gorski, 2008, p. 30). O rio é o grande mantenedor de todos os demais processos de origens naturais e humanos e as suas orlas os locais onde essa vida acontece.

São Paulo ilustra bem a importância dos rios para a cidade, seu solo irrigado e recortado por uma malha hídrica foi o fator determinante no processo

de ocupação do sítio da Bacia do alto Tietê. As águas trouxeram São Paulo a uma posição privilegiada e estratégica no território. Entretanto, com a chegada do século XIX, a condição natural na qual a cidade estava inserida passou a gerar, de modo paradoxal, impasses no crescimento e desenvolvimento urbano.

O período da Revolução Industrial, datado no século XVIII e posteriormente no século XIX, marca profundamente a forma de construção das cidades, pois este novo modelo econômico trazia consigo a ruptura entre a relação harmoniosa homem e meio ambiente que outrora havia. A industrialização inaugura uma fase de grandes impactos ambientais. (Castro, 2020, p. 40)

São Paulo convivia com as inundações decorrentes no território, muitas vezes, devastadoras, causando mortes, prejudicando plantações e edificações. No entanto, é com a chegada da era higienista que o desejo de salubridade das várzeas é despertado na população. (Travassos, 2005, p. 17)

O século XIX, na Europa, foi o século da higiene. Muito do que ali foi elaborado repercutiu fora do continente, alcançando até mesmo países como o Brasil. As transformações nas cidades, inclusive em São Paulo, nesse período muito resultaram das teorias levantadas acerca da saúde humana e o ambiente vivido. Os teóricos desse movimento, apoiados nas teorias mesológica e subsequentemente microbiana, acreditavam que a água estagnada provocava riscos à saúde humana, sendo vetor de doenças e que, portanto, a resolução deste problema sanitário necessitava de urgência.

De acordo com Andrade, apud Travassos (2005, p. 18):

“...a perspectiva organicista... conduzia a idéia de que sobretudo a estagnação das águas, mas também do ar, eram responsáveis pelo surgimento de epidemias.

Entretanto para a teoria miasmática, não através de vetores invisíveis, conforme a opinião dos defensores da teoria microbiana, mas sim devido a ação dos genes mórbidos e das exalações pútridas vindas dos pântanos, brejos e demais águas paradas”

Embora com certas dissonâncias, ambas as teorias mantiveram o pensamento de que a água parada causava malefícios à saúde pública. Contudo, com as descobertas de Pasteur, surge uma nova questão que causa dualidade no tratamento da água, uma vez que, segundo a nova visão, a água

era essencial para manter os ambientes limpos. O evidente paradoxo, nas palavras de Travassos (2005, p. 18), "...contribuiu para a evolução da engenharia sanitária, cujos preceitos fizeram parte das mais importantes teorias urbanísticas do final do século XIX e início do XX".

Desta forma, é interessante perceber a extrema preocupação em relação ao saneamento das várzeas dos rios em São Paulo, sobretudo, dos rios Tamandateí e Tietê, vista a sua proximidade com a colina histórica. No trecho em que esses rios cortavam o sítio paulista, eles se apresentavam meândricos, de baixa declividade, com grandes margens inundáveis nas épocas de cheia além de possuírem corpos alagadiços destacados do curso principal que se mantinham cheios permanentemente. Isso configurava uma paisagem de pântano na qual contrariava todos os preceitos higienistas.

De acordo com Travassos (2005, p. 18), os relatos históricos do século XIX sobre insalubridade dos espaços públicos recaiam majoritariamente no Rio Tamandateí, visto a sua proximidade com a área edificada da cidade e o seu porte de inundação. O rio Tietê, nesse momento, dedicado à produção de energia, ainda não sofria com os danos severos das ações antrópicas. As primeiras intervenções de caráter higienista surgem em 1810, com a criação de uma vala na Várzea do Carmo na tentativa de diminuir o volume extravasado das inundações e a contaminação de doenças. Mais tarde, este rio passa por diversas intervenções até chegar à sua mais complexa transformação: a retificação de sete meandros no trecho da Várzea do Carmo, algo que, como as intervenções anteriores, não pôde solucionar os conflitos ambientais existentes ali.

Figura 3 - Imagens 1 e 2: A retificação do Tamanduateí



Fonte: Franco (2005)

Em questão aos demais córregos de pequeno porte, estes usados principalmente para o abastecimento de água através de bicas, tanques e chafarizes, as intervenções ocorreram de modo a desativá-los à medida que se instalavam as ligações domiciliares. De acordo com Travassos (2005, p. 19), não há registros de inundações regulares e devastadoras por parte dos pequenos córregos. As intervenções higienistas se davam de diversas maneiras. O próprio córrego do Anhangabaú, o qual percorria a região central da cidade, não possuía enchentes recorrentes e por isso não foi tratado pelas questões de saneamento como no caso do Tamanduateí, seu tratamento consistiu, por certo, no embelezamento urbano.

De modo geral, as ações de intervenção nas orlas fluviais dos rios de São Paulo buscavam algo muito além do que saneamento de suas várzeas, a era do higienismo, no Brasil, trouxe consigo uma tentativa de espelhamento com os padrões europeus. E, diferente do modelo original em que se propunha o tratamento das orlas fluviais como parte do crescimento econômico das cidades, São Paulo buscava uma transformação sociocultural. A ideia de embelezamento da cidade fomentava o ideal de progresso e este pensamento foi o grande propulsor do qual convergiram os vários planos, políticas e projetos de transformação das orlas fluviais em São Paulo ao longo das décadas.

Figura 4 - Fotos 1 e 2: As transformações das várzeas do Tamanduateí 1862 e 1933, respectivamente.



Fonte: Franco (2005)

Ainda no final do século XIX, São Paulo era uma cidade de tamanho não muito expressivo comparando a outras cidades coloniais. Toda a população urbana concentrava-se na região da Sé – área conhecida atualmente como triângulo histórico, a qual era extremamente adensada e sem espaços livres. Havia um enorme contraste entre o centro e as suas bordas, as quais eram delimitadas pelas áreas de várzea dos rios Tamanduateí e Anhangabaú, ou seja, grandes vazios pantanosos e alagadiços. A capital paulista também contava com pequenos núcleos fragmentados da região central, os quais eram afastados e precariamente conectados com a região central. Com o crescimento da cidade, a demanda por mais áreas ocupáveis abria caminho para duas possibilidades: a primeira, o adensamento dos núcleos isolados, o que de certa forma não podia ser sustentado visto que o transporte da época não supriria a demanda de deslocamento centro-subúrbio; e a segunda opção, a ocupação dos terrenos vagos das várzeas adjacentes à Sé, o que representava a necessidade de obras para adequação das orlas fluviais.

O ideal progressista aparece, de maneira mais incisiva, no final do século XIX, motivado pelas elites paulistas e os governos vigentes que ambicionavam São Paulo como um polo de desenvolvimento econômico possibilitado pela criação das ferrovias. De pequena província à “capital do café”. Para essas mudanças, o embelezamento urbano era primordial, somando-se as “...questões estéticas e simbólicas às questões estruturais” Travassos (2005, p. 21). As várzeas alagadiças e subutilizadas, eram sinônimo de atraso e, pela população, alvos de reclamação pública por serem vetores de contaminação de doenças.

Logo, em 1894, foi decretado o primeiro Código Sanitário do Estado de São Paulo (decreto nº. 233/1894) que instrumentalizava o recém-criado Serviço Sanitário do Estado de São Paulo que combatia epidemias. O código definia regras e parâmetros para melhorias urbanas, dentre elas, a drenagem de terrenos úmidos e pantanosos. Portanto, o dessecamento das várzeas passa a não ser apenas um anseio público, mas norma a ser seguida.

A estabilização da economia cafeeira impulsionou diversas intervenções na capital paulista, sobretudo nas orlas fluviais, na primeira década do século XX. O crescente quadro demográfico aliado com o forte desenvolvimento levava São Paulo a um exemplo emblemático na história brasileira. No entanto, as ações de saneamento e embelezamento urbano entraram em descompasso à medida em que a cidade se expandia exponencialmente, estimulada pelo crescente interesse nos negócios imobiliários. Sendo assim, as propostas urbanas que viriam a seguir progressivamente foram sendo ampliadas e intituladas de melhoramentos, expressão que ganhou força entre 1910 e 1911. (Travassos, 2007, p. 24)

As ações de embelezamento da cidade, como mostradas anteriormente, embora possuíssem o intuito de criar um sistema de áreas verdes para lazer em torno da colina histórica, seguiram tratamentos diferentes na porção leste da cidade, várzea do Tamanduateí, e na porção oeste, várzea do Anhangabaú. Enquanto se planejava o dessecamento das margens do Tamanduateí e a construção de um parque nas bordas da cidade, as intervenções no Anhangabaú eram voltadas não só para o embelezamento, como também a modernização urbana e a valorização imobiliária.

Os melhoramentos pautados no higienismo se ramificaram em diferentes vertentes, no entanto, a preocupação com a drenagem naquele momento não era um assunto de interesse por parte de nenhuma das propostas de melhoramento. Foi neste período de proposições para as várzeas do Anhangabaú e adjacências no início do século XX em que se notou a presença da engenharia sanitária, através das propostas de Saturnino de Brito, cujo interesse higienista restringia-se apenas no saneamento e afastamento dos esgotos da cidade. Não só a engenharia sanitária aparecia como também outros

pensadores, à título de exemplo, Bouvard, arquiteto francês, o qual defendia, sim, a ocupação das várzeas, porém da maneira compatível ao ambiente fluvial.

De maneira geral, o pensamento hegemônico da época, fortalecido ainda mais após ser apoiado por lei (código nº 233/1894), não abria negociação à projetos compatíveis às orlas fluviais, tão pouco que considerassem possibilidade de inundações sazonais. As obras previam várzeas completamente enxutas e embelezadas, para garantir, nas palavras de Travassos (2007, p. 27), “...os reservatórios de ar e vegetação, focos de higiene e bem estar, especialmente pela certeza de aumento da população e da densidade de aglomeração que já era possível vislumbrar”. O higienismo condicionava a aprovação de certos projetos que negavam a convivência com as inundações, as quais não eram contempladas nem nos projetos paisagísticos. Por outro lado, previam áreas vegetadas nas orlas fluviais e, em alguns casos, nos fundos de vale como um todo, como no caso do Anhangabaú, o qual, posteriormente, após completadas as obras, tornou-se cartão postal da cidade. Entretanto, a maneira como a cidade lida com suas orlas fluviais mudaria novamente. Não demorou muito para que o Anhangabaú, e posteriormente outros parques da capital paulista, como o próprio Parque D. Pedro II, no Tamanduateí, sucumbissem às novas ideologias: expansionismo, rodoviarismo e verticalização. Sem o resguardo de normas legais que protegessem a paisagem ambiental dos vales, estes foram gradativamente perdendo espaço para os padrões de ocupação imobiliária e das infraestruturas de circulação. Este novo ideário transformou drasticamente o cenário das demais orlas fluviais da cidade.

1.2 Rios e as megas infraestruturas

No período da Revolução Industrial, as cidades cresceram de maneira exponencial, e a indústria, que inicialmente se instalou próxima às suas fontes de energia e matéria prima, passou a ocupar outros lugares, possibilitados pelo advento da energia à vapor e, subsequentemente, pelo motor à combustão e pela energia elétrica. A aproximação da indústria com os centros urbanos, decorrente desse avanço tecnológico, agora é possível e cada vez mais atraente,

uma vez que as cidades oferecem maior disponibilidade de mão de obra, capitais e mercados consumidores. O século XIX é, portanto, caracterizado pela formação de grandes centros industriais os quais tornaram-se, posteriormente, as grandes metrópoles que atualmente conhecemos.

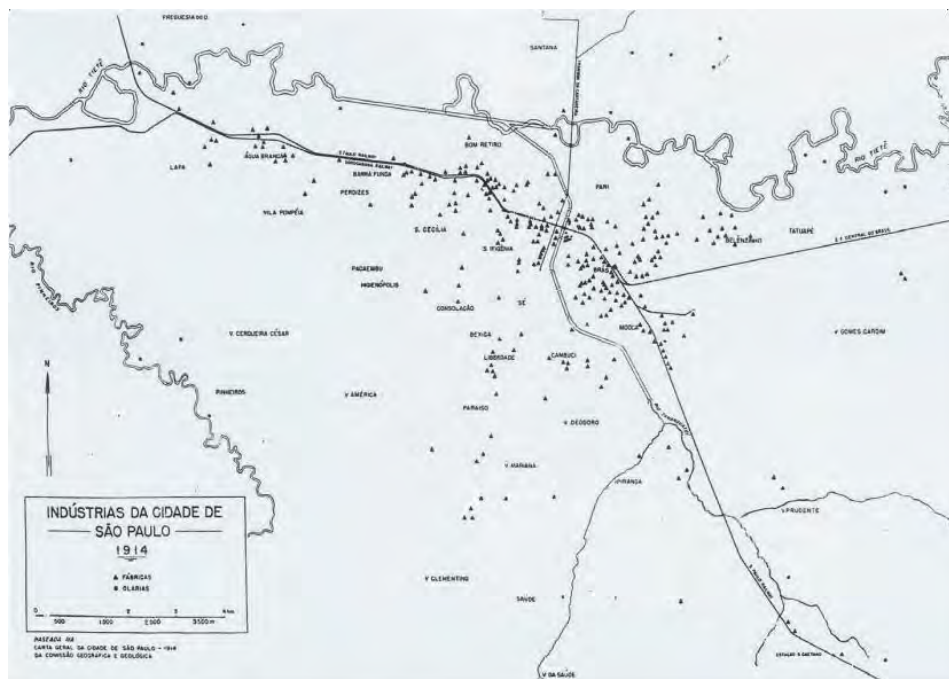
São Paulo, cujo setor agrícola superou o modelo de subsistência, substituindo-o pela agro exportação, passa a exigir uma infraestrutura de suporte à esta produção agrícola que se fortalecia rapidamente. De acordo com Franco (2005, p. 11), “As atividades de apoio, financiamento, estocagem, transporte e exportação requereram um novo padrão de serviço, que só se tornou de fato viável com a implantação da ferrovia São Paulo Railway. ”

A partir da sua implantação, na segunda metade do século XIX, a ferrovia abriu caminhos ao desenvolvimento da crescente capital paulista de maneira nunca vista antes. O trem, por possibilitar um modelo de escoamento da produção do café em grande escala, incentivava o fortalecimento da cultura de produção, aumentando exportações, gerando acúmulo de capitais e, por consequência, o desenvolvimento econômico e urbano.

Entretanto, é neste mesmo período, como dito em passagens anteriores, que os conflitos ambientais nas orlas fluviais se instauram, ainda que não alarmados pela população que passou a se pronunciar apenas na ótica higienista. O sistema ferroviário, ao procurar terrenos disponíveis, baratos, planos e contínuos para sua passagem, elegeu preferencialmente o trajeto em paralelo aos principais rios, inaugurando o irreversível processo de construção das várzeas como espaço habitável” (Franco, 2005, p. 11).

As várzeas e as planícies fluviais configuravam-se os melhores locais para a implantação das linhas férreas, uma vez que suas áreas, contínuas e de baixa declividade, possibilitavam todo o suporte técnico que essas mega infraestruturas demandavam: vias, estações, pátios e armazéns, além de oferecerem grandes raios de curva necessários para a circulação dos trens possibilitados pelos traçados meândricos dos rios. Pelo sítio de São Paulo apresentar colinas fragmentadas pelos vincos de drenagem, é compreensível a ferrovia ter seguido o caminho das águas. Ao cruzar o sítio paulista, na Bacia do Alto Tietê, essa mega infraestrutura impulsionou uma série de investimentos nas orlas fluviais.

Figura 5 - Indústrias da Cidade de São Paulo



Fonte: Franco (2005)

De acordo com Franco:

“...a ferrovia teve importância central na estruturação urbana das áreas lindeiras aos trilhos, ainda pouco ocupadas no século XIX. No compasso da expansão desse meio de transporte, surgiram indústrias e os primeiros bairros operários, embriões do desenvolvimento urbano da metrópole.” (Franco, 2005, p. 106)

A ferrovia São Paulo Railway (SPR), futuramente denominada Estrada de Ferro Santos Jundiaí, inaugurada em 1867, possuía papel importante na economia paulista por conectar as regiões interioranas ao porto de Santos. Ao adentrar o sítio paulista a ferrovia tangenciava o centro histórico no encontro entre as várzeas dos rios Tietê e Tamanduateí, tornando a Bacia do Alto Tietê, no perímetro da capital, um grande centro no qual se interligavam os eixos de circulação.

Posteriormente, outras ferrovias surgiram na Bacia do Alto Tietê, seguindo os mesmos critérios de ocupação das várzeas dos rios. Como por exemplo, a Estrada de Ferro Sorocabana (1875) e a Estrada de Ferro Central do Brasil.

A segunda relevante proposta de ocupação da estrutura ambiental das orlas fluviais, foi resultante também de investimentos estrangeiros, os quais, assim como a ferrovia, exigiram elevado grau de desenvolvimento na elaboração

de planos e projetos urbanos e das articulações políticas. No final do século XIX, no ano de 1899, a São Paulo Tramway, Light and Power Company, empresa canadense de energia elétrica, posteriormente, conhecida como Light São Paulo, chega ao Brasil, e inaugura, dois anos depois, sua primeira Usina Hidrelétrica Edgard de Sousa, em Santana de Parnaíba. Além desta usina, a empresa criou uma série de projetos de grande escala os quais foram responsáveis por mudanças drásticas nos rios da Bacia do Alto Tietê, incluindo até a reversão das águas do Rio Pinheiros para proveito de energia, algo que ocasionou grandes impactos ambientais. Como o próprio nome indica, a Light era responsável pela produção de energia elétrica, tecnologia nova que chegara ao país com a sua implantação. À princípio, seus serviços concentravam-se em torno da distribuição de energia para o município, como por exemplo a sua utilização na iluminação pública, e no sistema de bondes elétricos, sob sua gestão. O ritmo crescente do desenvolvimento fabril naquele momento impulsionou o crescimento da Light, a qual ampliou seu mercado para outros setores da indústria baseada no uso da energia elétrica como parte do processo de produção, algo que aos poucos foi sendo aderido por demais indústrias e que tornou-se imprescindível para sustentar a expansão do parque fabril que, nas palavras de Franco (2005, p. 12), "...até hoje diferencia São Paulo como uma metrópole industrial. "

Até o início do século XX, a produção de energia era destinada ao abastecimento residencial, industrial e ao sistema de bondes. A produção era realizada por algumas usinas espalhadas pelo Estado, no entanto, com a crise energética na década de 1920, em que o Rio Tietê apresentou baixos volumes de água nunca vistos antes, a Cia. Light passou a desenvolver outros projetos que trouxessem uma capacidade geradora de energia mais eficaz. Desta forma, surgiu o projeto intitulado pela empresa de The Serra Project. O projeto previa a reversão das águas do Rio Pinheiros, afluente do Rio Tietê situado na porção oeste do sítio paulista, para seu escoamento em direção ao reservatório Rio das Pedras, localizado na Serra do Mar. O intuito do projeto era aproveitar o desnível do planalto paulista e a região litorânea, de aproximadamente 700 metros, para criar uma queda d'água com potencial energético mais forte do que o obtido nas

demais usinas instaladas às margens do Tietê. Para isso, era imprescindível a canalização e retificação do Rio Pinheiros.

Contudo, de acordo com Franco (2005, p. 59), a produção de energia elétrica não era o único fator da canalização e retificação do Rio Pinheiros. Os custos envolvidos na grande operação de reversão das águas eram, de fato, elevados. Para garantir o retorno dos investimentos, a Cia. Light negociou um contrato com o Governo Estadual, cujas cláusulas prescreviam não só o monopólio da geração de energia na capital, como também a posse de todas as terras inundáveis registradas no limite da maior enchente histórica que se houvesse registro.

O intuito de retorno financeiro estava baseado no potencial imobiliário que aquelas terras possuiriam após a retificação do rio e o dessecamento de suas margens, algo que naquela época era bem-visto pelo ideário higienista.

“As terras das várzeas do Pinheiros foram negociadas livremente no mercado pela companhia Light por ter sido ela executora do projeto de retificação. Por isso os terrenos destinados ao sistema viário ao longo do Pinheiros, foram adquiridos pela administração pública para tal fim, assim como a área destinada ao CEAGESP. ”
(SEABRA apud Franco, 2005, p. 60)

A escala das transformações correspondia, na mesma proporção, à expectativa de desenvolvimento da cidade e da produção industrial que a acompanhava. A estimativa de ocupação humana dessas novas áreas disponibilizadas pela drenagem das várzeas correspondia, aproximadamente, a meio milhão de habitantes, ou seja, o dobro da população existente naquele período da década de 20. A estimativa populacional revelava as aspirações progressistas da companhia. (Franco, 2005, p. 60)

A Cia. Light, não executou projetos imobiliários em si, mas atuou na negociação dos lotes das várzeas para novos compradores e na interlocução com os antigos moradores prejudicados com as obras de retificação.

As obras de retificação implicaram na aproximação da calha do rio às bordas da colina da porção oeste, ampliando as margens do lado leste, parte do sítio de São Paulo, o que aumentava a extensão de terras de propriedade da Cia. Light. Neste período se deu início ao processo de ocupação das orlas do Pinheiros, as quais ganharam usos totalmente distintos da cidade pré existente,

havia nascido ali um importante eixo de desenvolvimento que mais tardiamente abrigaria grandes usos como alguns bairros de elite da capital paulista, centros industriais e comerciais, a Universidade de São Paulo (USP), Jockey Clube, entre outros.

“As obras empreendidas pela companhia Light tiveram impacto gigantesco na modificação das paisagens fluviais dos principais rios de São Paulo (Figura 3.3). As retificações e as canalizações, com a dessecação e ocupação das várzeas, a inversão dos cursos por meio dos bombeamentos e os represamentos, realizados entre o início até meados do século XX, jamais encontraram paralelo em qualquer escala em obras de infraestrutura na cidade até os dias de hoje, e determinaram um modelo de implantação de infraestrutura e de urbanização em fundos de vale.” (Castro, 2020, p. 137)

A magnitude das obras corresponderia ao grau dos desdobramentos futuros. Grandes foram os impactos das macroestruturas de circulação na escala local da cidade. A perda do verde nas orlas fluviais e a relação com o rio, paradoxalmente, diminuíram a urbanidade entre duas construções urbanas: a cidade e o sistema viário. A falta dessa urbanidade implicou em outros conflitos que serão descritos no subcapítulo seguinte.

1.3 Tietê: desenvolvimento econômico e os conflitos da macroescala

De acordo com Travassos (2005, p. 30), o contexto de ocupação e intervenção nas margens do Rio Tietê se diferenciaram das demais propostas anteriormente planejadas para as orlas fluviais adjacentes as zonas urbanizadas da cidade. Isto se deu devido aos grandes conflitos em relação ao uso do rio que influenciaria diretamente no tratamento de suas várzeas, que poderiam ser usadas como recurso natural ou ceder espaço às ocupações humanas.

Sendo assim, entre o século XIX e a primeira década do século XX, ainda que, em alguns momentos, se cogitavam melhoramentos e embelezamento das orlas do Tietê, assim como ocorreu em seus afluentes, como o Tamanduateí e Anhangabaú, suas margens sofreram alterações apenas à função restrita que o rio recebera, seu uso como recurso natural. Sua utilização permaneceu por alguns anos atrelada ao afastamento de esgotos, navegação e sobretudo, à

produção de energia elétrica. O maior problema que o rio trazia à população naquele momento envolvia o afastamento dos esgotos e a eliminação de água parada. Embora houvesse propostas para intervenções nas suas orlas, seus usos para fins imobiliários ainda não entravam na pauta de melhoramentos e propostas de desenvolvimento do município. No início do século, as poucas ocupações existentes ali estavam atreladas às atividades de extração de areia, olarias e às indústrias, as quais passaram gradativamente a se instalar na região impulsionadas pela ferrovia da SPR já existente ali.

É somente a partir da segunda década do século XX em que o Tietê entra com mais força nos debates urbanos, uma vez que a área urbanizada já alcançava o seu perímetro de várzea. Esta década marca a transformação das propostas de intervenções para o rio, pois agora existem, de fato, intenções de urbanização de suas margens. Neste período, já se podia notar algumas ocupações nas zonas baixas da cidade, o surgimento de alguns bairros como: Mooca, Brás, Belenzinho, Bom Retiro, Luz e Penha. (Travassos, 2005, p. 33)

“Os projetos direcionados para o Tietê, “obras, pode-se dizer, gigantescas, que acabariam envolvendo o sistema de drenagem dos principais coletores da Bacia de São Paulo, eram, pela natureza dos trabalhos que exigiam, fadadas à longa duração. Por isso atravessariam diferentes tempos sociais, econômicos e políticos da vida de São Paulo”. (SEABRA,1987:113). Esse processo permitiu que os sucessivos traçados pudessem ser amplamente negociados, revistos e alterados em função dos conflitos, interesses, acordos e medidas de natureza política e econômica.” (Franco, 2005, p. 54)

De todas as intervenções propostas ao longo dos anos, segundo Travassos (2005, p. 37), a única realizada foi o tratamento do canal com a ampliação da vazão através do aprofundamento da calha do rio a qual se estendeu até as décadas de 60 e 70. Na década de 1960, ampliou-se a percepção que as decorrentes inundações se originavam da expansão urbana nas orlas fluviais e que novas alternativas deveriam ser buscadas, uma vez que, naquele momento, 85% das obras de retificação do rio estavam concluídas e os problemas de drenagem persistiam.

Diante disso, é evidente que as propostas de contenção de enchentes, negligenciavam a raiz do problema, contornando o transtorno da ocupação urbana nas orlas fluviais com planos alternativos pouco eficazes no combate aos

danos sociais e, sobretudo, ambientais provocados ali. De acordo com Franco (2005, p. 53), na década de 1920, diversos projetos de canalização dos principais rios do sítio paulista foram realizados, podendo-se destacar os de Ulhôa Cintra (1923), Saturnino de Brito (1924) e Asa White Billings (1926). No entanto, embora as dissonâncias existentes entre eles, todos convergiam, em algum momento, à uma mesma finalidade: a criação de condições de desenvolvimento urbano para São Paulo tornar-se a tão almejada metrópole, o que significava ganhar as terras inundáveis das orlas fluviais para o perímetro urbano. As obras de retificação do rio não se justificavam apenas devido à produção de energia, tão pouco ao combate aos problemas sanitários condenados pelo ideário higienista. Os projetos de intervenção não estavam preocupados com as condições humanas, urbanísticas e ambientais presentes em suas várzeas. Por que buscar expansão urbana em orlas fluviais em um contexto em que São Paulo ofertava terras vazias em abundância? Nas palavras de Franco (2005, p. 53), “as questões sanitárias eram mais pretextos do que motivos, e a questão energética justificava plenamente as obras do Pinheiros, mas não as do Tietê.”

Tão ou mais importante que os novos processos de urbanização e as tentativas de contornar os problemas das enchentes, a intervenção das orlas fluviais equacionavam, de forma conjunta, uma série de elementos: drenagem, produção de energia, saneamento, abastecimento e, posteriormente, a circulação automotora. Estas questões, aliadas às ferrovias, foram a infraestrutura básica sem a qual São Paulo não teria alcançado seu intenso desenvolvimento, principalmente, no setor industrial.

Diante desse contexto, a questão já estava formulada: o dessecamento das orlas fluviais para implantação das infraestruturas imprescindíveis para o desenvolvimento da capital e a comercialização fundiária e imobiliária das áreas adjacentes a essas infraestruturas. Esta meta foi traçada, e a partir de então, passou a ser perseguida a todo custo, independente da perversidade de suas ações e dos conflitos e contradições existentes ao longo dos anos.

Como observado por Franco:

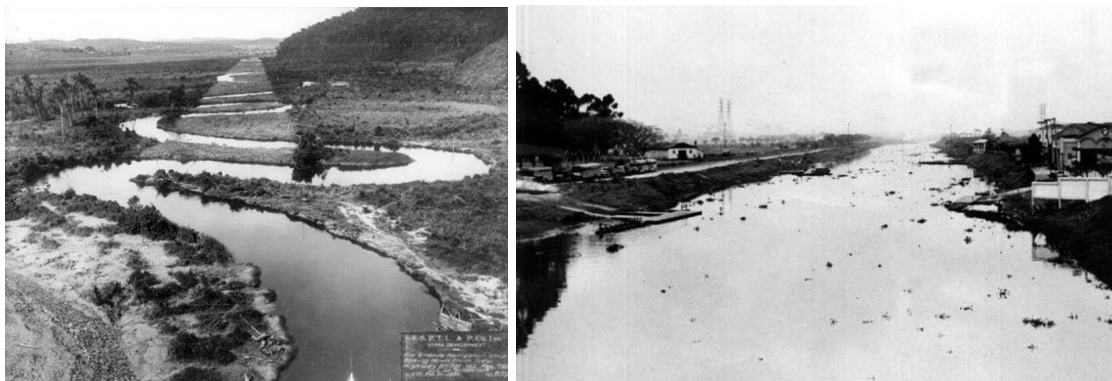
“A decisão de transformar o sítio paulistano pela incorporação dos grandes sistemas de engenharia de escala regional evidencia que a geografia não foi um fator determinante na história da cidade. Na realidade, assim que os instrumentos para isto se tornaram

disponíveis, os elementos naturais foram ressignificados por ações deliberadas, que direcionaram o crescimento de São Paulo a partir de interesses. Essas ações, muitas vezes, foram na contramão das condições naturais, como no caso da contenção do caminamento das águas fluviais e da ocupação indiscriminada das áreas de várzeas.” Franco (2005, p. 54)

As várzeas estavam a serviço das mega infraestruturas e interesses econômicos da indústria, iniciativas privadas e da prefeitura. Tais infraestruturas eram responsáveis em estruturar o território na macroescala. No entanto, o porte dessa estruturação como também, o próprio descompasso entre o período de concretização de suas obras aliado ao desenfreado crescimento urbano, ofuscavam uma nova realidade que crescia gradativamente.

Quando se deu início no processo de canalização e retificação do rio Tietê, não havia manchas urbanas conflitantes com suas orlas. Entretanto, com a demora na conclusão da obra, aos poucos a cidade foi se aproximando. Antes que a canalização fosse finalizada, não era possível a implantação das rodovias, uma vez que seu traçado era indissociável a retificação do rio. Quando as obras de canalização enfim foram concluídas, havia uma nova cidade às margens do rio, uma nova configuração de várzea, a qual acelerou ainda mais o processo de ocupação das áreas lindeiras às infraestruturas de circulação, o que comprometeu a aproximação da sociedade com o rio de fato. Não bastando isso, a falta de um sistema adequado de esgoto, tornou ainda mais inviável o uso dos rios para lazer. Enquanto diversas áreas recém drenadas eram disputadas pelos meios de circulação e pela ocupação urbana, as áreas contíguas às vias já implantadas apresentavam péssimas condições de urbanidade. Sendo assim, foram, paradoxalmente, ocupadas por habitações precárias.

Figura 6 - Evolução da ocupação do Tietê



Fonte: Franco (2005)

De acordo com Franco (2005, p. 57), o projeto funcionalista de transformação das orlas fluviais evidencia que a passagem das macroestruturas de circulação da cidade, não se preocuparam com as condições de urbanidade dos locais pelos quais passam, gerando a desvalorização fundiária e ambiental de algumas áreas lindeiras, ambiente favorável à ocupação das populações de baixa renda.

“É nessa relação que se pode encontrar uma das chaves de interpretação do papel das infra estruturas enquanto estruturador na macroescala e desestruturador na esfera local.” (Franco, 2005, p. 57)

1.4 A canalização dos rios e as avenidas de fundo de vale nos planos urbanos: o desenvolvimento econômico em detrimento das áreas verdes

No período compreendido entre as décadas de 30 e 60, vimos a produção de diversos planos urbanos para São Paulo, influenciados pelas aspirações trazidas desde o início do século: o desenvolvimento econômico e a metropolização da capital paulista. Desde o início, o ritmo dos avanços tecnológicos impulsionava os paulistanos a requererem um quadro de transformações urbanas totalmente contrário à paisagem natural na qual estavam inseridos. As poucas áreas, já alcançadas pelos chamados melhoramentos urbanos, nas primeiras décadas do século XX, se contrastavam com as áreas precárias das várzeas não saneadas, as quais, em porcentagem, eram majoritárias no sítio paulista. Com a expansão urbana para além do centro

da cidade, fomentada pelo crescimento populacional e pelo desenvolvimento econômico cujo centro era a colina histórica, era necessária uma reestruturação no sistema viário da cidade.

De acordo com Travassos:

“Em 1920, em uma série de artigos publicados no *Jornal do Comercio*, Milciades Porchat proporia ao então prefeito Firmiano Pinto uma série de intervenções indispensáveis a São Paulo. Prevendo o predomínio crescente do automóvel, considerava sua circulação mais importante que a circulação de pedestres e decretava os bondes como empecilhos à mobilidade.” (Travassos, 2005, p. 38)

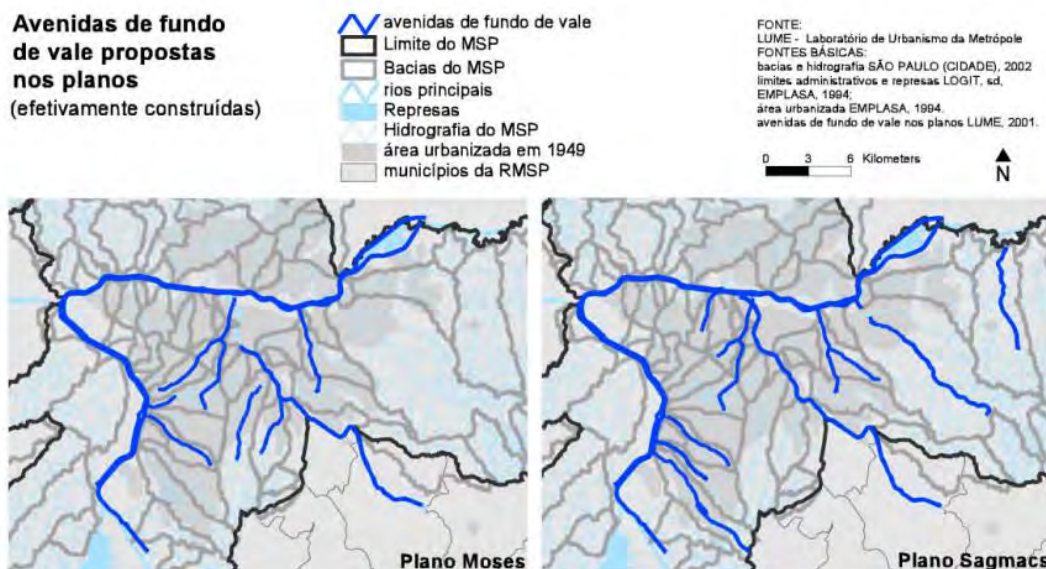
A inquietação pelo desenvolvimento urbano passou por fases, cada qual com sua peculiaridade, porém todas estruturadas em objetivos fixos: o rodoviarismo e o expansionismo pelo proveito dos fundos de vale. É nesse contexto em que surge o Plano de Avenidas de 1930, o primeiro plano geral para a cidade, elaborado pelos engenheiros Prestes Maia e Ulhôa Cintra. O plano, nas palavras de Castro (2020, p. 148), “visava a atender às demandas expansionistas de desenvolvimento industrial e de crescimento imobiliário, tendo como prioridade a matriz rodoviarista e de transportes como vetor de urbanização”. Segundo o mesmo autor, para cidades cuja expansão se restringisse à horizontalidade, o Plano de Avenidas possuiria diretrizes adequadas, uma vez que previa anéis radioconcêntricos os quais, à medida que a cidade se expandisse em suas bordas, se ampliaria o diâmetro dos novos anéis que se desdobrariam em infinitas malhas urbanas. No entanto, com a verticalização do centro urbano e o crescimento exponencial da frota de automóveis frente a demora da conclusão das obras, o sistema de avenidas tornou-se sobrecarregado e aos poucos fora perdendo sua eficiência. Ainda assim, a lógica de construção de avenidas de fundo de vale persistiu.

Segundo Travassos (2005, p. 45), entre as décadas de 1940 e 1950, a taxa de crescimento populacional crescia exponencialmente, e com isso, crescia também a demanda por habitação. A expansão da mancha urbana era viabilizada por dois grandes fatores: o primeiro, os eixos de circulação determinados pelos ônibus, que possuíam eficiência de locomoção muito melhor que os bondes da época e, o segundo, a existência de terrenos de baixo custo nas periferias, com precárias condições urbanísticas e sanitárias, agora cada vez

mais distantes do centro devido a abrangência de atendimento da rede de ônibus.

A demanda de sistema viário era crescente e com isso, são elaborados outros planos urbanísticos: o Plano Moses, de autoria do engenheiro Robert Moses contratado pelo então prefeito Lineu Prestes, e o Plano Sagrams, elaborado por técnicos brasileiros, comandados pelo padre francês Louis-Joseph Lebre. Ambos os planos, fazem uso dos fundos de vale para a elaboração de grandes avenidas estruturais.

Figura 7 - Avenidas de fundo de vale previstos pelos planos urbanos



Fonte: Travassos (2005, p. 47)

No final da década de 60, é criado também o Plano Urbanístico Básico (PUB) durante o mandato de Brigadeiro Faria Lima. Como apontado por Castro (2020, p. 151), naquela época, “os levantamentos socioeconômicos revelaram uma concentração de renda e, os levantamentos urbanísticos, uma região metropolitana dispersa, fragmentada e desarticulada”. O desenvolvimento do sistema viário se sobrepôs a outras prioridades e apoiaram o espraiamento urbano. De acordo com Travassos (2005, p. 47), as propostas do plano abrangiam a escala metropolitana, porém suas intervenções se concentravam na capital paulista, “...abrangendo desde a estrutura urbana de São Paulo até aspectos de desenvolvimento social e incremento de serviços públicos, inclusive

abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, incluindo a drenagem urbana.”

Em relação a drenagem, a mesma autora pontua que o plano não previa com exatidão as obras a serem feitas por dois motivos: o primeiro, muito provavelmente, pela incerteza de que se havia sobre a utilização das margens em decorrência possível do recém decretado Código Florestal, que previa faixas de proteção permanente das orlas fluviais e, o segundo, devido a dificuldade de prever a influência que a urbanização exerceria ao longo do tempo nas vazões dos rios e conseqüentemente nas enchentes máximas, o que dificultava a elaboração de projetos de drenagem para estas áreas.

“A execução da rede de drenagem, sob reponsabilidade da prefeitura municipal, não acompanhava o crescimento da cidade, pois sua execução exigia obras caras e estava vinculada, segundo o plano, à regularização e canalização dos fundos de vale, que por sua vez estavam vinculados ao plano viário, às obras de interceptores de esgotos, a cargo do Departamento de Águas e Esgotos, DAE, e da solução a ser dada aos cursos de água principais, Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, a cargo do Governo Estadual. Apesar desta complexa rede de responsabilidades, o plano não vê como sua atribuição programar obras para os cursos d’água secundários e terciários: a solução de seus problemas seriam “tão somente a questão de elaboração de projetos e execução das obras, em função dos recursos disponíveis” (São Paulo (Cidade), 1969:101).” (Travassos, 2005, p. 48)

Assim, pode-se notar a perplexidade das tomadas de decisão referente as ocupações de orlas fluviais. Nas palavras de Castro (2020, p. 194), “a atuação da gestão pública no que se refere a ordenação da ocupação dos vales fluviais foi marcada pela setorialização e por uma desarticulação que não conseguiu ser suplantada, mesmo na história recente, da urbanização de São Paulo”. Não só a desarticulação como também os altos custos que envolviam as obras viárias eram empecilhos para a implantação completa dos eixos viários e, dessa forma, é recomendado, até 1990, a canalização apenas dos principais córregos que cortavam a zona urbana, como por exemplo, Aricanduva, Mooca e Ipiranga.

Concomitantemente ao período de estruturação dos planos da cidade e anteriormente a implementação do Código Florestal, foi decretado o Código das Águas (dec. n. 24.643, de 10 de julho de 1934), o qual não estabeleceu critérios

específicos de ocupação das orlas fluviais, não restringindo então a impermeabilização das várzeas e a construção de edifícios nas proximidades das margens. Portanto, não impediu os agravantes ambientais gerados nas décadas posteriores, pois não interferiu nas práticas predatórias de ocupação de fundo de vale que passaram a se consolidar desde então. (Travassos, 2005, p. 45).

Durante todo o crescimento de São Paulo, as áreas de vegetação nativa, sobretudo, as vegetações lindeiras aos rios sempre estiveram sob ameaça da predatória expansão urbana. As orlas fluviais sempre apresentaram uma dinâmica muito rica com a sociedade, no entanto, ainda cabiam a elas abrigar as matas ciliares, parcialmente responsáveis pela manutenção dos ciclos hidrológicos e a perpetuação da biosfera. (Cardoso, 2017, p. 18)

Ainda que, desde o início das ocupações do sítio paulista, as vegetações eram cogitadas nos projetos higienistas, lhes recaiam, unicamente, a função de embelezamento urbano. Anos depois, com os planos gerais da cidade, é possível perceber que a importância das áreas verdes nas orlas fluviais ainda não era evidente, tão pouco o seu protagonismo nas dinâmicas urbano ambientais.

Um exemplo disso é o Plano de Avenidas, o qual entendia que os parques urbanos, tais como o Ibirapuera, eram partes articuladas de um sistema viário, as quais cumpririam o papel de dessecamento e saneamento dos córregos da cidade.

Observa-se também mais adiante, na década de 40, avanços na definição de critérios para intervenções no sistema hídrico, os quais passaram a compreender o critério de período de retorno. Este, por sua vez, é uma das variáveis para estabelecer vazões, para a obtenção de dados como relevo, de impermeabilização do solo, carreamento de sedimentos, entre outros. Os resultados obtidos a partir dessas análises seriam essenciais para que pudessem ser aplicados com um grau de segurança maior os cálculos de vazão (Travassos, 2005, p. 50). Apesar das novas compreensões acerca do sistema hídrico, a vegetação permanecia como parte não integrante ao sistema de soluções das enchentes ocasionados na cidade. Sua relevância passa a mudar com a criação do Código Florestal na década de 80 e se consolida, de fato, a

partir do final do século XX, com a criação de planos com maior viés ambiental, como o PDMAT e, no início do século seguinte, o Plano Diretor.

1.5 Os problemas da drenagem e urbanização: o resultado do expansionismo e a ocupação predatória das sub bacias hidrográficas de São Paulo

A estruturação viária a serviço do desenvolvimento econômico, especialmente, a partir da década de 20, configura novos padrões de cidade. A partir daí, São Paulo tendeu ao crescimento tentacular em direção aos grandes eixos de circulação, porém mantendo a antiga lógica de distribuição centro-periferia: as populações de classe alta próximas aos centros e as periferias densa e precariamente ocupadas pelas populações de baixa renda. Nos entremeios dessas duas zonas, incontáveis áreas ociosas à espera da valorização. Nas palavras de Gonçalves et al e Ojima (apud Cardoso, 2017, p. 20), o processo de evolução tecnológica “gera uma grande alteração no modelo de ocupação a partir da acumulação flexível e da desterritorialização do capital. A forma urbana adquire uma configuração fragmentada, dispersa e mais complexa”.

A estrutura da cidade na década de 1970 não mais crescia do centro em direção à periferia, ela se estabelecia espacialmente de acordo com os fluxos. Seu tecido desarticulado é paradoxo ao carácter conectivo dos avanços tecnológicos dos meios de locomoção que motivaram esse processo. Os deslocamentos tornaram-se cada vez maiores e resolvidos por uma complexa rede de circulação, composta por grandes vias estruturais que receberam os mais variados tipos de transporte, tais como automóveis de uso individual, quanto transportes de alta capacidade como ônibus, metrô e trens.

Essa nova lógica de ocupação do solo, apoiada pelos planos urbanísticos, trouxe consigo sérios agravantes aos conflitos ambientais já existentes. De acordo com Limonad (apud Cardoso, 2017, p. 21), “o padrão disperso e fragmentado consome de forma crescente o espaço social e os recursos naturais, estendendo a urbanização para além da necessidade do crescimento populacional, exacerbando a crise ambiental”.

Embora a metrópole fosse estruturando-se cada vez mais despolarizada e a autonomia de novos centros ganhavam força frente ao avanço da tecnologia, este não era o único motivo para o espraiamento das cidades. Com o crescimento exacerbado dos grandes centros, os danos ambientais e urbanos, no geral, também se intensificaram, os quais influenciaram a ocupação de terras ainda “intocadas”.

Com isso, é possível notar que o desenvolvimento da capital paulista, no âmbito econômico, não necessariamente era acompanhado de um desenvolvimento urbano e ambiental. O modelo contemporâneo incentiva além da lógica predatória de ocupação de novos assentamentos, independente da condição ambiental que esta área detenha, a constante alteração das áreas urbanamente consolidadas, gerando perdas, muitas vezes, irreparáveis aos patrimônios históricos, arquitetônicos e, principalmente, ambientais.

A somatória de problemáticas, herdadas do início do século e intensificadas na contemporaneidade, geram questionamentos e especulações por parte do urbanismo e dos setores político administrativos das cidades. A canalização, retificação e tamponamento dos cursos d’água surgem como alternativa a um modelo de urbanização que avançava desenfreadamente sobre as bacias hidrográficas, causando a quase total impermeabilização de suas extensões e provocando o seu desmatamento, sua movimentação de terra, sua poluição de águas e de solo. O caráter hidrossanitário dessas ações são justamente para conter o avanço das doenças causadas pela insalubridade dos cursos d’água e as inundações nas áreas urbanizadas as quais ocupavam as orlas fluviais.

Quando olhamos para a dinâmica hidrológica das bacias hidrográficas, podemos compreender a magnitude dos danos que as ações antrópicas lhe causaram.

“Uma bacia hidrográfica é a área de contribuição para um determinado curso d’água, portanto, uma bacia hidrográfica pode ser analisada em diversas escalas, uma vez que pequenas áreas contribuem para cursos d’água de menor expressão, que por sua vez são tributários de outros cursos d’água maiores cuja bacia hidrográfica é formada pela soma destas pequenas áreas: micro ou sub-bacias, e ainda por outras áreas de contribuição direta.” (Travassos, 2005, p. 51)

Sendo assim, de acordo com Travassos, a drenagem, movimento natural da água precipitada na superfície do solo em direção as topografias mais baixas, é o caminho que define as bacias hidrográficas.

Nas bacias hidrográficas sem intervenções humanas, a drenagem é estabelecida pelas características geográficas. Em cada caso, dependendo do tipo de solo e o seu nível de umidade, a maior parte da água infiltra-se no solo, se mantém nas folhagens das vegetações ali existentes, ou, até mesmo, sofrem evaporação imediata, enquanto apenas uma pequena parte da água escorre superficialmente pelo solo. Esses escoamentos superficiais são os que atingem, com maior velocidade, os cursos d'água após um período de chuva.

No caso das bacias hidrográficas urbanizadas, a drenagem passa a buscar novos meios de infiltração frente as altas taxas de impermeabilização de solo dadas pelas edificações e sistema viário. Isso provoca uma reação inversa, a baixa infiltração gera um aumento no escoamento superficial, o que causa uma sobrecarga nos cursos d'água.

Devido a isso, embora a drenagem ocorra de forma natural, a urbanização exige a construção de sistemas de drenagem urbana capazes de lidar com os novos caminhos e com a nova quantidade de água precipitada. (Travassos, 2005, p. 52)

As soluções de drenagem urbana se organizam em duas partes: a microdrenagem, que é o sistema que leva o escoamento superficial dos lotes e vias através dos meios-fio, bocas-de-lobo, sarjetas e dutos para os sistemas de macrodrenagem; e a macrodrenagem, por sua vez, se constitui por sistemas naturais ou construídos, que recebem as águas de uma bacia de drenagem e as leva para uma outra estrutura de macrodrenagem a jusante – rios, córregos, lagoas, represas. (Travassos, 2005, p. 52)

Tais soluções, amparadas pelo conceito de condutividade hidráulica, corroboram para a redução das inundações nos pontos de intervenção das microdrenagens mas sobrecarregam os rios a jusante, contribuindo para um quadro ainda mais grave de inundações nos rios principais das bacias.

É esse contexto que se observa na Bacia do Alto Tietê a partir da década de 1970, quando os problemas de drenagem alcançaram novas dimensões, não

apenas afetando os rios principais da bacia como também diversos córregos de menor porte no interior do município de São Paulo.

Desde então, no âmbito institucional e de planejamento urbano, surgiram diversos planos de escala municipal e regional com o intuito de solucionar o problema das enchentes com um olhar mais amplo, adotando a bacia hidrográfica como a unidade de planejamento. Contudo, apesar de novas abordagens para o tratamento da drenagem urbana trazidas, sobretudo pela Emplasa, Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano, nas palavras de Castro (2020, p. 162), "...a proliferação das avenidas de fundo de vale, de acordo com o modelo de canalização de córregos e a ocupação das margens e áreas de várzea, prevalecem como solução hegemônica, com o agravante de serem adotados como políticas setoriais de melhorias urbanas, desvinculadas de planos maiores".

Por esses motivos, ocorreu um fato que agravaria ainda mais o quadro de conflitos urbanos ambientais em São Paulo: o financiamento da canalização e construção de avenidas de fundo de vale pelo Planasa (Plano Nacional de Saneamento).

"A Prefeitura Municipal de São Paulo, PMSP, por sua vez, aproveitando-se da linha de financiamento FIDREN, do Planasa, executava a canalização de muitos córregos do município e a construção de avenidas lindeiras aos mesmos. A expansão do sistema viário passa a ser executada de forma assistemática, observa-se uma aleatoriedade na proposição e construção de avenidas de fundo de vale, que não mais fazem parte de planos viários ou planos diretores, na maioria dos casos, transformando-se em projetos independentes entre si." (Grostein apud Travassos, 2005, p. 56)

A construção de avenidas de fundo de vale passou a compor um quadro de melhorias urbanas associadas a canalização dos córregos. É nesse período em que surgem, de acordo com Travassos (2005, p. 56), os chamados "programas de canalização de córregos e construção de avenidas de fundo de vale."

Nas palavras da autora, "o aumento no número de pontos de inundação não se refletiu na mudança da prática, as obras de drenagem do município de São Paulo continuaram seguindo estritamente a regra – canalizar e construir avenidas – até o final da década de 1990, quando o Plano Diretor de

Macrodrenagem foi elaborado”. O plano do PDMAT, assim como as abordagens da Emplasa, trazia um novo olhar para a drenagem urbana e a ocupação racional das bacias hidrográficas, no entanto, não provocou mudanças no modelo já estruturado de ocupação de fundos de vale, evidenciando o quão desafiador foi romper com os paradigmas tecnológicos impostos no século XX. No que tange a novos princípios de planejamento urbano com enfoque ambiental, estes ficam reservados ao século seguinte, o qual ainda convive com as marcas deixadas do passado.

2. OS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Nesse capítulo, será abordado as possíveis soluções para o enfrentamento das questões históricas que envolvem as orlas fluviais, lançando o olhar em três importantes questões: as ações não estruturais e estruturais envolvendo questões ambientais no planejamento urbano, a importância dos parques lineares e as articulações da macro escala e escala local, que juntas, geram novos horizontes nos conceitos de recuperação de orlas fluviais.

Desde o início das ocupações do sítio paulista, a sociedade estabelecia relações com os seus rios, contudo, apesar de seu papel fundamental no meio ambiente e paisagem, as relações com os ciclos e processos naturais são alteradas conforme a ocupação humana. No processo de urbanização, uma série de ações são realizadas no intuito de adequar o ambiente à sociedade. No início do século XX, os rios que, outrora eram bem-vistos por firmarem os eixos do desenvolvimento econômico de São Paulo, passam a ser agentes de vetorização de doenças, tendo as suas várzeas drenadas e a utilização de seus cursos para afastamento de esgotos. Com o passar das décadas, é possível notar o grau de transformação de seus leitos e orlas fluviais a serviço do bem maior da futura metrópole: a estruturação viária como expressão de modernidade e desenvolvimento econômico. Isso se evidencia com o Plano de Avenidas na década de 1930, e os planos posteriores como o PUB. A partir de então, as várzeas passam a integrar aos planos viários na macro escala, perdendo, aos poucos, a integração na escala local. Juntamente com a perda da escala local das várzeas, as áreas verdes também são formuladas a se incorporarem na malha viária, como elementos articulados e não articuladores. Neste contexto, em que o rodoviarismo entra em cena e altera o modelo de expansão urbana, São Paulo passa a se tornar uma cidade com ocupação fragmentada e dispersa, diferente da lógica da antiga província. Esse modelo de ocupação se desdobra em outras questões, com a estruturação do centro, a valorização fundiária e as novas demandas de moradia frente ao crescimento populacional, as periferias da cidade, sobretudo, próximas às margens dos rios, sem infraestrutura urbana, configuravam-se em espaços de baixo custo para assentamento das populações de baixa renda. Os problemas do modelo disperso de expansão urbana aliados

às ações da engenharia sanitária dos planos urbanos, agravaram ainda mais os problemas ambientais, sobretudo após da década de 70.

Estabeleceu-se um paradigma tecnológico, e este foi, nas palavras de Travassos (2005, p. 78), "...a canalização de córregos, com o aumento da condutividade hidráulica, e o aproveitamento das várzeas para a construção de vias, eliminando o rio da paisagem urbana". As intervenções durante o século XX seguiram essas premissas, as quais, não sofreram alterações significativas embora os vários planos ao longo do tempo.

Esse quadro apenas passar mudar a partir da década 1990, com a criação do plano PDMAT, o qual trouxe uma nova abordagem no conceito de drenagem urbana e que, "...se aplicados, e principalmente se aplicados em conjunto com diretrizes de conservação ambiental, têm o potencial de alterar a forma atual da ocupação atual dos fundos de vale, originando novos projetos urbanos." (Travassos, 2005, p. 79)

As ações não estruturais e estruturais do PDMAT configuram um avanço nos entendimentos de drenagem urbana pois as questões ambientais passam a permear todos os tópicos do planejamento, ampliando a escala de compreensão das dinâmicas hidrológicas sendo a bacia hidrográfica a unidade de planejamento ao invés do rio. Estritamente ligada a essa questão, a gestão de uso de solos passa também a ser um avanço para a recuperação ambiental, frente aos intensos conflitos entre assentamentos precários e orlas fluviais. Paralelamente a essas questões, no âmbito global, as novas abordagens de planejamento ambiental, trazem um olhar sistêmico sobre a cidade e o meio ambiente, através de infraestruturas verde que não só cumprem função estrutural como também aproximam os rios e a natureza com a sociedade. Por fim, o entendimento da articulação entre a macro escala e a escala local, isto é, os avanços no âmbito do planejamento regional precisa refletir compativelmente com a escala local, a qual contempla além do uso da infraestrutura verde, um desenho de cidade que aproxime a sociedade dos cursos d'água de maneira harmoniosa. A partir dessa compreensão, é possível perspectivar novos caminhos para a recuperação das orlas fluviais.

Após essas conjecturas, serão elaboradas diretrizes de intervenções que serão aplicadas no capítulo seguinte, na recuperação das orlas fluviais de um córrego da Zona Leste de São Paulo.

2.1 Os desafios das ações não estruturais e estruturais na gestão do uso dos solos: novos olhares sob o conflito das orlas fluviais e assentamentos precários

Embora a moradia e as questões ambientais sejam elementos relevantes na conformação da metrópole, estes, em alguns momentos, se apresentam como questões antagônicas.

“O padrão de urbanização, disperso e extensivo da metrópole deflagrou assimetrias socioespaciais que, em geral, se expressam pelo avanço ilegal da ocupação urbana sobre territórios ambientalmente frágeis, pela ausência de infraestruturas de saneamento, pela falta de controle sobre as atividades urbanas, entre outros inúmeros conflitos que frequentemente ocasionam danos ambientais, muitos dos quais irreversíveis.” (Castro, 2020, p. 25)

A intensa expansão urbana, impulsionada na década de 1970, ocupava o território de maneira predatória. Os imensos contingentes populacionais, sem o amparo de políticas públicas para moradia frente a valorização das terras centrais, encontraram nas periferias da cidade, não dotadas de infraestrutura urbana, local para seu assentamento.

Segundo Denaldi:

“A população excluída é levada a ocupar as áreas desprezadas pelo mercado imobiliário, onde a construção é vedada, como áreas lindeiras a rios e córregos, ‘reservadas de loteamentos’ (institucionais ou verdes) ou ainda de grande importância ambiental, como as APMs (Áreas de Proteção dos Mananciais), florestas e mangues. A ocupação dessas áreas, além de colocar em risco a integridade física dos moradores, causa danos ambientais e compromete a qualidade de vida na cidade como um todo.” (Denaldi, 2003, p. 2)

A questão dos assentamentos precários em áreas ambientalmente frágeis, como é o caso das orlas fluviais, fica evidente nos dados obtidos do primeiro Censo de Favelas do Município de São Paulo, realizado na década

posterior, em 1987. De acordo com Travassos (2005, p. 121), o levantamento trouxe um novo parâmetro para a cidade, o qual, até então, não possuía relevância. Naquele período, a pesquisa revelou que 7,7% da população do município residia em favelas, aproximadamente 813 mil pessoas. Deste percentual total, 49% se encontravam à beira de córregos.

Embora a comprovação quantitativa dos dados uma década após o início da rápida expansão de São Paulo, em 1970 a questão da gestão e conservação das águas já passava a compor a agenda dos setores políticos municipais, resultando na promulgação da Lei Nº 898, de 18 de dezembro de 1975. Tal lei instituiu o uso dos solos em áreas de mananciais, prevendo não só áreas de proteção aos mananciais como também restrições de uso e ocupação das margens. (Castro, 2020, p. 155)

Paralelamente a esse contexto de final de século, temos a criação do PDMAT (Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê), na década de 1990, o qual deu um salto na compreensão dos conceitos de drenagem urbana. A replicação histórica do modelo de canalização dos rios e o uso do princípio de aumento da condutividade hidráulica mostrou-se insuficiente e incapaz de extinguir os problemas de inundação em São Paulo, o que demandava uma atuação mais efetiva dos órgãos responsáveis pela drenagem da Bacia do Alto Tietê, e principalmente uma mudança conceitual nos projetos de drenagem urbana (Travassos, 2005, p. 79). Portanto, o PDMAT foi elaborado por um novo conceito de drenagem urbana: a vazão de restrição. Esta, por sua vez, compreendia que os rios principais da bacia não sustentavam volumes extras de água e que, portanto, nenhum afluente poderia ampliar a sua vazão. Desta forma, a ideia de aumentar o escoamento foi substituída pela retenção e retardamento de vazão. Neste momento também se construiu a ideia do tratamento dos rios na sua mais ampla escala, a bacia hidrográfica, e que a gestão do uso dos solos era primordial para manter em equilíbrio os índices de permeabilidade necessários da drenagem urbana. A metodologia na qual o plano se apoiava definia que a atuação na Bacia do Alto Tietê se dava em dois aspectos: o primeiro, através das ações não estruturais, correspondentes a proposição de leis de uso e ocupação do solo, estudos de impacto ambiental, educação ambiental e, o segundo, ações estruturais, as quais compreendiam os

projetos urbanos que, no caso, restringiam-se nas ações de retenção e armazenamento de água – os famosos piscinões.

Ao compreender as ações não estruturais e estruturais presentes no PDMAT, é possível notar os avanços e permanências na maneira de enxergar os rios e as orlas fluviais. Ainda que decretadas, as leis não puderam conter os avanços dos assentamentos precários sob os fundos de vale, isso porque, as ações estruturais ainda fomentavam a histórica remediação dos problemas ambientais, não trazendo uma aproximação das águas com a cidade, além da existência de múltiplos agentes responsáveis pelas obras, devido ao modelo de gestão setorial das instituições públicas, burocratizando a implementação dos projetos que corriam em descompasso ao ritmo compulsório das ocupações precárias. Ao mesmo tempo em que as ações não estruturais traziam avanços no campo do macroplanejamento, estas não impediram a permanência das ácidas relações entre rios e sociedade no âmbito local.

Nas palavras de Travassos (2005, p. 86), não é possível alegar que o PDMAT rompeu inteiramente com o paradigma tecnológico do século XX. Houve uma relevante mudança conceitual entre o aumento da vazão de rios e a retenção de água precipitada, entretanto, a forma setorial como o problema continua a ser tratado denota uma manutenção dos mesmo valores e estratégias de atuação do poder público sobre os cursos d'água urbanos.

De acordo com Castro (2020, p. 311), “os anos 2000 trouxeram mudanças nas prioridades e nos conceitos das políticas públicas com a incorporação às agendas do planejamento urbano, as populações vulneráveis e as questões ambientais”. Contudo, o mesmo autor também comenta que apesar dos programas e políticas públicas terem contemplado integrar as duas agendas, o velho modelo de gestão setorial, ainda existente, permaneceu restringindo as ações estruturais.

No começo da década seguinte, em 2002, o PDE promovia ações conjuntas das políticas habitacionais e de recuperação ambiental. No entanto, os efeitos do modelo de gestão setorial, evidenciam os impasses na execução dos programas de recuperação de fundo de vale e a urbanização de favelas, desenvolvidos pela prefeitura de São Paulo durante toda a primeira década do século XXI. O macrozoneamento da cidade, o qual havia tido avanços por

delimitar áreas para proteção ambiental, restringiu o limite de preservação e recuperação ambiental às áreas periféricas do meio urbano, onde havia remanescentes de Mata Atlântica, áreas com cobertura vegetal significativa. As áreas de urbanização consolidada, sobretudo, os fundos de vale da rede hídrica, não foram contemplados para uma ressignificação ambiental. (Castro, 2020, p. 311)

O Plano Diretor Estratégico de 2014, por sua vez, trouxe melhorias significativas nos instrumentos de controle de uso e ocupação dos solos, porém, do ponto de vista ambiental, além da implantação de alguns parques, nas palavras de Castro (2020, p. 311), “pouco se fez para a expansão da solução urbanística dos parques lineares, que conciliam soluções integradas de recuperação de cursos d’água, infraestrutura, habitação e transporte”. Isso evidencia que a premissa de que as políticas ambientais se fazem apenas pela conservação de áreas verdes e ampliação de parques, ainda estão presentes no PDE de 2014. (Castro, 2020, p. 311)

Se por um lado, as ações não estruturais, isto é, os instrumentos de ordenação de uso dos solos os quais são estabelecidos pelas legislações vigentes, influenciaram na criação de conflitos ambientais e, por consequência, as suas ações estruturais também, se pode supor, segundo Castro (2020, p. 312), que as ações não estruturais e estruturais que fazem uso de critérios ambientais incorporados ao urbanismo, ou seja, reconhecem o valor das dinâmicas naturais e as suas integrações com a esfera urbana, a importância da compatibilização dos usos, inclusive, dos programas de urbanização de favelas, nas regiões de fundo de vale podem transformar a realidade das cidades.

“Entendemos que os programas de urbanização devem promover a melhoria das condições de habitação nas áreas degradadas, recuperando-as ambientalmente e tratando-as como parte de setor da cidade ou micro-bacias hidrográficas, como também sugerem BUENO (2000) e MARICATO (2001: 79). A maioria das favelas ocupa áreas frágeis do ponto de vista ambiental, como encostas, fundos de vales (beira de córregos), APMs.” (Denaldi, 2003, p. 67)

Como expresso pela autora, a abordagem sistêmica, traz benefícios para ambas as esferas, urbana e ambiental. E estas ações, estruturais e não

estruturais, sendo também capazes de ultrapassar os limites impostos pelo modelo de gestão setorial podem ser um caminho possível na resolução dos conflitos ambientais entre orlas fluviais e assentamentos precários.

2.2 O papel dos parques lineares e da infraestrutura verde na recuperação das orlas fluviais

“No contexto do movimento ambiental nos anos de 1970 e 1980, nos Estados Unidos, foram recuperadas as ideias do arquiteto paisagista Frederick Law Olmsted que, no final do século XIX, apoiado por especialistas em biologia da vida silvestre e ecologia da paisagem, construiu propostas de desenvolvimento comunitário por meio de projetos de infraestrutura que incorporavam parques e vias verdes nos planos criados para cidades e vilarejos em todo o país.” (BUCHHOLZ apud Castro, 2020, p. 75)

De maneira geral, segundo Castro (2020, p. 75), houve uma mudança global a respeito dos conceitos de planejamento ambiental e do uso de elementos e sistemas de infraestrutura verde como práticas de conservação ambiental. Neste momento, há uma reavaliação dos conceitos e modelos até então seguidos, no que tange a gestão das águas urbanas que, por muito tempo estavam sob responsabilidade da tradicional engenharia sanitária de base higienista, a qual defendia o afastamento das águas servidas (condutividade hidráulica). As novas décadas trazem um olhar mais abrangente acerca dos elementos ambientais, entendendo a ação sistêmica na qual a natureza e os ciclos hidrológicos operam. Sendo assim, as novas abordagens reaproximam as águas da cidade, através do manejo sustentável das águas urbanas.

Nesse sentido, os rios e córregos urbanos reaparecem como elementos importantes na paisagem da cidade. Nas palavras de Castro (2020, p. 75), as tradicionais canalizações são substituídas por “...soluções sistêmicas de retenção e retardamento, armazenamento, tratamento e infiltração das águas pluviais, e por soluções urbanísticas de revitalização e recuperação das paisagens fluviais urbanas.”

Limburg & Folke, apud Travassos (2005, p. 111), definem que os serviços ambientais, isto é, as infraestruturas verdes produzem bens ou serviços que

beneficiam a sociedade, direta ou indiretamente. Os benefícios são desde a fertilidade do solo até a manutenção do bioclima urbano próximo a esses cursos d'água. Com relação à conservação das orlas fluviais como áreas verdes intraurbanas, ou seja, a implantação de parques lineares nas margens dos rios, os principais serviços ambientais que podem ser gerados são a manutenção do ciclo hidrológico e de sua qualidade, a proteção contra enchentes e a criação de convivência comunitária e de lazer.

Diferentemente do sistema de drenagem de rápido escoamento que outrora trouxe prejuízos à cidade, as infraestruturas verdes se apoiam no conceito LID (Low Impact Development), no português, Desenvolvimento de Baixo Impacto, o qual incentiva a adoção de medidas estruturais sustentáveis, tais como: amortecimento das vazões e picos, a ampliação da filtração do solo com a utilização de pavimentos permeáveis e semipermeáveis, a despoluição das águas pelo uso de vegetações específicas, a conservação de zonas ripárias importantes não apenas para a proteção dos cursos d'água em si como também para a recuperação da biosfera nas orlas fluviais, a criação de reservatórios naturais, telhados verdes, entre outros. (Castro, 2020, p. 76)

Ainda que, as infraestruturas verdes não resultem na limpeza das águas para uso de abastecimento, a tabela a seguir mostra como a ausência das demais soluções trazidas por elas, são imprescindíveis para a qualidade de vida nas cidades. As alterações que conhecemos do processo de ocupação urbana geram uma série de danos nas esferas ambiental, urbana social.

Figura 8 - Quadro de Implicações da urbanização nos aspectos hidrológicos

Tabela 3.3: Implicações da urbanização nos aspectos hidrológicos (adaptado de Emplasa, 1982a):	
PASSAGEM DO ESTÁGIO INICIAL DE URBANIZAÇÃO AO ESTAGIO MÉDIO	
Alteração	Efeito
Movimentação de terra para a construção de edifícios e arruamento	Aceleração da erosão do solo e acréscimo no assoreamento dos cursos d'água. Aumento relativo das descargas de enchente
Incremento de construções, pavimentação e sarjeta	Queda nas taxas de evapotranspiração Decréscimo de infiltração e abaixamento do lençol freático Aumento das enchentes
Tratamento inadequado da água residuária	Poluição dos cursos d'água Morte da fauna Aumento dos mosquitos
PASSAGEM DO ESTÁGIO MÉDIO PARA O SUPERIOR DE URBANIZAÇÃO	
Alteração	Efeito
Adensamento da construção e maior arruamento.	Redução da infiltração e rebaixamento do lençol, ocasionando picos de enchente mais altos e vazões de base mais baixas
Aumento na quantidade de detritos e águas residuárias.	Aumento no grau de poluição, com conseqüências para a vida aquática. Aumento no assoreamento
Retificação dos canais e outras obras de aceleração de vazão	Diminuição de danos locais por enchentes e possível aumento de danos à jusante.
Construção de rede de esgotos em substituição às fossas	Diminuição da infiltração e da recarga do lençol freático.
Construção de galerias pluviais	Diminuição das enchentes na bacia e sobrecarga dos cursos d'água receptores, com redução do tempo de concentração respectivo. Diminuição da recarga do lençol freático.

Fonte: (Travassos 2005, p. 112)

Desta forma, no que se refere a gestão das águas e a recuperação das orlas fluviais através de parques dotados de infraestrutura verde, há de se compreender que existem duas medidas de ação: as ações estruturais que, correspondem as infraestruturas cinza e verde que atuam de forma conjugada, e as ações não estruturais, as quais são o controle no uso do solo e a educação ambiental. Se comparando as estratégias do PDMAT em São Paulo, a diferença é que as infraestruturas verdes equilibram as duas ações, havendo uma atuação conjunta, não se restringindo exclusivamente as soluções artificiais de remediação pontual de danos ambientais, como os pisciões que se tornam insuficientes à medida em que a sociedade permanece reproduzindo os históricos padrões de ocupação predatória, mas tratando os problemas na fonte em conjunto com os sistemas naturais, o que resulta, além de maior eficácia, menor manutenção.

Os parques lineares, integrados as dinâmicas da escala local, nas orlas fluviais se apresentam como espaços de lazer e recreação e que valorizam o curso d'água (Cardoso, 2017, p. 285). O mesmo autor afirma que além de reter água na bacia e controlar os níveis de água à jusante, devem proteger a biodiversidade, reter a chegada de detritos e sedimentos, promover a estabilidade das bordas e permitir a sua migração lateral.

“Em relação às intervenções em ambientes fluviais, considerando especificamente as alterações nos cursos d'água e sua zona ripária, os projetos devem levar em consideração sua dinâmica ecológica-funcional, sua fragilidade e sua suscetibilidade aos impactos decorrentes da urbanização e os processos urbanos que levam à degradação dos ambientes fluviais. É inegável a sua importância ambiental e desejável a preservação, à conservação e à renaturalização dos rios e córregos urbanos, mas sem perder de vista a sua interação com o meio urbano.” (Cardoso, 2017, p. 286)

Em orlas fluviais pouco alteradas pelas ações antrópicas é necessária ação especial para se manter a qualidade ambiental e paisagística. Em contrapartida, orlas fluviais degradadas pela urbanização, pode-se considerar a possibilidade de renaturalização. Em locais onde a interação provocou mudanças drásticas nas orlas fluviais, a recuperação na sua ampla escala talvez não seja possível, mas sempre existe alternativas para a mitigação dos efeitos das ações antrópicas. (Cardoso, 2017, p. 286)

2.3 A articulação da macro e microescala na requalificação dos fundos de vale: a resignificação dos parques lineares

Durante o processo de desenvolvimento econômico de São Paulo, foi atribuído um papel central às várzeas da cidade. A concentração de infraestruturas de engenharia estruturou essa parcela do território paulista para se transformar na metrópole que atualmente conhecemos. Sua utilização atrelada a produção industrial se estendeu por boa parte do século XX. Até que, na década de 1980, a dinâmica da cidade industrial é alterada. (Franco, 2005, p. 2008)

O sistema ferroviário, antes majoritariamente destinado ao transporte de cargas, a partir da privatização das ferrovias, passa a receber novas demandas de uso, tornando-se então, prioritariamente, transportador de passageiros. (Franco, 2005, p. 209)

Essas novas mudanças, se justificam, de acordo com o pensamento de Franco (2005, p. 208), pela "...importância crescente do padrão de mobilidade como condição da cidade contemporânea". Com o crescimento populacional, era necessária uma maior disponibilidade de transporte metropolitano.

No entanto, o uso da mobilidade pela mobilidade nos fundos de vale, ainda causava desarticulações na esfera urbana local, o desafio, então, de projeto é construir uma relação de urbanidade (Franco, 2005, p. 254), isto é, criar uma rede de mobilidade que gere urbanidade nos entremeios da cidade e as suas orlas. Este conceito também pode ser aplicado às áreas verdes (parques e infraestruturas verdes).

No caso dos parques lineares originados dos planos ambientais, sendo eles projetos de intervenção em orlas fluviais, de acordo com Cardoso (2017, p. 280), "...devem contemplar múltiplas escalas, objetivos e dimensões. A escala regional, municipal, setorial e de infraestruturas de grandes bacias hidrográficas e microbacias urbanas devem ser contempladas, sendo a intervenção claramente inserida em um conjunto de propostas que estejam articuladas com as escalas superiores e inferiores." Travassos apud Cardoso (2017, p. 280), também ressalta a importância de pensar as escalas de cima para baixo e de baixo para cima.

Na era contemporânea, houve avanços na compreensão das questões ambientais. O rio, que anteriormente cumpria a função de afastar os esgotos, passa a ser visto novamente como fonte preciosa de recursos hídricos, em questão da crise de abastecimento que se agravaria no século seguinte (Franco, 2005, p. 209). Não só isso, a ampliação da escala de compreensão das dinâmicas ambientais adotando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, como proposto pelo PDMAT, demonstra um novo olhar sobre essas infraestruturas.

Do ponto de vista da escala local, uma rede de mobilidade que gera urbanidade nas áreas verdes ao longo das orlas fluviais permite que estas

estabeleçam conexões com as duas margens da cidade, promovendo deslocamentos e permanências, fomentando o contato entre natureza e sociedade a reaproximação entre rio e cidade.

Os planos ambientais, contemplam uma série de intervenções nos territórios de fundo de vale, no entanto, não sendo eles incorporados à escala local, isto é, não possuindo ações estruturais que gerem mobilidade e urbanidade e não apresentando multiobjetivos para atender a complexidade das interações que ocorrem no espaço e, por consequência, não produzindo soluções heterogêneas que articulem os meios urbano e ambiental, possuem um desafio maior de concretização. Portanto, a possibilidade de pensar em redes de mobilidade que gerem urbanidade juntamente com os multiobjetivos dos parques lineares é um caminho possível na articulação entre os planos ambientais e as orlas fluviais para a requalificação dos fundos de vale.

2.4 Diretrizes de projeto de recuperação de orlas fluviais

As orlas fluviais são elementos importantes na recuperação e conservação dos fundos de vale, pois estruturam a relação rios e cidade se nelas aplicadas diretrizes urbanas e ambientais compatíveis com o território.

Para a criação das diretrizes foram estabelecidos conceitos extraídos dos autores que formaram a base conceitual do capítulo segundo. A partir das bases conceituais foi possível desenvolver as quatro dimensões que contemplam diretrizes projetuais relevantes para a recuperação de orlas fluviais.

Travassos relata a importância da gestão do uso dos solos no fator de drenagem das bacias hidrográficas, acentuando a alta impermeabilidade de solo ocasionada pelos loteamentos irregulares ocupados por população de baixa renda (Travassos, 2005, p. 83). Castro (2020), por sua vez, reitera a importância das ações não-estruturais com viés ambientalista, defendendo não apenas a presença do PDMAT, como também uma participação maior dos planos de bairros das subprefeituras, os quais, podem articular soluções estruturais mais heterogêneas, corroborando para uma melhor inserção local, como defendido por Cardoso (2017), e por consequência, ações projetuais que permitam que a

mobilidade local, isto é, as conexões entre natureza e cidade, gerem urbanidade (Franco, 2005).

Conjugada a essas questões, Cardoso (2017) defende que as ações estruturais que qualificam as orlas fluviais equilibram as demandas humanas e ambientais. As infraestruturas verdes baseadas nas estratégias LID, também apoiadas por Castro (2020), aplicadas nas orlas fluviais juntamente com a criação de parques lineares podem ser a resposta para a aproximação entre a cidade e o rio.

Com base nesses conceitos, foram desenvolvidas as quatro dimensões:

Dimensão política/legislativa:

- Proteger o raio de 50 metros da nascente, respeitando o uso dos solos para fins de preservação ambiental, conforme a Lei nº. 7803/89 do Código Florestal¹;

- Destinar 30 metros de APP ao longo dos cursos d'água.

Dimensão Urbana/social:

- Criar edificações, quando necessárias, compatíveis com as regiões de fundo de vale, sendo parte da sua requalificação.

- Reurbanizar possíveis áreas de assentamentos precários, garantindo qualidade ambiental e espacial;

- Criar conexões, passeios e caminhos que promovam contato visual e/ou físico com as águas ao longo das zonas ripárias;

- Qualificar o entorno das edificações e as orlas fluviais, gerando acessibilidade que se articule com os sistemas de mobilidade urbana, possibilitando acesso da cidade ao curso d'água e do curso d'água à cidade.

Dimensão ambiental:

- Criar parques lineares, quando possíveis, ao longo dos cursos d'água;

- Equilibrar zonas de recreação comunitária e áreas de preservação;

¹ Com base no artigo 2º da Lei nº. 7803 de 18 de julho de 1989, (Código Florestal Brasileiro), na alínea c estabelece que nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura.

- Replantar espécies nativas nas margens dos rios para criação de zona ripária e com isso a proteção de biodiversidade;
- Priorizar a recuperação de nascentes em áreas de urbanização consolidadas.

Dimensão da Infraestrutura:

- Aumentar a permeabilidade das orlas fluviais e adjacências, reduzindo o escoamento superficial;
- Priorizar o saneamento ambiental, implantando, mesmo com limitações, medidas de drenagem ecológica e promovendo despoluição progressiva com prioridade para nascentes ou trechos iniciais;
- Aproveitar a topografia das orlas fluviais para criar zonas de armazenamento que retardem o carregamento dos cursos d'água;
- Utilizar estratégias LID em obras estruturais.

3. RECUPERAÇÃO DAS ORLAS FLUVIAIS DO CÓRREGO DO LIMOEIRO: O CASO DA BACIA JACU

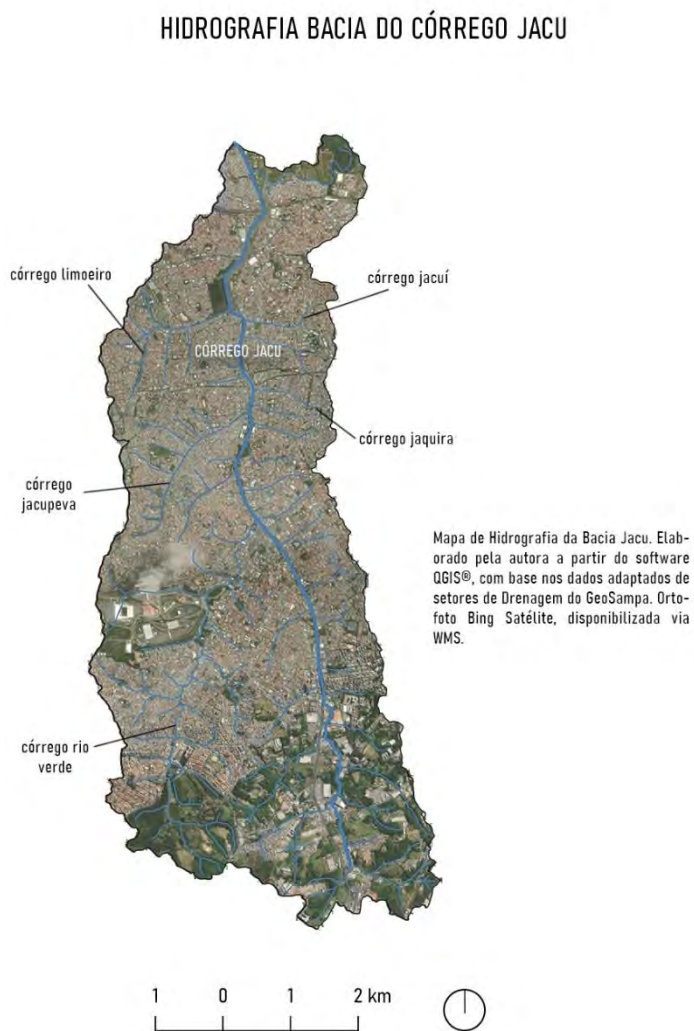
Neste capítulo, será realizada a apresentação do projeto de recuperação socio ambiental do Córrego Limoeiro e, para isso, é necessário compreender as dinâmicas naturais que incidem no território em uma escala maior, a Bacia do Córrego Jacu. As diretrizes, já instituídas no capítulo anterior, agora materializam-se na forma projetual, com a construção de um conjunto habitacional na região da nascente do córrego, a qual visou trazer um uso compatível com o território e uma integração urbano ambiental.

3.1 Bacia Hidrográfica do Córrego Jacu

Localizada na zona leste do Município de São Paulo, a Bacia Hidrográfica do Córrego Jacu, abrange uma área de 37,6 km², correspondente a 2,5% da área total do Município. O Córrego Jacu percorre a Avenida Jacu Pêssego em praticamente toda sua extensão, se distanciando muito pouco apenas na região próxima da foz no Rio Tietê e na cabeceira.

Sua hidrografia é composta pelo curso principal, córrego do Jacu e afluentes importantes como o córrego Rio Verde e o Limoeiro, objeto de intervenção dessa pesquisa. A extensão do córrego principal da bacia, isto é, da sua cabeceira até a foz no Rio Tietê, possui cerca de 13,5 km no sentido S-N, no entanto, somando a extensão dos demais afluentes, que percorrem a bacia no sentido O-L, totalizam aproximadamente 98km de rede hídrica.

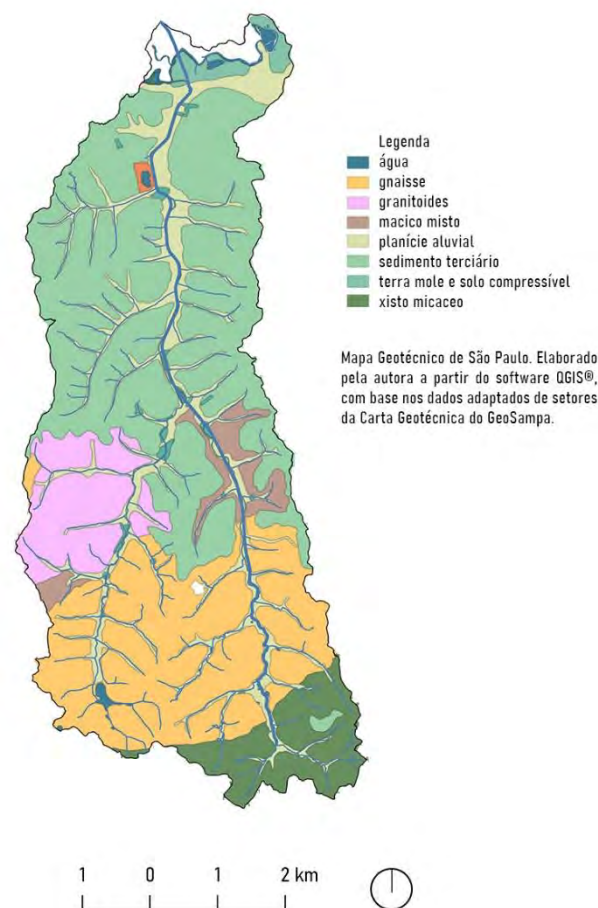
Figura 9 - Mapa de Hidrografia da Bacia Hidrográfica Córrego Jacu



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nos dados adaptados de setores de Drenagem do GeoSampa. Ortofoto Bing Satélite, disponibilizada via WMS.

Figura 10 - Mapa Geotécnico da Bacia Hidrográfica Córrego Jacu.

CARTA GEOTÉCNICA BACIA CÓRREGO JACU



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nos dados adaptados de setores da Carta Geotécnica do GeoSampa.

3.2 Processo histórico de ocupação da Bacia do Córrego Jacu

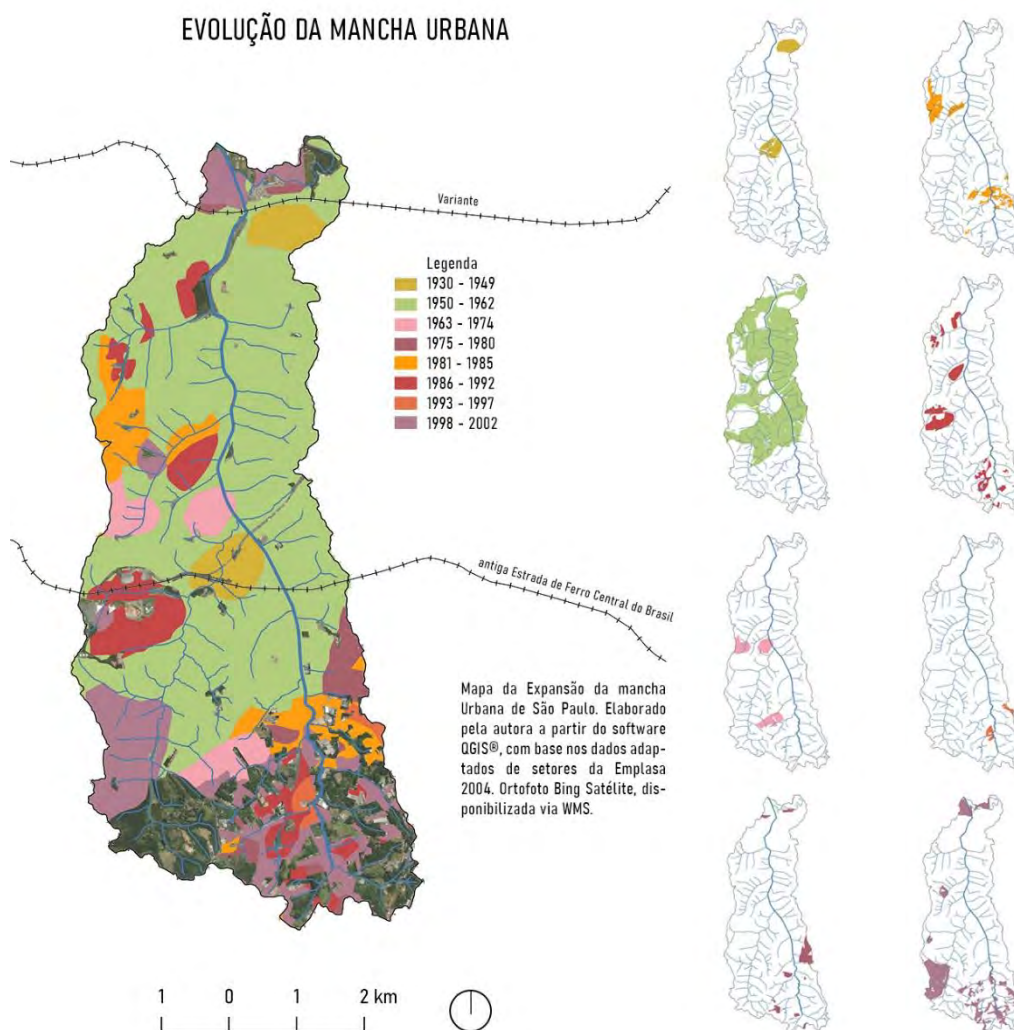
No início do século XX, a Bacia do Córrego Jacu, assim como toda a porção leste de São Paulo, abrigava sítios e chácaras dispersas pelo território, as quais, na sua maioria, estavam atreladas a produção agrícola. É apenas na década de 1940 em que o uso urbano aparece de maneira significativa e se intensifica ainda mais a partir da década seguinte, seguindo o padrão periférico de urbanização gerado pelo sistema viário proposto pelos planos urbanos. Essa lógica de ocupação foi caracterizada principalmente pela dispersão intensiva:

expansão da mancha urbana e baixas densidades. (Meyer, Grostein & Biderman apud Travassos, 2005, p. 135)

O período entre 1930 e 1960, pode ser destacado como um momento de “...reestruturação das formas internas de acumulação de capital, passando de um ciclo baseado em uma economia agro-exportadora para uma economia urbano-industrial” (Barros, 2019, p. 124). Tal transformação, promoveu, segundo a autora, intensas mudanças socioespaciais em São Paulo. O período é marcado pelo grande crescimento das periferias da cidade, sobretudo a zona leste, a qual tornou-se uma das maiores áreas de moradia da classe operária.

Nos mapas abaixo, é possível notar a explosão demográfica na Bacia Hidrográfica do Córrego Jacu, ocorrida na década de 1950, se comparando às décadas seguintes, 1960, 1970 e 1980. A população, nesse período, cresceu a taxas anuais de 5,18%, 5,58%, 4,59% e 3,67%, respectivamente (Barros, 2019, p. 119). O padrão de ocupação se deu inicialmente pelos dois eixos das ferrovias que cortam o território na porção norte e sul e, posteriormente, pela interiorização da bacia entre as ferrovias. É a partir das décadas de 70 e 80, com as construções das COHABs, em que a urbanização se estende a região sul da bacia onde, até hoje, localiza-se os maiores remanescentes de vegetação nativa.

Figura 11 - Mapa da Expansão da Mancha Urbana de São Paulo.



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nos dados adaptados de setores da Emplasa 2014. Ortofoto Bing Satélite, disponibilizado via WMS.

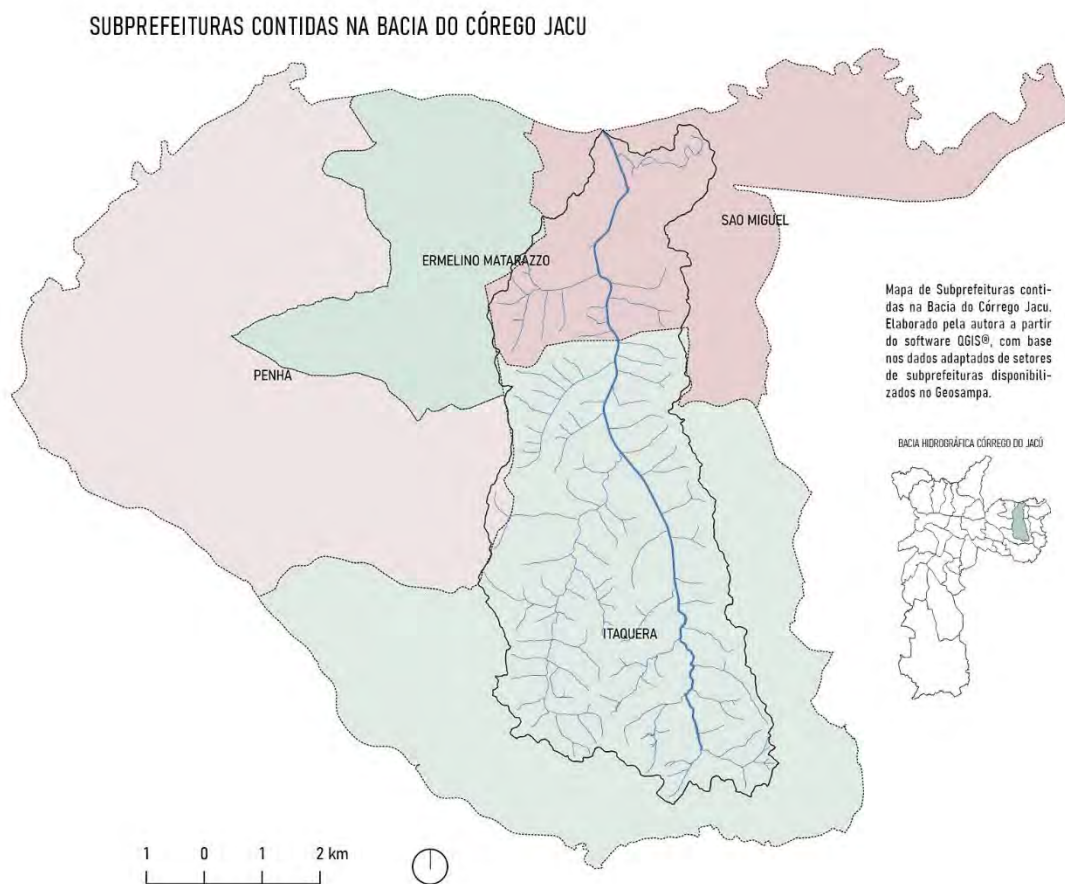
3.3 Divisão Administrativa Municipal e Gestão do Uso dos Solos

A Bacia do Córrego Jacu está inserida em quatro subprefeituras, porém a administração municipal da bacia é feita por duas, São Miguel e Itaquera. Isso porque praticamente todo o seu território está inserido nessas duas subprefeituras, havendo apenas uma pequena área próxima a divisa da bacia que pertence à Ermelino Matarazzo e outra à Penha. Pelo fato de as subprefeituras serem responsáveis não apenas pela zeladoria urbana e atendimento à população, como também gerenciar a rede de drenagem, isso

denota uma complexidade maior na gestão dos recursos hídricos, uma vez que a cabeceira da bacia está inserida em Itaquera e a região da foz em São Miguel, havendo a necessidade de uma atuação integrada no território, tanto das ações estruturais quanto não estruturais.

Essa atuação integrada na gestão dos recursos hídricos está estritamente ligada à gestão do uso dos solos na bacia, a qual, apesar de ainda manter o caráter habitacional que marca a ocupação da zona leste, tem gradativamente diversificado os seus usos, sobretudo entorno dos eixos de circulação. Na figura x, conforme a tabela x, a predominância do uso residencial de baixo padrão e o aparecimento de outros serviços próximos às estações de trem da cptm.

Figura 12 - Mapa Limites Administrativos Subprefeituras.



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nos dados adaptados de subprefeituras e bacia hidrográfica disponibilizadas no Geosampa.

3.4 Zoneamento e as Questões Ambientais

O zoneamento da Bacia do Córrego Jacu está inserido no contexto dos planos regionais das subprefeituras de São Miguel e Itaquera. O Plano Diretor Estratégico - PDE (Lei nº 16.050/2014), orienta que o planejamento urbano, seus objetivos e diretrizes, sejam respeitados pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação dos Solos, Planos Regionais, Planos de Bairro, planos setoriais de políticas urbano-ambientais, entre outros.

Pelo PDE, a bacia está inserida em duas macrozonas, cada qual, dentro do território, se dividem em duas. São elas:

- Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana:

 - Macroárea de Estruturação Metropolitana;

 - Macroárea de Redução da Vulnerabilidade Urbana

- Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental:

 - Macroárea de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental;

 - Macroárea de Redução da Vulnerabilidade e Recuperação Ambiental

A Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana tem, por papel, promover um equilíbrio entre urbanização e conservação ambiental, incentivando o uso diversificado do solo, compatibilizando o uso e ocupação dos solos nas áreas dotadas de infraestrutura de transporte coletivo, reduzir a vulnerabilidade social e proteger e requalificar as zonas exclusivamente residenciais.

Por outro lado, A Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental prevê a conservação e preservação dos remanescentes de vegetação e a recuperação dos serviços ambientais, tais como, a proteção da água, do solo e da biodiversidade e regulação climática. (Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego Jacu, 2016)

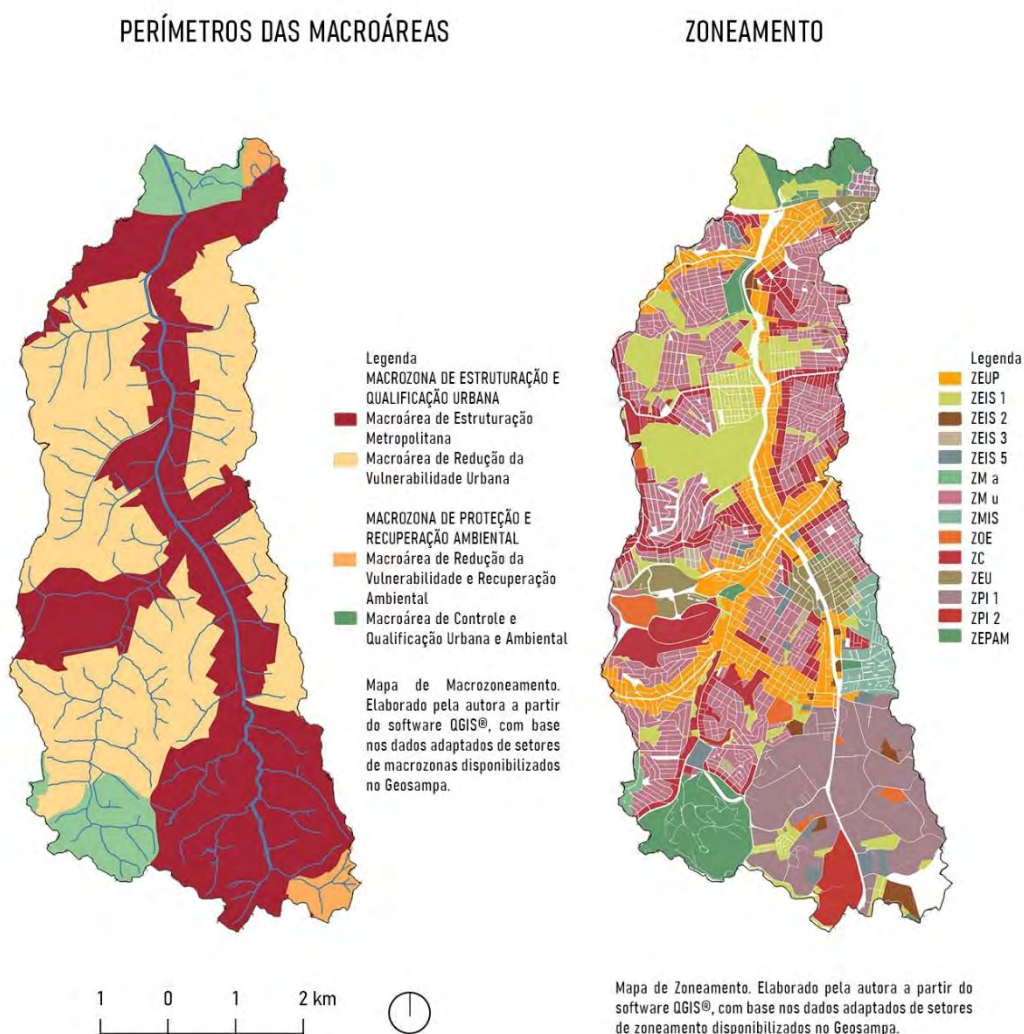
Quando cruzamos as informações de zoneamento e macrozoneamento, podemos perceber duas coisas importantes:

- A incisiva atuação ambiental nos territórios urbanos periféricos, como reiterado por Castro (2020, p. 311);

- As desarticulações entre urbanização e rede hídrica que inevitavelmente surgem devido a unidade administrativa não corresponder aos limites da bacia

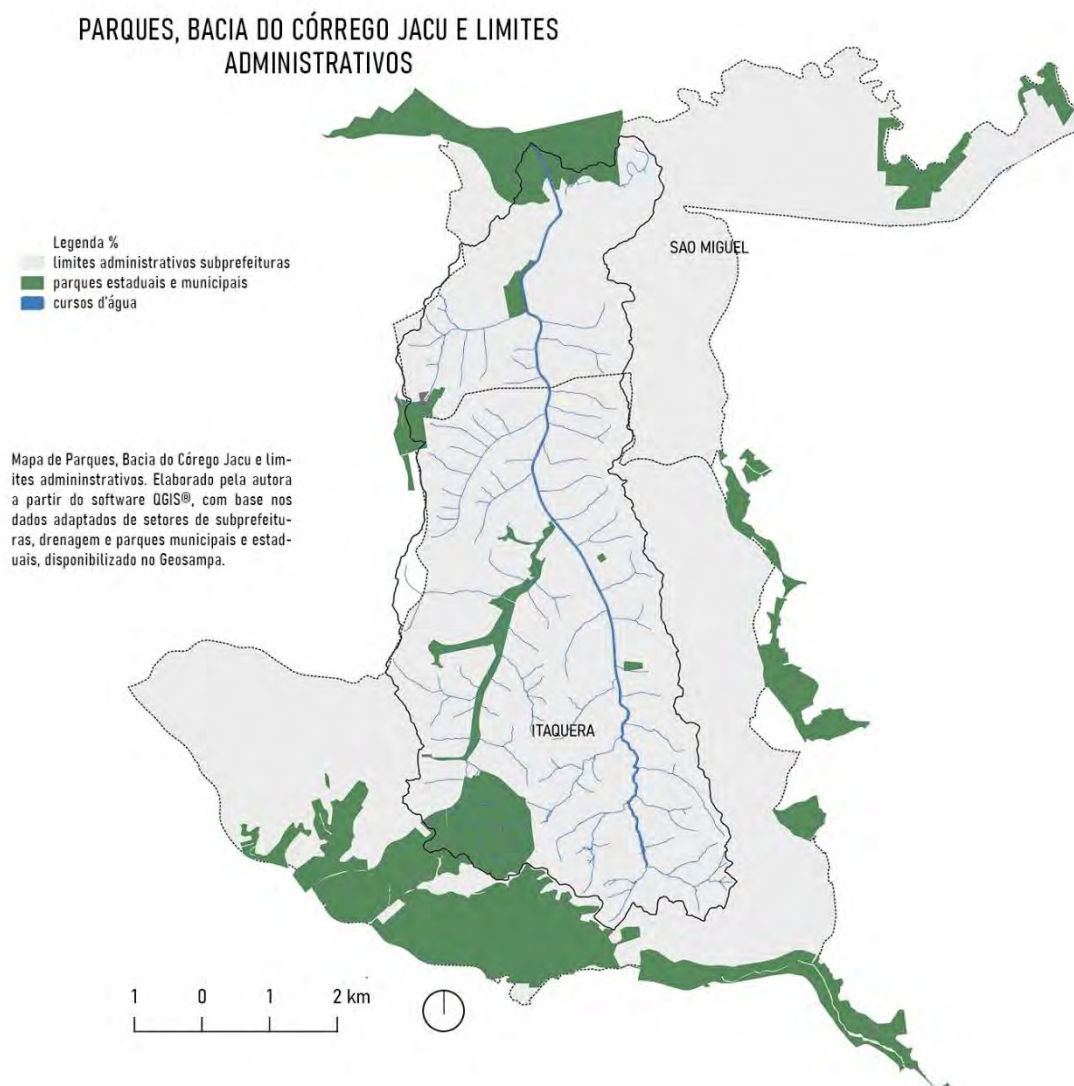
hidrográfica. A subprefeitura de Itaquera, embora possua uma área de preservação ambiental, esta, na verdade, não resguarda a cabeceira da bacia hidrográfica principal de sua subprefeitura, a Bacia do Córrego Jacu. Em contrapartida, suas nascentes se localizam, pelo zoneamento, em uma zona predominante industrial tipo 1, a qual abrange 15,7% do território da bacia, sendo a segunda maior zona (Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego Jacu, 2016).

Figura 13 - Mapa de Macrozoneamento e Zoneamento.



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nos dados adaptados de macrozonas disponibilizadas no Geosampa.

Figura 14 - Mapa de Parques, Bacia do Córrego Jacu e limites administrativos.



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nos dados adaptados de subprefeituras, drenagem e parques municipais, disponibilizados no Geosampa.

3.5 Assentamentos precários e as desarticulações urbanísticas e ambientais da Bacia do Córrego Jacu

A região de maior moradia, como visto no processo histórico de ocupação, localiza-se entre os eixos ferroviários, tendo o local maior predominância desse uso e, por consequência, maior densidade demográfica. Não por coincidência, as regiões com maiores índices de população se encontram alocadas nas orlas dos afluentes do córrego Jacu, dando destaque às moradias do córrego do rio verde e o córrego do limoeiro, objeto de estudo desse capítulo. Apesar do índice

de impermeabilização não atingir os limites máximos previstos pelo Plano de Macrodrenagem, atualmente, a região enfrenta sérios problemas de inundação tanto nas orlas do rio principal da bacia quanto dos seus principais afluentes. Os índices de impermeabilização, somados as canalizações em diversos locais da porção sul da bacia, acarretam uma grande área de inundações à jusante, dentro do perímetro da sub-bacia do Limoeiro JAC-04 (Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Jacu, 2016) e, posteriormente, na região da foz, no encontro com o Tietê.

A avenida Jacu Pêssego margeia o Córrego Jacu em quase toda a sua extensão, se afastando apenas nas regiões da foz e nascentes. Sua construção, datada no final da década de 1990 e finalizada uma década depois, foi realizada muito posteriormente as ocupações existentes na bacia e seu caráter estruturador metropolitano, de grande porte reduziu significativamente a livre circulação entre as margens leste e oeste, desarticulando a escala local dos bairros e criando áreas residuais ao longo de sua extensão, as quais, desvalorizadas, gradativamente foram ocupadas por assentamentos precários.

Pelo quadro de inundações e as condições atuais das margens da Avenida Jacu Pêssego, as orlas do rio jacu constituem um território precário do ponto de vista urbanístico e ambiental.

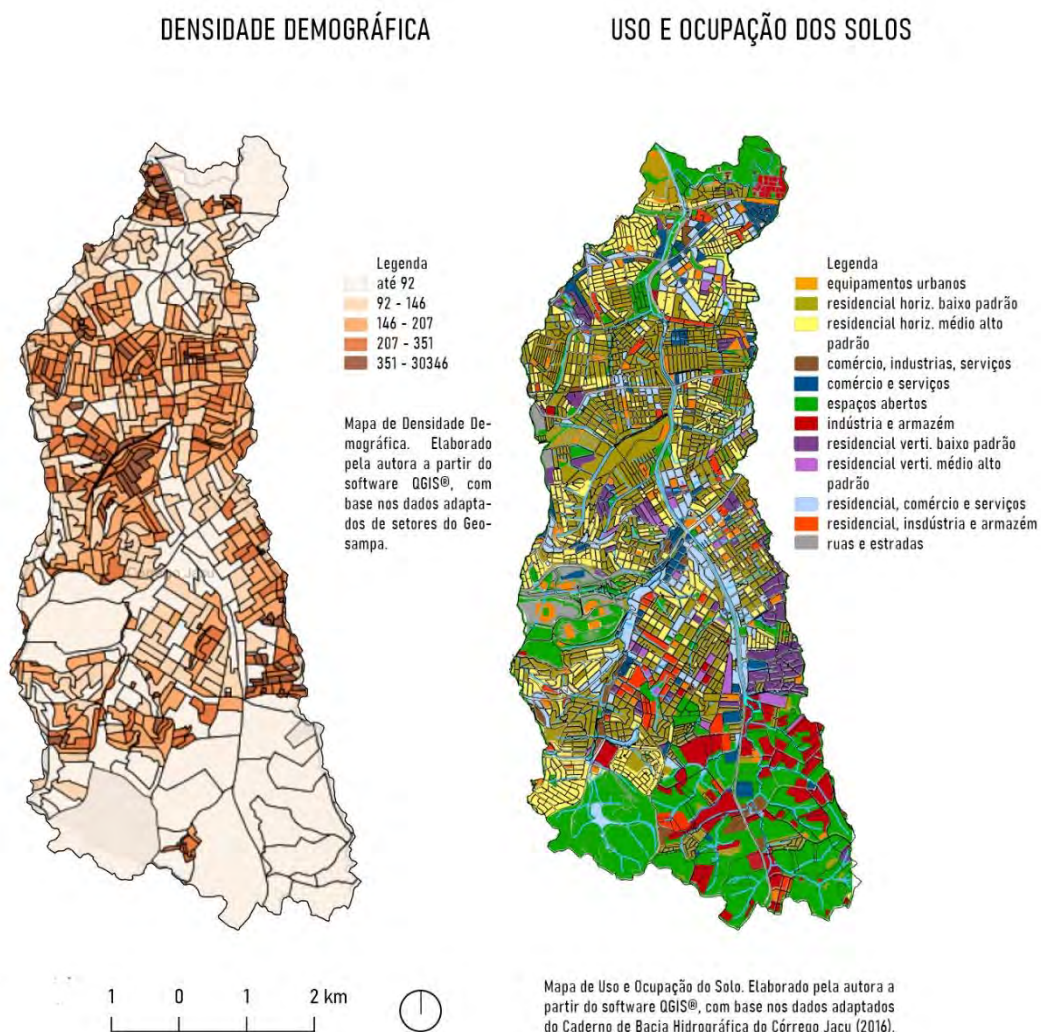
Do ponto de vista dos demais meios de circulação, a região é servida de diversos modais, no entanto, todos em sua maioria estão conjugados em eixos principais, ou seja, as conexões intrabairro ainda carecem de estruturação, sobretudo dos meios de mobilidade ativa, como as ciclovias e ciclofaixas.

É nesse cenário de grandes desarticulações urbanísticas e ambientais que se encontram a maior parte dos assentamentos precários da Bacia do Córrego Jacu, as moradias de maior vulnerabilidade social se encontram na convergência entre os córregos e avenidas de fundo de vale, na região mais baixa da bacia, onde os conflitos socio ambientais se manifestam de modo mais crítico.

3.6 A proposta dos parques lineares

Como resposta à essas questões, o Plano de Macro Drenagem elaborou o Caderno de Bacias Hidrográficas contidas no município de São Paulo, o qual está inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. O Caderno apresenta uma série de ações não estruturais e estruturais para mitigação dos impactos urbanos na rede hídrica. Dentre as várias propostas de intervenção, algumas utilizando mais infraestruturas cinzas e outras mesclando as intervenções com infraestruturas cinza e verde, a proposta que prevê a implantação de parques lineares nos principais afluentes surge como uma intervenção que busca alterar, em média escala, o paradigma de drenagem urbana imposto no século XIX. No entanto, é necessário compatibilizar essa nova forma de tratar as orlas fluviais na escala de projeto.

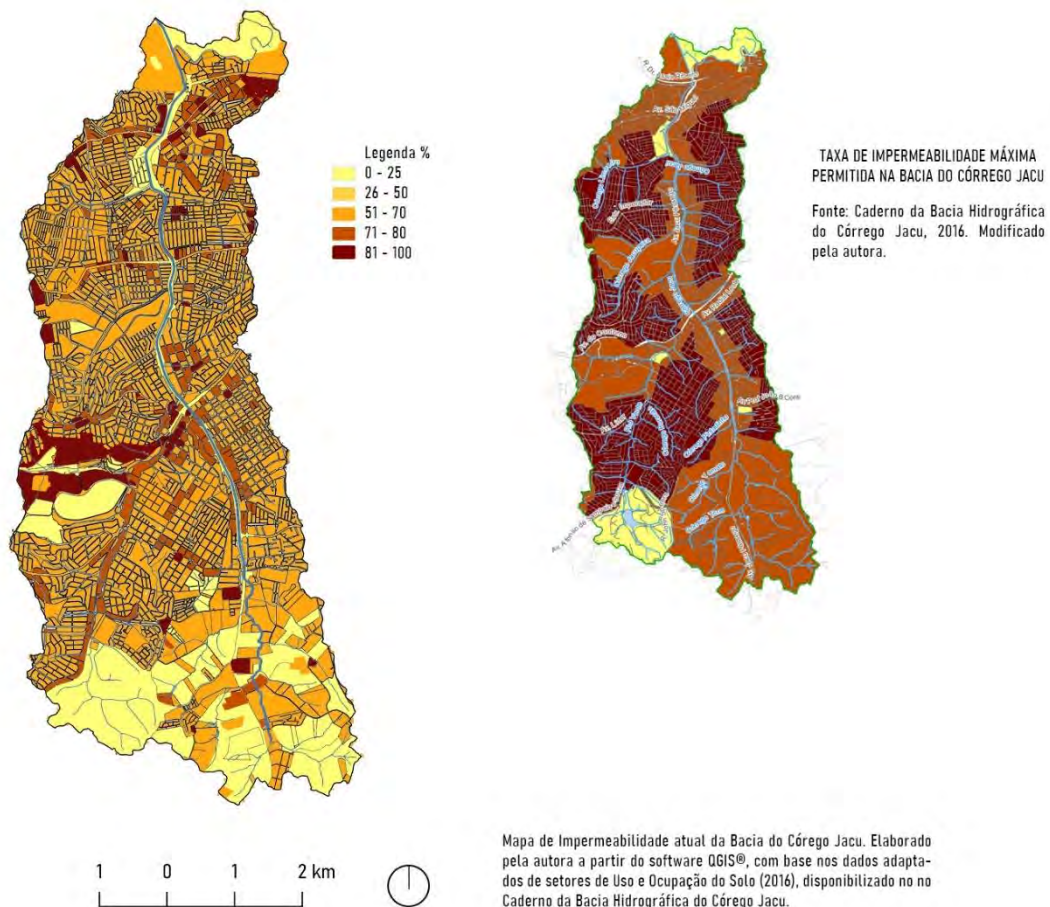
Figura 15 - Mapa de Densidade Demográfica e Uso e Ocupação dos Solos.



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nos dados adaptados de densidade demográfica, disponibilizados no Geosampa, e Uso e Ocupação do Solo disponibilizados no Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego do Jacu (2016).

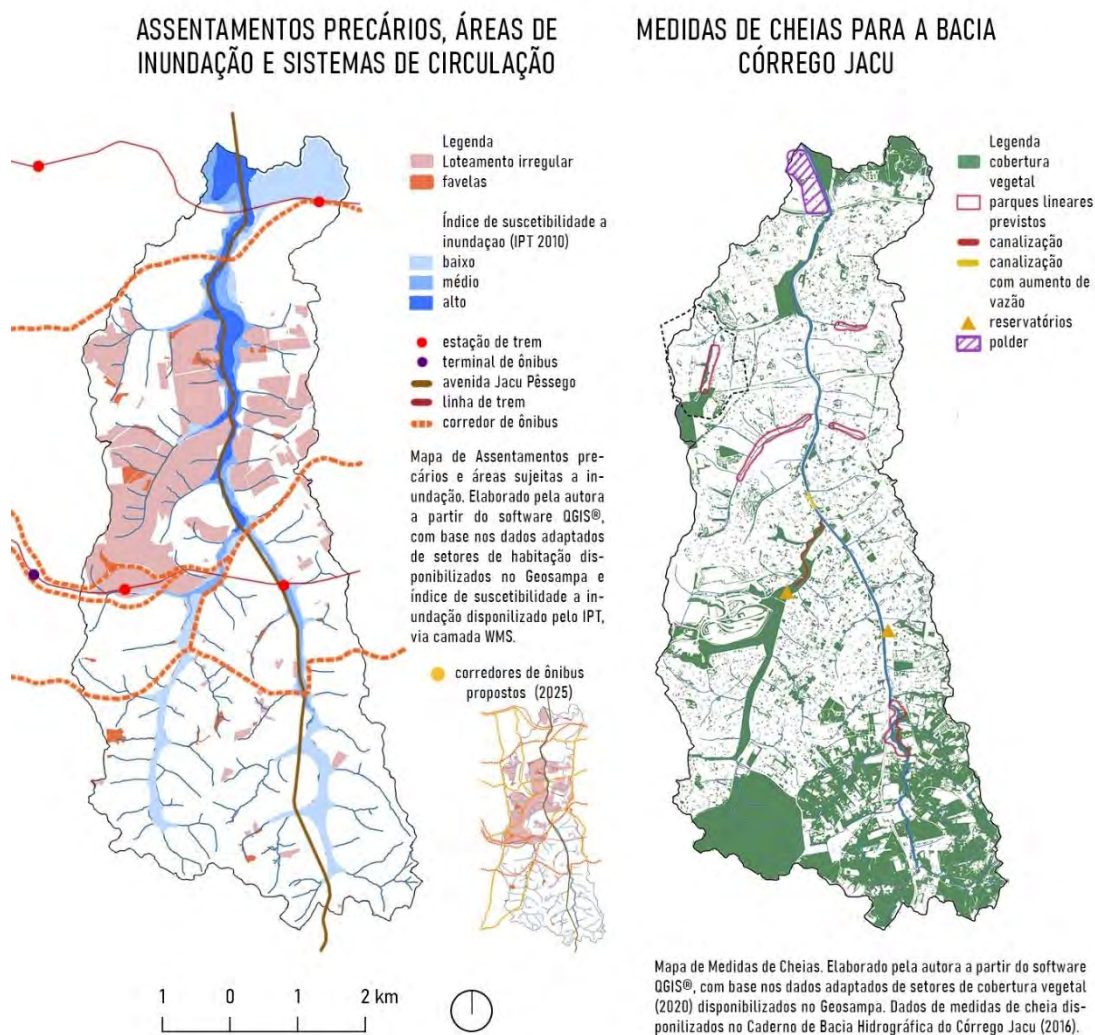
Figura 16 - Mapa de Impermeabilização da Bacia Hidrográfica.

TAXA DE IMPERMEABILIDADE ATUAL



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados adaptados disponibilizados no Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego do Jacu (2016).

Figura 17 - Mapa de Assentamentos Precários e Suscetibilidade a inundações.



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nos dados adaptados de assentamentos precários e cobertura vegetal disponibilizados no Geosampa. Dados de Medidas de Cheia e Eixos de circulação disponibilizados no Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego do Jacu (2016).

3.7 Recuperação das Orlas Fluviais do Córrego do Limoeiro: Conjunto Habitacional Parque Limoeiro

Figura 18 – Localização Córrego Limoeiro e área de projeto no Jd. São Carlos.



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software QGIS®, com base nas imagens de Satélite (2017) disponibilizadas no Geosampa.

O Córrego do Limoeiro, afluente do Córrego Jacu, localiza-se próximo a região da foz da bacia, já pertencente a subprefeitura de São Miguel. Seu distrito, Vila Jacuí, remete a “rio dos jacus” - espécie de ave típica do interior de São Paulo e Minas Gerais. O córrego possui uma extensão de aproximadamente 2,5km e faz a divisa entre dois bairros: na porção leste, o bairro do limoeiro, que leva o seu nome e, na porção oeste, o bairro Jd. São Carlos. A ocupação do território em volta do Córrego do Limoeiro se deu de maneiras distintas. A porção leste, atualmente regularizada, foi ocupada por moradias de baixo e médio padrão e hoje se configura em um bairro residencial de baixa vulnerabilidade social, enquanto nas margens oeste do córrego, temos um processo histórico de ocupação totalmente contrário. Em entrevista com o morador do bairro Jd. São Carlos, Francisco D. Pereira, de 76 anos, líder do movimento de moradia o qual reivindicou a estruturação urbana do bairro, seu relato evidenciou o início das ocupações em meados da década de 1980. O Jd. São Carlos iniciou-se a partir

da realocação de diversas comunidades advindas de outras áreas de assentamentos precários de São Paulo, inclusive o próprio Francisco.

Figura 19 - Entrevista com morador do Jardim São Carlos.



Fonte: Fonte: Autoral

As décadas passaram e, com o crescimento desordenado, as relações com o rio, logo se perderam. Se intensificou a ocupação de suas margens, tanto no lado do Limoeiro, quanto no lado do Jd. São Carlos. Muitas das moradias, desprovidas de infraestrutura sanitária, segundo os dados do IBGE (2010), despejam seus esgotos no leito do córrego. Juntamente com o alto um descarte de lixo, entre eles, móveis, o córrego encontra-se em um alto estado de poluição. Somando-se às atividades criminosas da região, as quais utilizam o rio para desova de corpos humanos, o córrego Limoeiro e suas orlas tornaram-se um reduto urbano de poluição e criminalidade.

O projeto de recuperação sócio ambiental das orlas do córrego do limoeiro, alvo dessa pesquisa, busca responder, através do desenho urbano e ambiental, as diretrizes de requalificação dos fundos de vales descritas no capítulo anterior. Para isso, o projeto contemplou, partindo de uma das diretrizes

instituídas, uma primeira etapa desse processo, a recuperação sócio ambiental da região da nascente, o qual não se encontra canalizado.

Figura 20 - O descarte de lixo e poluição nas orlas do córrego Limoeiro.



Fonte: Autoral

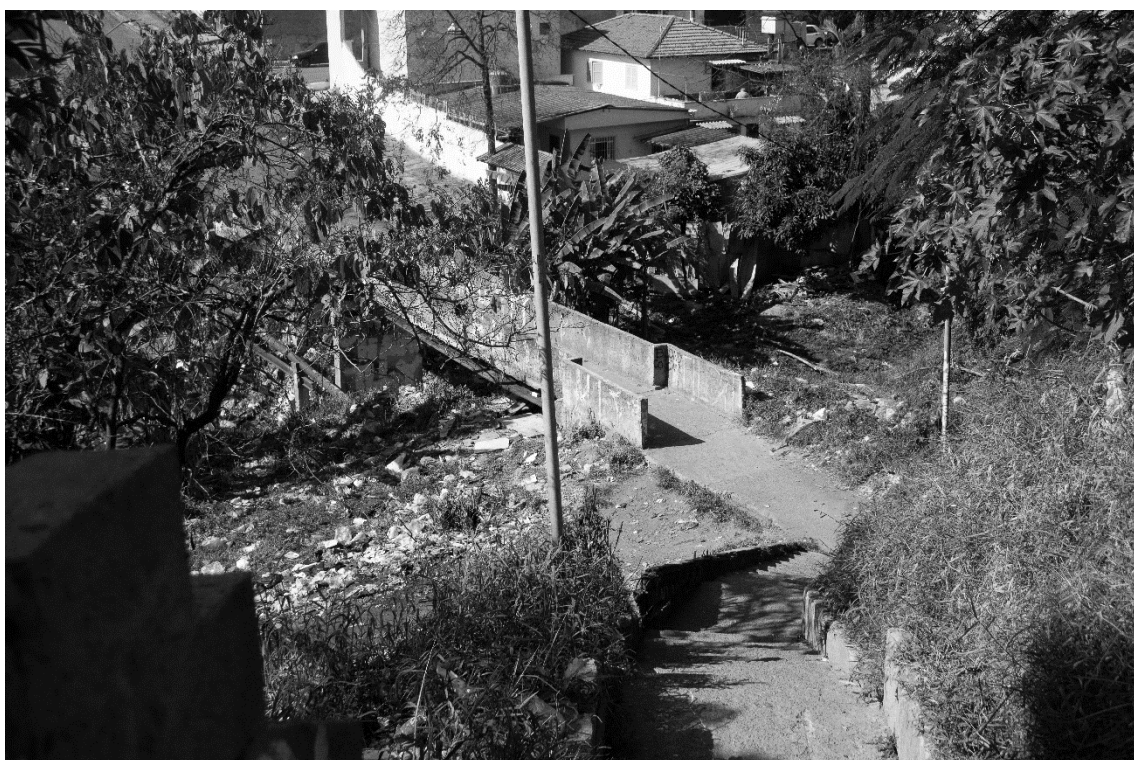
A nascente do córrego do limoeiro localiza-se na porção sul dos bairros Jd. São Carlos e Limoeiro, nos fundos do importante Central Leste de Abastecimento, o local abriga um grande assentamento precário, de ocupação relativamente recente. Com um total de 800 domicílios (HABITASAMPA), o local abriga diversas famílias sem infraestrutura urbana alguma.

Figura 21 - Nascente do Córrego do Limoeiro.



Fonte: Autoral

Figura 22 - Única ligação que interliga o as margens do córrego.



Fonte: Autoral

O projeto, na tentativa de criar um uso mais compatível possível, previu habitações para 500 famílias, havendo a necessidade de realocação das demais famílias para uma localidade à 400 metros dali, na avenida El Rey, importante eixo do bairro. Juntamente com o edifício habitacional em alvenaria estrutural, o projeto delimita um raio de preservação de 50 metros da nascente, conforme Lei nº. 7803/89, além da proteção da área de APP. Para a recuperação do córrego, optou-se pela criação de uma zona ripária pouco permeável na nascente, no entanto, a criação de um passeio em torno da área vegetada e uma passarela que conecta as duas margens permitem um contato visual da população com as águas. A topografia do terreno, o qual se abre para duas ruas em cotas diferentes, permite novos ângulos de visão para o córrego e com a paisagem do bairro. Aproveitou-se, também, dos desníveis topográficos, para a criação de um sistema de passarelas que interliga os blocos habitacionais e amplia o número de andares sem elevador e a acessibilidade do conjunto.

Figura 23 - Assentamento Precário visto do alto.



Fonte: Autoral

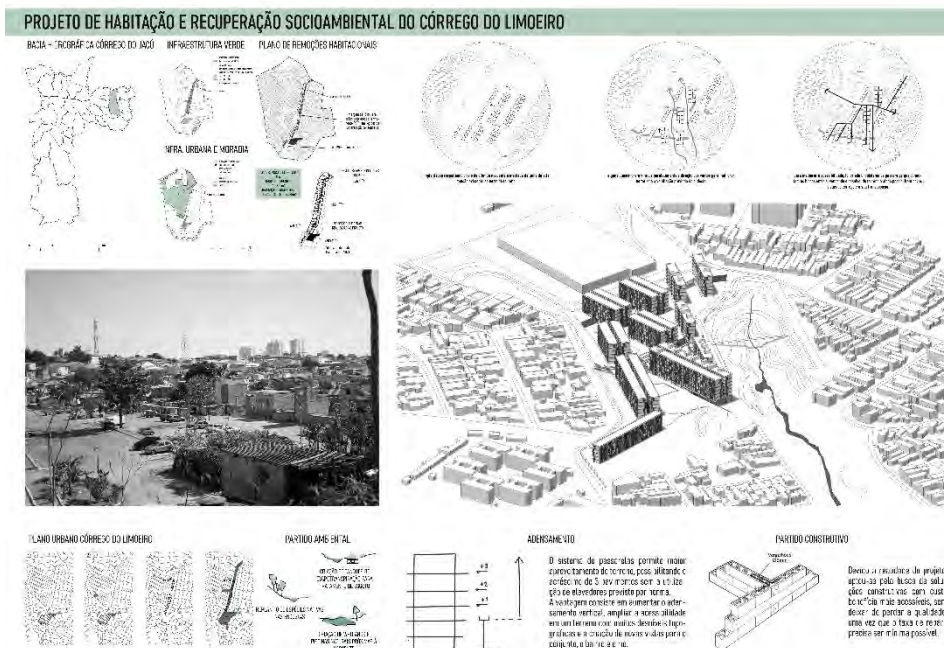
O projeto também fez uso de estratégias ambientais para tratamento de esgoto, como o caso do tanque de evapotranspiração. Na questão da drenagem urbana, a proposta prevê o máximo de permeabilização possível e estratégias de retardamento de escoamento para o curso d'água através de sistemas de jardins de chuva, biovaletas e reservatórios de retenção de água pluvial. Na região norte do terreno, há uma wetland, a qual além do papel de despoluir as águas, permite também um contato visual com o curso d'água que, nesse trecho, por se tratar de uma região de nascente, é pouco perceptível aos olhos.

Figura 24 - Córrego do Limoeiro.



Fonte: Autoral

Figura 25 - Partido Projetual.



Fonte: Autoral

Figura 26 - Implantação do Conjunto.



Fonte: Autoral

Figura 27 - Plantas do conjunto.



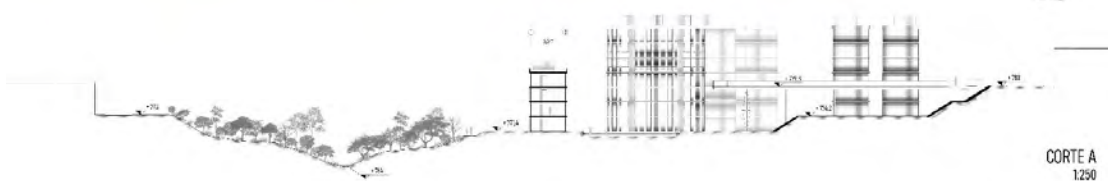
Fonte: Autoral

Figura 28 - Vista da entrada do Conjunto pela Rua Consus.



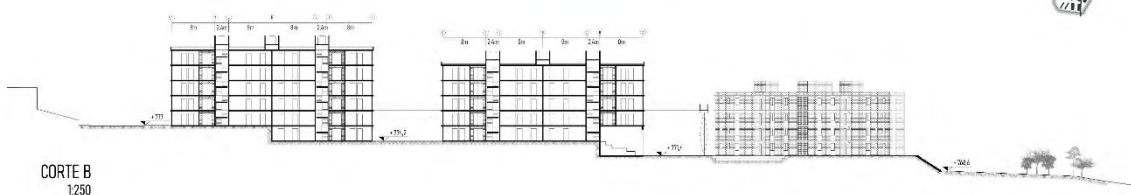
Fonte: Autoral

Figura 29 - Corte A.



Fonte: Autoral

Figura 30 - Corte B.



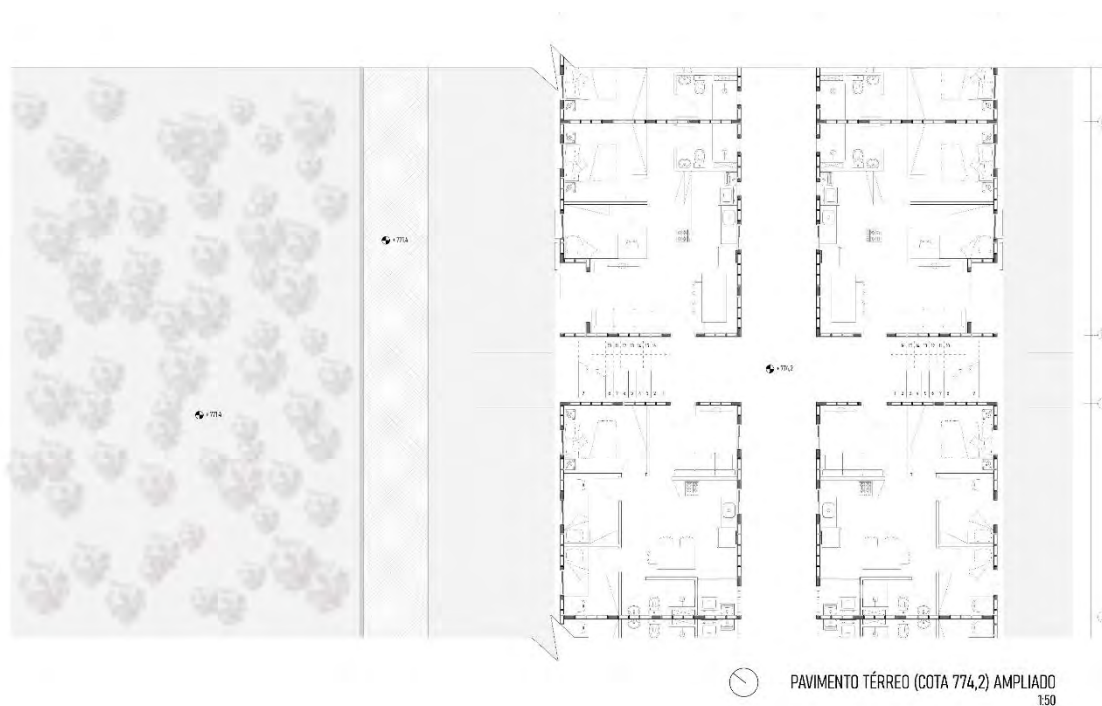
Fonte: Autoral

Figura 31 - Corte C.



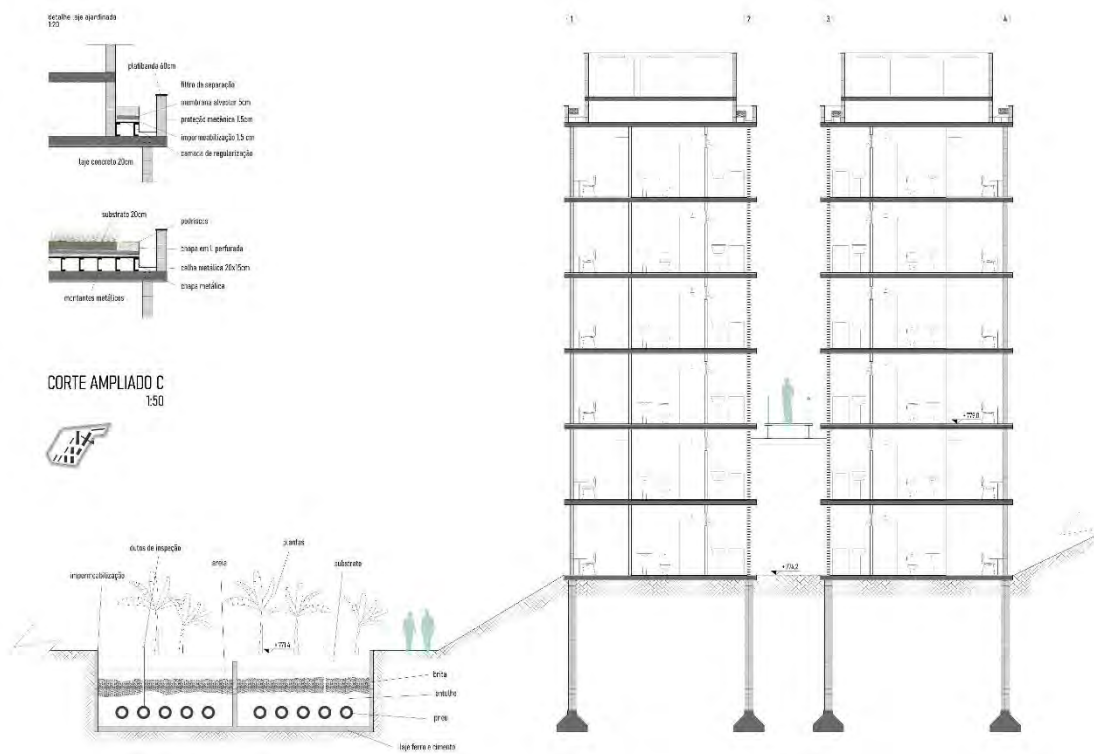
Fonte: Autoral

Figura 32 - Planta Ampliada.



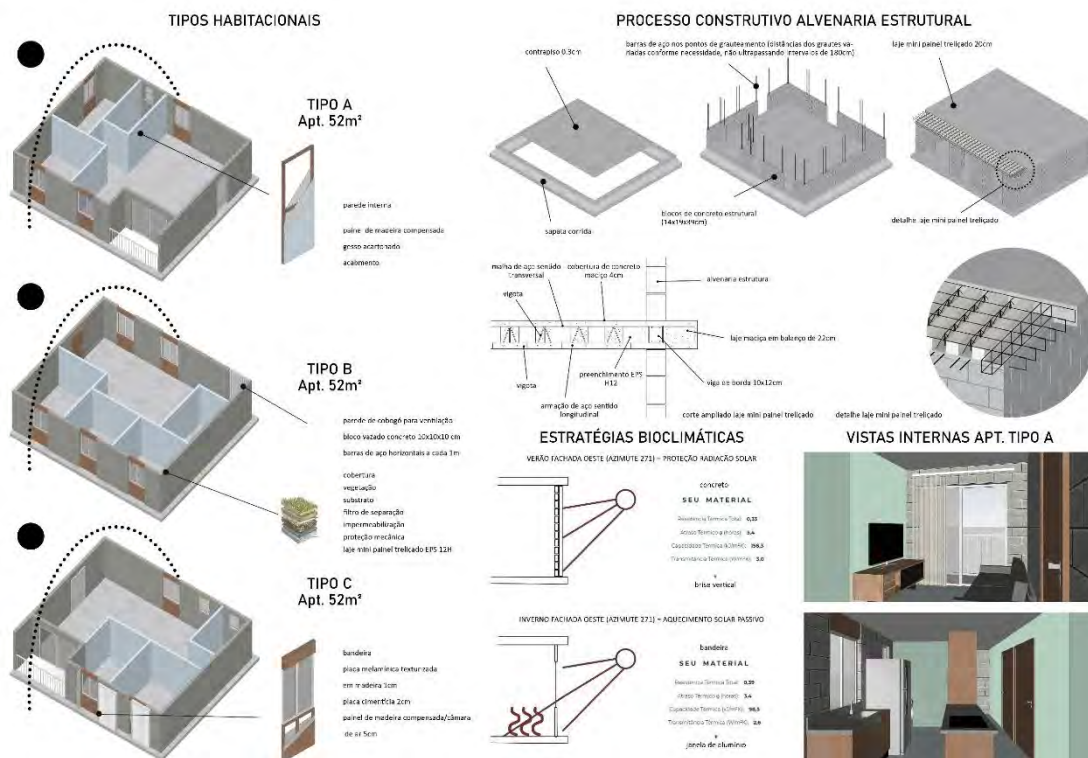
Fonte: Autoral

Figura 33 - Corte Ampliado.



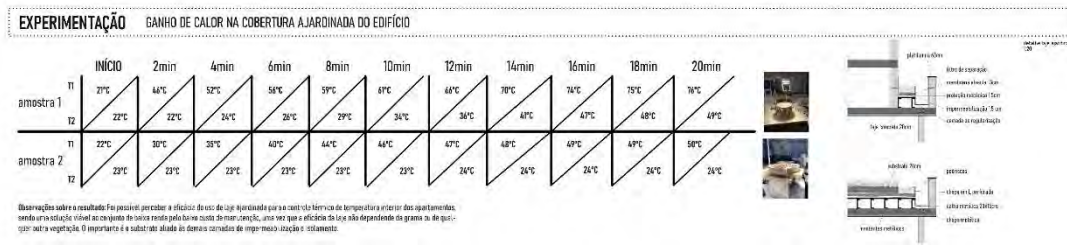
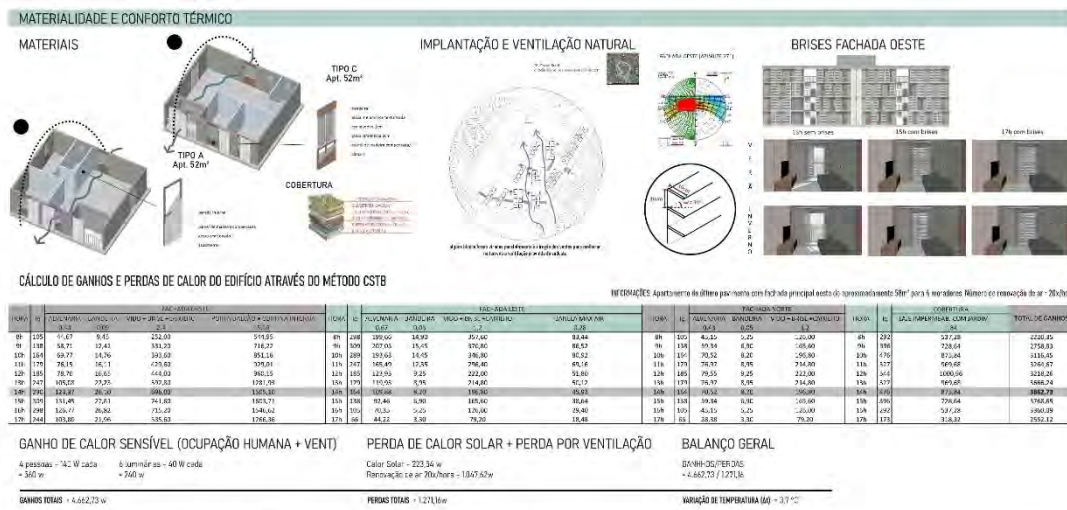
Fonte: Autoral

Figura 34 - Detalhes habitação.



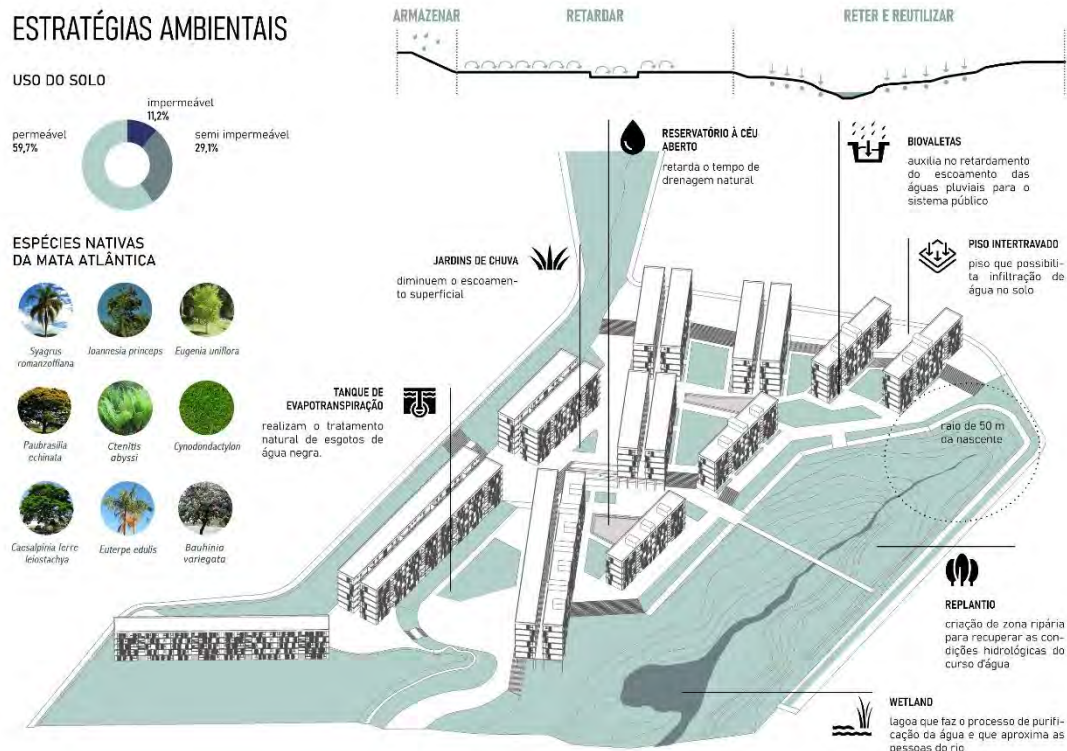
Fonte: Autoral

Figura 35 - Estratégias de conforto térmico.



Fonte: Autoral

Figura 36 - Estratégias ambientais.



Fonte: Autoral

Figura 37 - Vista wetland.



Fonte: Autorial

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No processo de ocupação territorial humano, o rio se constitui como um propulsor de desenvolvimento. Como dito no início: o rio é o grande mantenedor de todos os processos de origens naturais e humanos e as suas orlas os locais onde essa vida acontece.

Procurou-se na história, compreender a forma como São Paulo tratou as suas orlas fluviais. A urbanização de fundo de vale, trouxe, não apenas danos ambientais, como também humanos. Ao longo das décadas, as diferentes visões e planos não puderam romper por completo o padrão de drenagem urbana então imposto pelo século XX e as somatórias de remediações ao invés de precauções conduziram o caminho no qual nos encontramos atualmente.

Pela diversidade de condicionantes que incidem nas bacias hidrográficas, tais como solo, vegetação, nível de impermeabilização, volume de chuvas no território, cada bacia demanda soluções específicas. O entendimento do século XXI em enxergar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento aponta para novas possibilidades de ações não estruturais e estruturais. Como relatado por Travassos (2005, p. 157), as transformações nos parâmetros de ocupação em orlas fluviais devem começar pela recuperação da relação harmoniosa sociedade e cursos d'água e isso apenas se dá quando as ações estruturais e não estruturais estiverem, além de ancoradas em políticas ambientais, articuladas com a escala local, reconhecendo as dinâmicas urbanas presentes ali e criando vínculos entre a sociedade e a natureza, para que o rio e suas orlas fluviais passem a reintegrar a paisagem das cidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SABER, A.N. **O sítio urbano de São Paulo**. In: AZEVEDO, A. (Org.). A cidade de São Paulo: estudo de geografia Urbana. São Paulo. Companhia Editora Nacional, 1958.

BARROS, Marli D. **Transformações socioespaciais na região do jacupêssego: zona leste da cidade de são paulo**. Tese de doutoramento. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2019.

CARDOSO, Francisco J. **Ambientes fluviais urbanos: novos paradigmas de projeto**. Tese de doutoramento. Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2017.

CASTRO, Afonso C.V. **Parâmetros para a ocupação sustentável de áreas de fundo de vale no meio urbano: o caso da bacia hidrográfica do córrego Jaguaré, São Paulo**. Tese de doutoramento. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2020.

DENALDI, Rosana. **Políticas de urbanização de favelas: evolução e impasses**. Tese de doutoramento. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2003.

FRANCO, Fernando M. **A construção do caminho: a estruturação da metrópole através da conformação técnica da Bacia de São Paulo**. Tese de doutoramento. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2005.

GORSKI, Maria C.B. **Rios e cidades: ruptura e reconciliação**. Dissertação de Mestrado. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2008.

SIURB; FCTH. **Caderno de bacia hidrográfica córrego jacu**. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (Organizador) - São Paulo, 2016.

TRAVASSOS, L.R.F.C. **A dimensão socioambiental da ocupação dos fundos de vale urbanos no Município de São Paulo**. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, 2005.