UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

ANITA RODRIGUES FREIRE

As várzeas urbanas de São Paulo:
O processo de ocupação e transformação das várzeas dos rios Tietê, Pinheiros e
Tamanduateí

São Paulo
2018

ANITA RODRIGUES FREIRE

**As várzeas urbanas de São Paulo:
O processo de ocupação e transformação das várzeas dos rios Tietê, Pinheiros
e Tamanduateí**

Versão original

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa de Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Projeto, Espaço e Cultura

Orientadora: Regina Maria Prosperi Meyer

São Paulo
2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço Técnico de Biblioteca
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Freire, Anita Rodrigues

As várzeas urbanas de São Paulo: O processo de ocupação e transformação das várzeas dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí / Anita Rodrigues Freire; orientador Regina Maria Prosperi Meyer. - São Paulo, 2018.

294p.

Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Projeto, Espaço e Cultura

1. Várzeas Urbanas. 2. São Paulo. 3. Rios. 4. Urbanismo. I. Meyer, Regina Maria Prosperi, orient. II. Título.

Nome: FREIRE, Anita Rodrigues

Título: **As várzeas urbanas de São Paulo:** O processo de ocupação e transformação das várzeas dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa de Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

ao grupo Várzeas Paulistanas, pelo início

à Angela e ao Mauro, pelo apoio

à Regina, pelo processo

AGRADECIMENTOS

À professora Regina Meyer, minha orientadora, pelo incentivo, pelo apoio, disponibilidade, confiança, pela generosidade e pela orientação precisa, fundamental à esta pesquisa.

À Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À CAPES/CNPQ pela concessão da bolsa de mestrado e pelo apoio para a realização desta pesquisa.

Aos professores e funcionários da FAU-USP por estarem à disposição no que foi preciso.

À Marta Lagreca e ao Fernando de Mello Franco pelas considerações, sugestões e conselhos ofertados na da Banca de Qualificação, que fortaleceram o encaminhamento deste trabalho.

Aos Professores Antônio Luís Jorge, Maria Cristina Leme e Maria Angela F. P. Leite, que por meio da disciplina Seminários Projeto Espaço e Cultura me ajudaram a estruturar a pesquisa.

À Angela Cassia pela paciência, pela leitura atenta e correções, sem o qual eu não teria finalizado este trabalho; e também pela formação e exemplo que foi para mim.

Ao Maurinho pelo incentivo, por aflorar o interesse na pesquisa pelos questionamentos, por toda ajuda, pelo norte que foi, e pelos passeios na beira dos rios de São Paulo.

Ao grupo de Pesquisa Várzeas Paulistas pela oportunidade de aproximação aos rios e várzeas de São Paulo.

À Georgia Lobo pela amizade, parceria, pela compreensão e auxílio nas etapas finais deste trabalho.

À Carolina Sacconi, Luan Carone e Otávio Sasseron, pelo apoio e aprendizado pelas frestas.

Ao Elcíres Pimenta pelo apoio que deu em toda minha vida.

À Tais Freire pelo companheirismo e por andar sempre ao meu lado.

À Doralice e Corifeu pela companhia, carinho e aconchego.

“As cidades também acreditam ser obra da mente ou do acaso, mas
nem um nem o outro bastam para sustentar as suas muralhas. De
uma cidade, não aproveitamos as suas sete ou setenta maravilhas,
mas a resposta que dá às nossas perguntas”.

(CALVINO, 1992, p. 44)

“Não se trata, portanto, de inventar uma nova cidade, mas de deixar
evidente aquela que já existe e não se vê”.

(ROCHA, 2007, p. 77)

[...]

“Mas poucos sabem qual é o rio da minha aldeia
E para onde ele vai
E donde ele vem.
E por isso, porque pertence a menos gente,
É mais livre e maior o rio da minha aldeia.

Pelo Tejo vai-se para o Mundo.
Para além do Tejo há a América
E a fortuna daqueles que a encontram.
Ninguém nunca pensou no que há para além
Do rio da minha aldeia.

O rio da minha aldeia não faz pensar em nada.
Quem está ao pé dele está só ao pé dele”

(PESSOA, 1996, p. 94)

RESUMO

FREIRE, Anita. Rodrigues. **As várzeas urbanas de São Paulo**: O processo de ocupação e transformação das várzeas dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí. 2018. 294 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

A principal questão que esta pesquisa busca examinar é: O que caracteriza do ponto de vista físico, espacial e funcional o processo de ocupação e transformação das várzeas urbanas de São Paulo? O objeto de pesquisa proposto são as várzeas urbanas dos três principais rios que cortam a cidade de São Paulo: Tietê, Pinheiros e Tamanduateí. A principal hipótese para a questão central é que apesar das diferenças entre cada uma das várzeas analisadas, o que as caracterizam são as semelhanças em seu processo de ocupação: o histórico de ocupação com a canalização dos rios e ocupação excessiva de suas margens, a existência de ocupações setorizadas, a permanência de grandes glebas e áreas com baixa densidade construtivas e baixa densidade habitacional, infraestrutura urbana incompleta. O que faz com que se apresentem ainda hoje como principais áreas potenciais de transformação da cidade a partir de novas premissas de ocupação e uso do solo no seu padrão intraurbano. A caracterização da área de estudo foi realizada por meio de produção e análise cartográfica produzida pela autora, especificamente, para esta pesquisa. A leitura das diferenças e similaridades entre as várzeas urbanas foi de fundamental importância para a problematização e avaliação do potencial de ocupação futura das áreas estudadas. Também faz parte desta pesquisa a análise de projetos de arquitetura e urbanismo elaborados em áreas de várzea. A pesquisa levou à uma análise e avaliação do potencial de urbanização das várzeas dos principais rios de São Paulo, possibilitando a discussão dos novos processos de transformação, já em andamento, destas áreas.

Palavras-chave: Várzea urbana. São Paulo. Rios. Urbanismo.

ABSTRACT

FREIRE, Anita. Rodrigues. The **Urban Floodplains of São Paulo**: The processo of ocupation and transformation of de floodplain of the rivers Tietê, Pinheiros e Tamanduateí. 2018. 294 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

The main question that this research seeks to examine is: What characterizes from a physical, spatial and functional point of view the process of ocupation and transformation of the urban floodplains of São Paulo? The proposed research object is the urban lowlands of the three main rivers that cut the city of São Paulo: Tietê, Pinheiros and Tamanduateí. The main hypothesis for the presented question is that despite the differences between each of the floodplains analyzed, what characterizes them are the similarities in their occupation process: the occupation history with the channeling of rivers and excessive occupation of their banks, existence of occupations sectorized, the permanence of large areas and areas with low density constructive and low density housing, incomplete urban infrastructure. What makes them still present today as main potential areas of transformation of the city from new premises of occupation and land use at its intra-urban level. The characterization of the study area was carried out through production and cartographic analysis, produced by the author, specifically, for this research. The reading of the differences and similarities between the urban floodplains was of fundamental importance for the problematization and evaluation of the potential of future occupation of the studied areas. Also part of this research is the analysis of architectural and urban planning projects elaborated in lowland areas. The research led to an analysis and evaluation of the potential of urbanization of the floodplains of the main rivers of São Paulo, allowing the discussion of the new processes of transformation, already underway, of these areas.

Keywords: Urban floodplain. Sao Paulo. Rivers. Urbanism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Intervenção em escalas: São Paulo, Várzea e Casa verde	15
Figura 2. Operações Urbanas	16
Figura 3. MEM e Planícies Aluviais	17
Figura 4. Inserção da Macroárea de Estruturação Metropolitana no contexto da Macrometrópole Paulista ...	19
Figura 5. Seção hidromorfológica típica de uma bacia aluvial fluvial com rio de baixa declividade	22
Figura 6. Cota 730 (em vermelho) e planície aluvial (em azul) na cidade de São Paulo	22
Figura 7. Recorte definido pela autora	23
Figura 8. Principais vias de acesso no período colonial: Bacia do Prata	27
Figura 9. Carta Corográfica da Capitania, 1766	30
Figura 10. A trilha dos Tupiniquins	32
Figura 11. Carta Geral do Brasil, 1797	32
Figura 12. Trecho de Planta Imperial de São Paulo de 1841, com indicação das principais saídas	33
Figura 13. Núcleos urbanos iniciais do período colonial	35
Figura 14. Núcleos urbanos em 1810	38
Figura 15. Entrada de São Paulo pelo caminho do Rio de Janeiro, 1827, e Ponte sobre o Acu, 1827	39
Figura 16. Núcleos urbanos em 1840	39
Figura 17. Lavadeiras à beira do Tamanduateí, 1862	43
Figura 18. Aguadeiro	44
Figura 19. Mapa com chafarizes	46
Figura 20. Chafariz do Piques (Largo da Memória), 1862	47
Figura 21. Várzea do Carmo, vista a partir do Pátio do Colégio	49
Figura 22. Intervenções sobre trecho do Rio Tamanduateí	50
Figura 23. Plano original do Emerald Necklace (1894)	53
Figura 24. Núcleos urbanos em 1868	55
Figura 25. Núcleos urbanos em 1881	58
Figura 26. Núcleos urbanos em 1890	59
Figura 27. Núcleos urbanos em 1897	60
Figura 28. Núcleos urbanos em 1916 com Indústrias e olarias nas áreas de várzea	62
Figura 29. Indústrias (preto) ao longo das várzeas e linha férrea (vermelho), 1930 e 1950	63
Figura 30. Plano de Abastecimento para São Paulo, Saturnino de Brito, 1905	69
Figura 31. Cronologia da canalização dos rios de São Paulo	72
Figura 32. Alterações no traçado do Rio Tamanduateí (1º e 2º etapa de obras)	75
Figura 33. Núcleos urbanos em 1924	76
Figura 34. A Inundação da Várzea de Carmo de 1892	77
Figura 35. São Paulo, 1930.	79
Figura 36. Projeto Fonseca Rodrigues 1893-1922.	80
Figura 37. Projeto Ulhôa Cintra, 1923.	81
Figura 38. Projeto de canalização do Rio Tietê proposto pela Comissão de Saneamento, 1925.	82

Figura 39. Sistema Hidrelétrico proposto pela Cia Light.	87
Figura 40. São Paulo 1943.	90
Figura 41. Atividades de lazer nos rios.	92
Figura 42. Inundação do Tamanduateí no Bairro do Cambuci, 1935.	100
Figura 43. Hidrograma de enchente em razão das modificações no traçado dos cursos d'água.	101
Figura 44. Diagrama do Plano de Avenidas, Prestes Maia, 1930.	102
Figura 45. Avenidas perimetrais do Plano Prestes Maia	103
Figura 46. Anéis Metropolitanos: Rótula e Contrarrótula, Minianel Viário e Anel Viário Metropolitano.	112
Figura 47. Infraestruturas urbanas na RMSP.	115
Figura 48. Proposta do Anel Adutor Metropolitano, elaborado pela COMASP.	116
Figura 49. Condições da bacia hidrográfica Alto Tietê.	122
Figura 50. Bacias do Alto Tietê e Estações de Tratamento de Esgoto.	123
Figura 51. Marginal Tietê, zona norte, 1960.	129
Figura 52. Principais estruturas de drenagem urbana da RMSP.	135
Figura 53. Indústrias 1970 e 1997.	144
Figura 54. Regiões Metropolitanas e aglomerações urbanas na Macrometrópole paulista, 2014.	146
Figura 55. Mapa de Hidrografia conforme o decreto 10.755/77 - UGRHI 6. Enquadramento.	153
Figura 56. Rede futura 2030.	163
Figura 57. Mapeamento da borda de água Baía de Nova Iorque e Nova Jersey.	189
Figura 58. Seções tipo das bordas dos rios.	190
Figura 59. Pôr do sol no rio Tietê.	195
Figura 60. Vista noturna no rio Tietê.	195
Figura 61. Mapa das fotografias.	196
Figura 62. PUB, 1957.	216
Figura 63. PDDI - Vias arteriais e principais.	217
Figura 64. Plano de Aproveitamento Urbano do Vale do Tietê.	218
Figura 65. Rede de Parques Lineares PDE- 2002.	222
Figura 66. Melhoramentos entre Osasco e Penha, de 1924.	224
Figura 67. Parque Ecológico do Tietê, 1986.	225
Figura 68. Parque Tietê, 1986.	227
Figura 69. Concurso Nova Marginal, 1998 - 1º Lugar.	229
Figura 70. Postulação para os Jogos Olímpicos de São Paulo, 2012.	230
Figura 71. Reurbanização da Água Branca, 2004.	232
Figura 72. Projeto de Reurbanização da Mooca e Ipiranga, 2006.	233
Figura 73. Hidroanel Metropolitano, 2011.	235
Figura 74. Rede de trens regionais.	240
Figura 75. Macroáreas do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (2014).	249
Figura 76. Concentração de empregos formais e densidade demográfica.	250
Figura 77. Setores da Macroárea de Estruturação Metropolitana.	251
Figura 78. Eixos de Estruturação de Transformação Urbana previstos.	256

Figura 79. LPUOS.	257
Figura 80. Unidades de Projeto do PIU Arco Tietê.	261
Figura 81. Unidades de Projeto do PIU Arco Tietê, Setores do Arco Jurubatuba.	262
Figura 82. Cenários de desenvolvimento para PIU ACP. Eixos estruturantes	263

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Mapas que compõem a caracterização das áreas de várzea.	150
--	-----

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 a 10. Tietê - Leito.	196
Fotografia 11 a 14. Tietê - Margem.	199
Fotografia 15 a 23. Tietê - Várzea.	199
Fotografia 24 a 29. Tamanduateí - Leito.	201
Fotografia 30 a 34. Tamanduateí - Margem.	202
Fotografia 35 a 38. Tamanduateí - Várzea.	203
Fotografia 39 a 48. Pinheiros - Leito.	204
Fotografia 49 a 52. Pinheiros - Margem.	207
Fotografia 53 a 59. Pinheiros - Várzea.	207

LISTA DE MAPAS

Mapa 01. Geomorfologia.	151
Mapa 02. Hidrografia.	152
Mapa 03. Bacias hidrográficas.	154
Mapa 04. Declividade.	155
Mapa 05. Curvas de nível.	156
Mapa 06. Áreas verdes.	157
Mapa 07. Áreas arborizadas.	158
Mapa 08. Áreas contaminadas.	159
Mapa 09. CPTM.	161
Mapa 10. CPTM e Metrô.	162
Mapa 11. Trem e Metrô previstos.	165
Mapa 12. Vias arteriais e coletoras.	166
Mapa 13. Corredores de ônibus existentes e previstos.	167
Mapa 14. Ciclovias.	169
Mapa 15. Transposições.	170
Mapa 16. Sistema de drenagem e de água.	171
Mapa 17. Sistema de esgoto.	172
Mapa 18. Equipamentos de resíduos sólidos.	173
Mapa 19. Infraestruturas relacionadas a rupturas urbanas.	174
Mapa 20. Uso do solo.	175
Mapa 21. Empreendimentos comerciais.	177
Mapa 22. Empreendimentos residenciais.	178
Mapa 23. Densidade demográfica.	179
Mapa 24. Tamanho de lote.	180
Mapa 25. Existência de glebas.	181
Mapa 26. Coeficiente de aproveitamento.	182
Mapa 27. Equipamentos urbanos: educação.	183
Mapa 28. Equipamentos urbanos: abastecimento.	184
Mapa 29. Equipamentos urbanos: cultura.	185
Mapa 30. Equipamentos urbanos: assistência social.	186
Mapa 31. Equipamentos urbanos: esporte.	187
Mapa 32. Equipamentos urbanos: saúde.	188
Mapa 33. Borda de água.	191
Mapa 34. Potenciais áreas de transformação por mudança de uso.	238
Mapa 35. Potenciais áreas de transformação pela associação ao sistema de transporte.	241
Mapa 36. Território de intermediação.	242

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIU	Área de Intervenção Urbana
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
BHAT	Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Social
BNH	Banco Nacional de Habitação
CA	Coeficiente de Aproveitamento
CEAGESP	Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CEM	Centro de Estudos da Metrópole
CEON	Comissão de Obras Novas
CEPA	Comissão Especial para o Planejamento de Abastecimento
CERH	Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CMR	Centro Metropolitano de Reservação
CMRT	Comissão de Melhoramentos do Rio Tietê
COMASP	Companhia Metropolitana de Água de São Paulo
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CSE	Comissão de Saneamento do Estado
DAE	Departamento de Águas e Esgotos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DERSA	Desenvolvimento Rodoviário S/A
EBE	Empresa Bandeirante de Energia S/A
EFCJ	Estrada de Ferro Campos do Jordão
EMAE	Empresa Municipal de Águas e Energia
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A
EMTU/SP	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
EMURB	Empresa Municipal de Urbanização
EPTE	Empresa Paulista de Transmissão de Energia Elétrica
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FIDREN	Fundo de Drenagem do Planasa
FEPASA	Ferrovias Paulista S/A
GAP	Galerias de Água Pluvial
GEGRAN	Grupo Executivo da Grande São Paulo
HIS	Habitação de Interesse Social
HMP	Habitações de Mercado Popular

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTEM	Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios
IDS	Instituto Democracia e Sustentabilidade
LPUOS	Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo
MEM	Macroárea de Estruturação Metropolitana
MMP	Macro Metrópole Paulista
METRÔ	Companhia do Metropolitano de São Paulo
OU	Operação Urbana
OUC	Operação Urbana Consorciada
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PD	Plano Diretor
PDE	Plano Diretor Estratégico
PDMAT	Plano Diretor de Drenagem da Macrometrópole da Bacia do Alto Tietê
PIB	Produto Interno Bruto
PITU	Plano Integrado de Transportes Urbanos
PIU	Projeto de Intervenção Urbana
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
PMSS	Programa de Modernização do Setor de Saneamento
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RAE	Repartição de Águas e Esgotos (da Capital)
SABESP	Companhia Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAEC	Superintendência de Águas e Esgotos da Capital
SAM	Sistema Adutor Metropolitano
SAME	Saneamento Metropolitano
SANESP	Companhia Metropolitana de Saneamento de São Paulo
SIGRH	Sistema Integrado de Recursos Hídricos
SIN	Sistema Integrado Nacional
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos
STM	Secretaria de Transporte Metropolitano
TFG	Trabalho Final de Graduação
UHB	Usina Henry Borden
VLP	Veículo Leve sobre Pneus
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
VRP	Válvula Redutora de Pressão

SUMÁRIO

Introdução.....	15
<i>Os rios, as várzeas e as escalas metropolitanas.....</i>	<i>18</i>
<i>Procedimentos metodológicos de pesquisa.....</i>	<i>21</i>
1. Processo histórico de ocupação das várzeas do Tietê, Pinheiros e Tamanduateí: a cidade a partir dos rios e das infraestruturas urbana.....	27
1.1. <i>Os rios, hidrovias e os caminhos.....</i>	29
1.2. <i>Os rios, ferrovias e as indústrias</i>	53
1.3. <i>Os rios, as rodovias e as redes</i>	105
2. Atual Processo de ocupação das várzeas do Tietê, Pinheiros e Tamanduateí: uma leitura das várzeas e suas paisagens.....	149
2.1. <i>Leitura cartográfica.....</i>	149
2.2. <i>Paisagem das várzeas.....</i>	192
3. Perspectivas de ocupação das várzeas do Tietê, Pinheiros e Tamanduateí: desdobramentos possíveis.....	211
3.1. <i>Os rios, planos e projetos nas várzeas de São Paulo.....</i>	209
3.2. <i>Os rios, as várzeas e os processos de transformações urbanas.....</i>	236
3.3. <i>Os rios, as várzeas e os marcos regulatórios do município de São Paulo.....</i>	247
Conclusão.....	267
Referências.....	277
Apêndice.....	287

Introdução

O interesse pelo tema tratado nesta dissertação surgiu a partir de pesquisa realizada em 2008, sobre a várzea paulistana, que subsidiou o Trabalho Final de Graduação (TFG) intitulado: *São Paulo, Várzea, Casa Verde*. Após pesquisa coletiva sobre a várzea, que resultou em diretrizes de ocupação, o projeto individual se desdobrou em diversas escalas: um plano para as várzeas paulistanas, um plano para as várzeas da Casa Verde e da Barra funda e um projeto na escala local de espaço público, com propostas de criação de bacias de retenção de água pluvial, nova transposição e novos equipamentos públicos de escala regional e local (Figura 1).

Figura 1. Intervenção em escalas: São Paulo, Várzea e Casa verde. Projeto de TFG, apresentado em 2008.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte: FREIRE (2008).

O interesse no aprofundamento do tema baseou-se na possibilidade da discussão do processo de ocupação das áreas de várzeas a partir das suas recentes transformações, conduzidas principalmente pelo mercado imobiliário e reiteradas pela atualização dos principais instrumentos de planejamento urbano da cidade de São Paulo, o Plano Diretor Estratégico (PDE) (2014)¹ e a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS) (2016), que delimitaram como área de transformação metropolitana área que coincide com as várzeas urbanas dos principais rios de cidade de São Paulo.

A literatura especializada que aborda os rios e várzeas de São Paulo é muito rica e aborda diversos temas e áreas: parques lineares, ocupação em fundo de vales, orla ferroviária, espaços públicos urbanos, infraestrutura, entre outros. Muitas vezes, a abordagem se faz

¹ Aprovado pela lei municipal nº 16.050, de 31 de julho de 2014, faz parte dos instrumentos de planejamento que compõem os marcos regulatórios urbanos, definindo as diretrizes para a organização da cidade. (SÃO PAULO CIDADE, 2005).

sobre determinado recorte territorial, como na escolha específica de análise em uma bacia; ou ainda sob a ótica de determinado tema, principalmente relacionado à infraestrutura. A contribuição que se pretende dar com esta pesquisa é justamente a consolidação de uma narrativa comum da estruturação das três várzeas urbanas de São Paulo.

Não é a primeira vez que planos e projetos urbanos são destinados às áreas de várzeas. Faz parte deste estudo o levantamento do histórico de planos e projetos que incidiram nas várzeas de São Paulo. Entre os planos mais recentes, o Plano Diretor Estratégico (PDE) de 2002 teve como uma de suas diretrizes a estruturação urbana por meio dos parques lineares, situados nos eixos hídricos da cidade. E, antes disso, podemos considerar relevante o fato das Operações Urbanas² (OU) da cidade de São Paulo coincidirem com as áreas de várzea ou áreas de fundos de vale, ver operações urbanas propostas no PDE-2002 e PDE-2014 na Figura 2.

Figura 1. Operações Urbanas.

Na primeira imagem, as Operações Urbanas (OU) do PDE-2002; em marrom, as OUs em andamento; e, em cinza, as OUs propostas. Na segunda imagem, a área denominada MEM, que concentra as OUs em andamento e em projeto do PDE-2014. Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), 2016.

² “Operação urbana é um instrumento urbanístico que pressupõe formas de parceria entre o poder público e o setor privado, interessado na permissão de construir área adicional à definida pela lei: ao pagar os benefícios decorrentes de exceções à legislação urbana, os empreendedores privados financiariam o investimento público na transformação de determinada parte da cidade, objeto de operação. Em outras palavras: mediante a outorga onerosa de exceções à lei de uso e ocupação do solo, isto é, pela arrecadação das contrapartidas a serem pagas pelo empreendedor em troca dessas exceções, uma operação urbana deveria garantir recursos para custear intervenções de estruturação, qualificação e melhoria das áreas definidas como território de sua atuação” (SALES, 2005, p. 1).

As recentes atualizações dos instrumentos de planejamento da Prefeitura Municipal de São Paulo reiteraram a importância atribuída às áreas de várzeas, consolidando as principais Operações Urbanas e Projeto de Intervenção Urbana (PIUs)³ na área denominada Macro Estruturação Metropolitana (MEM). A MEM tem sua área de abrangência delimitada da seguinte forma:

A Macroárea de Estruturação Metropolitana abrange áreas das planícies fluviais dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, com articulação com o Centro e prolongamento junto às avenidas Jacu-Pêssego, Cupecê e Raimundo Pereira de Magalhães e das rodovias Anhanguera e Fernão Dias e caracteriza-se pela existência de vias estruturais, sistema ferroviário e rodovias. (SÃO PAULO (CIDADE), 2014, p. 45).

A MEM, delimitada pelo PDE (Figura 3) apropria-se das várzeas direcionando planos, projetos, adensamentos e transformações a estas áreas. Portanto, a compreensão deste fenômeno de transformação se constitui em importante tema para entender a consolidação destas áreas na estruturação da metrópole.

Figura 2. MEM e Planícies Aluviais.

Rede de transporte sobre trilhos com sobreposição das planícies aluviais (azul) e MEM do PDE- 2014 (rosa).
Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), 2016.

³ Instrumento de planejamento urbano estabelecido pelo decreto Nº 56.901, de 29 de março de 2016. (SÃO PAULO (CIDADE), 2016, p. 2).

Os rios, a várzea e as escalas metropolitanas

As áreas de várzea se revelaram como elementos de grande importância na construção da cidade de São Paulo e na sua estruturação enquanto metrópole, pois configuram sistemas territoriais que vão além do perímetro urbano do município de São Paulo. Possuem escala metropolitana e regional.

O processo de consolidação de São Paulo como metrópole, ao longo das três primeiras décadas do século XX, muito se deve à transformação possibilitada pela reestruturação dos eixos de mobilidade e pelo processo de renovação das áreas de várzea (FRANCO, 2005). Sua consolidação ocorreu devido à condição estratégica de sua localização em relação ao contexto regional no qual estava inserida (MEYER; FONTAM; LONGO, 2015, p. 13).

A urbanização que levou a cidade ao patamar de metrópole realizou-se entre a última década do século XIX e as primeiras do século XX e foi regida pela articulação de alguns importantes elementos: a sua localização geográfica em relação ao contexto regional; as características topográficas do planalto paulista; a distribuição dos seus sistemas hidrográficos e, as transformações econômicas e técnicas introduzidas gradualmente no seu sistema produtivo. (MEYER; FONTAM; LONGO, 2015, p. 13).

O seu processo de metropolização foi marcado pela dimensão e pela rapidez de sua consolidação (MEYER; FONTAM; LONGO, 2015, p. 13). Sua população teve crescimento exponencial no século XX e a rápida expansão urbana periférica e a conurbação⁴ com os municípios vizinhos aconteceram de maneira a manter sua condição de centralidade (MEYER; FONTAM; LONGO, p. 13).

A cidade, que desde sua fundação caracterizou-se por consolidar o entroncamento dos diversos caminhos, desenvolveu-se de modo a reafirmar-se como centro articulador do território. Pode-se dizer que seu caráter metropolitano se estruturou com a construção das vias expressas marginais, ao longo dos rios Tietê e Pinheiros; a maior parte dos fluxos e relações da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) com as demais regiões do país se realiza pelas vias marginais.

De acordo com Franco (2005), o potencial de transformação das áreas de várzea tem origem no processo histórico de consolidação da metrópole. “As planícies fluviais da Bacia de São

⁴ Conurbação é o fenômeno urbano em que dois ou mais municípios se unem, constituindo uma única malha urbana.

Paulo definiram um território estratégico de estruturação metropolitana, em função da incorporação sucessiva e cumulativa de diversos sistemas técnicos ao longo da história da cidade de São Paulo” (FRANCO; D’ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 56).

Tal potencial mantém-se até hoje pelas possibilidades ocasionadas tanto pela sobreposição dos sistemas técnicos, como pela articulação com o sistema de mobilidade e as redes de escala macrometropolitana.

Sua condição contemporânea passa pela constituição da Macrometrópole Paulista, marcada pela dispersão territorial e por uma urbanização extensiva (MEYER; FONTAM; LONGO, 2015).

A compreensão das áreas de várzea como um importante nó dentro das redes metropolitanas que configuram a Macrometrópole Paulista (Figura 4) se mostra como uma das possíveis perspectivas de análise para o problema de pesquisa aqui proposto: a caracterização do processo de transformação das áreas de várzea.

Figura 4. Inserção da Macroárea de Estruturação Metropolitana no contexto da Macrometrópole Paulista.

Fonte: Franco, D’Almeida e Mendonça Abreu (2015, p. 62).

Hoje as várzeas continuam sendo peça chave para a transformação urbana da cidade.

A escala dos espaços subutilizados das instalações fabris e, sobretudo, o potencial da infraestrutura ferroviária obsoleta, ambos articulados entre si e em relação às demais infraestruturas implantadas sobre as várzeas, são os principais elementos preexistentes, a partir dos quais pode-se pensar ações indutoras de transformação. Isto porque a importância crescente do padrão de mobilidade, como condição da cidade contemporânea e a demanda por novas áreas disponíveis para processos de urbanização, [...] apontam, mais uma vez, para a condição estratégica das várzeas. (FRANCO, 2005, p. 208).

A potencialidade de transformação urbana das áreas de várzea reside no fato de muitos trechos não terem sido objeto de urbanização⁵ completa, possuindo oferta de *espaços livres ou passíveis de transformação*; de muitas áreas estarem em *processo de mudança de uso* (áreas industriais em transformação), e na possibilidade de *associação do desenvolvimento com o sistema de mobilidade*.

Segundo Sales (2008), a *cidade contemporânea* se expõe pelos *territórios de intermediação*, entre os quais podemos localizar as áreas que passam por processo de obsolescência e desativação; pela dissolução de valores posicionais e pelas transformações vinculadas a novos sistemas técnicos. O que nos leva a concluir que as várzeas hoje podem se constituir em um território de intermediação de grande relevância na metrópole de São Paulo, principalmente considerando o esgotamento dos terrenos para novas construções no município. O crescimento da cidade precisa ser feito dentro das suas estruturas urbanas já consolidadas, por isso, “o território de estruturação metropolitana é estratégico para enfrentar esse desafio” (FRANCO; D’ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 59).

⁵ Sobre o conceito de urbanificação: “O termo urbanificação designa a ação de dotar o território de um conjunto de redes técnicas necessárias para a instalação da vida urbana. Corresponde à dimensão material do processo de urbanização, na medida em que prepara o território não-urbanizado para desempenhar plenamente suas funções urbanas. O conceito de urbanificação deficiente designa justamente a contradição dos processos de urbanização que se instalam sem contar com as redes técnicas mais essenciais para o desenvolvimento da vida material e social das comunidades” (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 159).

Procedimentos metodológicos de pesquisa

Questão central da Pesquisa

A principal questão que esta pesquisa busca examinar é: O que caracteriza do ponto de vista físico, espacial e funcional o processo de ocupação e transformação das várzeas urbanas de São Paulo?

Nesta pesquisa, o processo de transformação é definido como o mecanismo pelo qual o tecido urbano se modifica, passando por alterações relacionadas ao uso, à ocupação espacial e à morfologia urbana. Define-se por várzeas urbanas as áreas de várzea localizadas dentro do tecido urbano. Para a elaboração desta pesquisa, são definidas como áreas de várzea aquelas que correspondem à planície aluvial da cidade de São Paulo.

Apesar da escala metropolitana das áreas de várzeas, para uma análise mais precisa, esta pesquisa delimita o recorte de estudo do município de São Paulo, entretanto aborda questões da escala metropolitana e regional.

O recorte de estudo foi definido de acordo com os seguintes critérios: as áreas devem obrigatoriamente estar situadas dentro do perímetro urbano da cidade de São Paulo, as áreas devem estar localizadas às margens dos três principais rios da cidade de São Paulo (Tietê, Pinheiros e Tamanduateí), as áreas devem estar localizadas preferencialmente abaixo da cota 730 e o recorte deverá ter como limite uma infraestrutura urbana (vias férreas, ruas e avenidas).

A cota 730 é uma cota recorrente na literatura para a definição das áreas de várzea, Ab'Saber (2007), Seabra (1987) e Franco (2005) a adotam como referência. Ela marca o fim da planície aluvial (Figura 5), incorporando, além do leito maior do rio, os terraços fluviais.

Sobre a definição da planície aluvial:

A planície aluvial corresponde à feição geral que abarca toda a formação sedimentar de origem aluvionar, e que contém registros de toda sua história geológica. [...] A planície de inundação corresponde a toda a extensão mais baixa da bacia que se estende das margens do rio até os terraços. A calha corresponde ao canal ocupado pelas águas regulares do rio ao longo do ano. (SANTOS, 2017, p. 83).

Figura 5. *Seção hidromorfológica típica de uma bacia aluvial fluvial com rio de baixa declividade - como no caso de São Paulo.*

Fonte: Santos (2017, p. 81).

Na Figura 6, observa-se como, no caso da cidade de São Paulo, a cota 730, em vermelho, coincide com a Planície aluvial, marcada em azul. Já na Figura 7, é possível ver o recorte de pesquisa realizado de acordo com critérios elencados sobreposto à cota 730 e às planícies aluviais

Figura 6. *Cota 730 (em vermelho) e planície aluvial (em azul) na cidade de São Paulo.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), 2016.

Figura 7. Recorte definido pela autora.

Além de abranger a cota 730 e a planície aluvial, mantém como limite importantes eixos de mobilidade. Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), 2016.

A principal hipótese para esta pesquisa é que, apesar das muitas diferenças entre cada uma das várzeas analisadas, o que as caracterizam são as semelhanças em seu processo de ocupação, o que faz com que se apresentem ainda hoje como principais áreas potenciais de transformação da cidade, a partir de novas premissas de ocupação e uso do solo no seu nível intraurbano.

Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é caracterizar e analisar o processo de ocupação das áreas de várzeas dos rios Pinheiros, Tietê e Tamanduateí, tanto em sua dimensão histórica como a atual transformação e destinação de seus novos usos.

Objetivos específicos

- i) Analisar o processo histórico de ocupação das várzeas urbanas de São Paulo.
- ii) Analisar as principais características atuais das várzeas urbanas de São Paulo.
- iii) Realizar estudo de casos de projetos elaborados no recorte da pesquisa, analisando a contribuição de cada um na conceituação urbana da várzea paulistana.
- iv) Analisar diretrizes dos atuais instrumentos de planejamento urbano que incidem na área.

Materiais e Métodos

Trata-se de estudo de natureza descritiva e exploratória, realizado por meio de elaboração de bases cartográficas com ênfase em dados geomorfológicos, de infraestrutura e de uso e ocupação do solo, que possibilitaram a análise do processo de ocupação e caracterização das áreas do recorte proposto.

A revisão bibliográfica realizada possui duas vertentes: a primeira busca analisar os processos históricos e parâmetros de ocupação das várzeas a partir de suas infraestruturas (sistema de drenagem, saneamento, mobilidade, energia elétrica); a segunda se concentra nos planos, projetos e leis que incidiram nas áreas das várzeas da cidade de São Paulo.

Para a revisão bibliográfica, foi realizado levantamento de obras que tratam do tema de rios e várzeas da cidade de São Paulo nas seguintes bases de dados: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP, Banco de Teses da Capes e no SciELO - *Scientific Electronic Library Online*, além de consultas à biblioteca da USP. Foi utilizada a combinação das palavras-chave: ocupação urbana, várzea urbana e infraestrutura urbana. A partir da leitura das obras deste primeiro levantamento, outras foram identificadas e incorporadas à pesquisa. Os materiais encontrados foram fichados e sistematizados, com dados sobre a obra e sua contribuição à pesquisa, o que permitiu a organização de todo o conteúdo abordado. Ao todo, foram analisadas para esta pesquisa 60 obras entre teses, dissertações, monografias, livros, relatórios técnicos e artigos científicos.

Para a caracterização das áreas das várzeas urbanas de São Paulo, houve um investimento na produção de conhecimento por meio da elaboração de mapas analíticos específicos para esta

pesquisa. Foram levantadas bases cartográficas georeferenciadas e, em seguida, foram elaborados mapas indicando a geografia, as formas de ocupação, equipamentos e infraestruturas daquelas áreas. Para elaboração dos mapas, foram utilizadas as seguintes bases disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) da Prefeitura Municipal de São Paulo: Mapa Digital de Cidade, Plano Diretor Estratégico e Carta Geográfica. Também foram utilizadas as bases disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Centro de Estudos da Metrópole (CEM).

Nesta dissertação, denomina-se como *Mapa* as bases georeferenciadas, elaboradas pela autora especificamente para esta pesquisa, em programa de geoprocessamento *Qgis*. As demais imagens foram denominadas como Figuras.

Para a análise dos planos e projetos que incidiram em áreas de várzea, foram selecionados projetos e planos de relevância elaborados em áreas das várzeas na cidade de São Paulo. Para essas análises, foram produzidas imagens, nos quais os projetos puderam ser sobrepostos em foto aérea da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), todos na mesma escala para efeito de comparação.

A pesquisa iconográfica de mapas e imagens de São Paulo e seus rios também foi de grande importância a esta pesquisa. Permitiu a análise da interferência do sistema hidrográfico na constituição do território.

A partir do levantamento de mapas antigos, também foram produzidos para esta pesquisa uma série de mapas do processo histórico de expansão urbana e ocupação das várzeas. As imagens foram reconstituídas, a partir de sobreposição de mapas históricos; o que possibilitou a identificação ao longo do tempo das retificações dos rios e a expansão urbana da cidade sobre as áreas de várzea.

1. Processo histórico de ocupação das várzeas do Tietê, Pinheiros e Tamandateí na cidade de São Paulo: **A cidade a partir dos rios e das infraestruturas urbanas**

Neste primeiro capítulo, é apresentado o histórico do processo de desenvolvimento e consolidação da cidade de São Paulo por meio da associação entre seus eixos hidrográficos e seus eixos de mobilidade: a história da cidade a partir de seus rios.

Buscou-se reconstruir como tal associação viabilizou a implantação da infraestrutura e, consequentemente, os sistemas produtivos urbanos. A associação entre hidrografia e infraestrutura na cidade de São Paulo teve início na época colonial e esteve intimamente relacionada ao seu desenvolvimento econômico e produtivo (FRANCO, 2005).

O estabelecimento dos aglomerados urbanos devido à sua associação com a hidrografia teve origem no domínio sobre os caminhos, onde o transporte fluvial podia ser considerado como o principal instrumento de colonização. Na representação cartográfica abaixo (Figura 9) de 1581, pode-se observar como a Bacia do Prata, bacia hidrográfica da qual o rio Tietê faz parte, era vista e representada como principal via de acesso ao interior do território colonial.

Figura 8. Principais vias de acesso no período colonial: Bacia do Prata.

Fonte: Franco (2005, p. 62).

A navegação pelo rio Tietê possibilitou a exploração do interior do Brasil, ampliando a área da colonização portuguesa a oeste do tratado de Tordesilhas, em direção às terras de Paraná e Cuiabá (BUENO, 2010; CARVALHO, 2013; GORSKI, 2010; KHATOUNI, 2004).

E mesmo com a mudança no padrão de deslocamentos, quando o sistema fluvial deixou de ser o principal meio de transporte, os rios mantiveram-se como importantes eixos organizadores do território, pois os caminhos ainda se estabeleciam dentro de sua área de abrangência, muito pela vantagem fornecida pela condição do relevo de seu entorno. Ao longo dos caminhos de água, vieram a se estabelecer as primeiras estradas (GORSKI, 2010). Posteriormente, as ferrovias se instalaram nessas áreas, as várzeas forneciam terras amplas, baratas e com pouca declividade (FRANCO, 2005). Com o declínio do sistema ferroviário, o sistema viário ocupou o lugar de destaque na mobilidade urbana principalmente com a cristalização do Plano de Avenidas de Prestes Maia, de 1930. Nas margens dos grandes rios vieram a se estabelecer as avenidas expressas marginais e, na grande maioria dos córregos, estabeleceram-se as avenidas de fundo de vale (BROCANELI, 2007; TRAVASSOS, 2010).

Cada um dos sistemas de mobilidade, implantados a partir dos eixos hidrográficos da cidade de São Paulo, correspondeu a uma etapa do sistema de produção. Enquanto o sistema de transporte hidroviário estava vinculado às monções que organizavam as transações comerciais entre as terras paulistas e as minas situadas no centro-oeste brasileiro no período colonial; o sistema de transporte ferroviário se vinculou, num primeiro momento, à produção da economia cafeeira que usava a ferrovia para escoar a produção do interior do estado de São Paulo para o porto de Santos e, num segundo momento, viabilizou a implantação de grande parte das indústrias paulistas, que se concentraram principalmente nas várzeas do rio Tamanduateí e Tietê. Já o sistema de transporte rodoviário foi o responsável por viabilizar a nova lógica de produção capitalista, na qual a possibilidade de transitar rapidamente no território é o que valoriza o espaço e faz com que o território atraia os meios de produção, possibilitando o espraiamento do sistema produtivo por toda a metrópole (FRANCO, 2005).

Nos subcapítulos, a divisão foi feita a partir do exame da importância dos rios e os sistemas de mobilidade no desenvolvimento de São Paulo, o que possibilitou fazer a periodização do processo de ocupação das áreas de várzeas, conforme segue:

O subcapítulo 1.1. *Os rios, hidrovias e os caminhos* compreende o período do meio natural, onde as condições naturais constituíam a base material da existência e corresponde ao período da fundação da cidade até meados do século XIX.

O subcapítulo 1.2. *Os rios, ferrovias e as indústrias* compreende o período do meio técnico, que corresponde à transição do período cafeeiro ao período industrial, abrangendo desde os meados do século XIX até 1950.

O subcapítulo 1.3. *Os rios, rodovias e as redes* compreende a transição entre o meio técnico e o meio técnico-científico-informacional, e corresponde ao período de pleno desenvolvimento industrial e ao período contemporâneo, marcado pela metropolização e consolidação da Macrometrópole Paulista, onde a informação assume um papel fundamental no processo social, fazendo com que os territórios sejam equipados para facilitar a sua circulação, esse período vai de 1950 até os dias atuais.

1.1. Rios, hidrovias e caminhos

No território colonial, eram os leitos de água que estruturavam o território. O rio Tietê, localizado na porção sudeste do estado de São Paulo, no Planalto de Piratininga, apesar de nascer bem próximo ao mar, corre em seu sentido oposto. Com a jusante a oeste, rumo em direção ao interior. Tal característica foi fundamental para a consolidação de São Paulo como núcleo urbano articulador do território. Kahtouni (2004, p. 13) ressalta “o papel do ‘tronco fluvial do Planalto’ exercido pelo Tietê, abrindo novos caminhos e interligando-se a afluentes e rios próximos, numa verdadeira rede: o Pinheiros, o Cotia, o Piracicaba e o Paraíba”.

Sua localização estratégica viabilizou a exploração de matérias primas e sua posterior exportação pelo porto de Santos, condição que permitiu a sobrevivência e desenvolvimento da região nos primeiros anos (CARVALHO, 2013). São Paulo se consolidaria como principal articulação entre o litoral e o interior no período colonial. Enquanto Santos, com seu porto, representava o contato com o mundo, onde entravam e saíam notícias e mercadorias; o interior representava o local de exploração e riquezas; São Paulo como passagem obrigatória entre um e outro comunicava os dois mundos.

O caminho pelos rios era propício não só por possibilitar a ligação essencial entre litoral e interior, mas também por permitir a comunicação interna entre os núcleos urbanos mais próximos, quase todos eram acessíveis por água.

O rio Tietê e seus afluentes formavam uma verdadeira rede de comunicação, nas mais diversas escalas. Enquanto o Tietê funcionava como grande via de conexão com o interior, o Tamanduateí iria viabilizar a estruturação de todo o comércio local, permitindo o transporte de pessoas e produtos alimentícios por meio de pequenas embarcações (GOUVEIA, 2010; GOUVÊA, 2016; SILVA, 2014).

O transporte fluvial, como conexão intraurbana, foi estruturador da região e durou até meados do século XIX, quando se iniciaram obras de canalização, inviabilizando a navegação no rio Tamanduateí (SILVA, 2014).

1.1.1. Rios e os caminhos

Segundo Franco (2005, p. 28), é possível afirmar que a inter-relação entre o sistema geográfico, a rede de caminhos e o projeto colonial foram de grande importância para São Paulo. De São Paulo, irradiavam diversos caminhos, os principais corriam em direção às minas (Minas Gerais), ao Rio de Janeiro e ao caminho de Viamão (atualmente caminho para Curitiba). A própria escolha do sítio para implantação dos núcleos urbanos baseava-se na percepção de seu valor em relação aos seus acessos, seja pelos rios, seja pelos caminhos preestabelecidos. Os rios e suas várzeas seriam estruturadores da organização da vila (KAHTOUNI, 2004, p. 13).

Trilhas e rotas fluviais se entrecruzavam e, por vezes, sobrepunham-se, ligando o planalto ao litoral. Os principais caminhos utilizados eram as rotas indígenas, apropriadas pelos colonos. “Nesses primeiros tempos, a rede urbana era frágil, e a simbiose com os indígenas, uma estratégia de sobrevivência. Durante os primeiros séculos, os índios compunham a maior parte da população local, e toda a expansão se fez através de suas velhas trilhas” (BUENO, 2009, p. 6).

Frequentemente, esses caminhos se situavam nas áreas de várzea, por correrem paralelos aos eixos hidrográficos. O principal acesso que ligava Santos a São Paulo localizava-se às margens

A própria configuração da vila derivava da intersecção de tais caminhos: o triângulo histórico, que conformou até o século XIX o núcleo urbano, tinha em cada um de seus vértices uma saída apontada para os caminhos existentes. Ao se afastarem, os caminhos desdobravam-se como uma teia, multiplicando as direções. A saída ao norte ligava-se ao caminho do Guaré, caminho para Bragança, sul de Minas e São João Del Rei. A saída a leste ligava-se ao caminho para Rio de Janeiro, Penha, Guarulhos e São Miguel. A saída ao sul ligava-se ao caminho para o litoral, levando à Santo Amaro, Santo André e Santos. A saída a oeste ligava-se à Pinheiros, Cotia, Parnaíba, Campinas, Mogi Mirim, Franca, Goiás, Cuiabá, Jundiaí, Itu e Piracicaba, como pode ser visto na Figura 12 (CARVALHO, 2013).

Figura 12. Trecho de Planta Imperial de São Paulo de 1841, com indicação das principais saídas.

Fonte: Campos (2008). Indicação de caminhos feita pela autora. O norte encontra-se rotacionado à esquerda.

1.1.2. Rio e o morar

A escolha das áreas das várzeas para a definição de assentamentos humanos é anterior à colonização, inclusive a existência de inúmeras aldeias ao longo da várzea do rio Tamanduateí seria um dos motivos da escolha do local da fundação de São Paulo de Piratininga, pelos jesuítas. A abundância de fontes de água, assim como a localização privilegiada da colina situada entre os rios Tamanduateí (na várzea do Carmo) e Anhangabaú (em vale abrupto), foi condicionante para a fundação de São Paulo de Piratininga (BROCANELI; STUERMER, 2008; CARVALHO, 2013; GORSKI, 2010; GOUVÊA, 2016; KAHTOUNI, 2004;).

Foi a existência da água como fonte de recursos o principal argumento que motivou Mem de Sá, em 1560, a ordenar que os moradores do povoado de Santo André da Borda do Campo se mudassem para a Vila de São Paulo de Piratininga (CARVALHO, 2013). Nas Atas Municipais da Câmara de São Paulo, em recomendações para que não se despovoasse a Capitania de São Paulo é citada a importância da proximidade com o rio, seja pela pesca ou pelas criações (KAHTOUNI, 2004, p. 9). A mudança de parte dos moradores de Santo André da Borda do Campo para a Vila de São Paulo de Piratininga, assim como a recorrência de epidemias na cidade de Santos, contribuiu para a consolidação de São Paulo como principal núcleo urbano da capitania (CARVALHO, 2013; BUENO, 2009).

Ao contrário de Santos nessa época mergulhada em epidemias cíclicas, São Paulo progredia a olhos vistos. Foi do planalto que partiram as “expedições” de interiorização; foi no interior que se multiplicaram os povoados e concentraram-se todas as atividades de abastecimento dos territórios auríferos, fatos esses coroados, em 1683, com a transferência, para São Paulo, da sede da capitania, em confirmação ao foral de 1681, golpe mortal para os santistas (BUENO, 2009, p. 10).

A proximidade com a água foi fator preponderante para escolha do território a ser fundado e fortalecido. A água permitia o acesso, a comunicação, o transporte, a defesa contra ataques indígenas e o alimento para subsistência (BROCANELI; STUERMER, 2008; CARVALHO, 2013; GOUVÊA, 2016; KAHTOUNI, 2004).

Em relação à defesa, os rios Tamanduateí e Anhangabaú tinham um importante papel na estratégia de proteção contra possíveis invasores. A várzea do Carmo mantinha a colina histórica ilhada por um lado, na época das cheias era um obstáculo natural. Já o vale do Anhangabaú, do outro lado, com grande declividade e difícil acesso, dava tempo para o preparo da defesa em caso de ataque. A posição elevada da colina em relação à várzea permitia a visão de todo o território, sendo possível observar quaisquer movimentações que sugerissem ou ataque de tribos hostis (GOUVEIA, 2010, p. 149).

No período colonial, as vantagens de se estabelecer próximo aos corpos d'água fizeram com que a escolha do sítio para implantação do núcleo urbano em função da hidrografia fosse determinante. Diversos núcleos urbanos que hoje conformam bairros de São Paulo foram assim implantados: Pinheiros, fundado em 1560 na margem direita do rio Pinheiros, teve origem de uma aldeia indígena ali situada. São Miguel Paulista foi fundado em 1560 na beira do rio Tietê pelo padre Anchieta que ali reencontrou um grupo de guaianaz. Nossa Senhora

do Ó teve início em 1580 quando o bandeirante português Manoel Preto construiu a sede de sua fazenda próxima às margens do rio Tietê. A Penha, também às margens do rio Tietê, foi fundada em 1667 pelo padre Jacinto Nunes Siqueira, que possuía uma igreja chamada Nossa Senhora da Penha em sua fazenda. Santana, próximo ao Tietê, teve como origem os núcleos de catequese instalados pelos jesuítas na fazenda de Santana em 1673. Santo Amaro, à margem do rio Pinheiros, teve origem em 1554, quando a aldeia indígena (Jeribatiba) fora transformada em povoado para catequese (SÃO PAULO CIDADE, SMC, 2008).

Na Figura 13, em que se pode observar a sobreposição da hidrografia, dos principais caminhos e dos núcleos urbanos iniciais do Planalto de Piratininga, é possível notar que todos os núcleos se encontram próximos aos leitos dos rios, às margens da planície aluvial.

Figura 13. Núcleos urbanos iniciais do período colonial.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008). Núcleos urbanos iniciais e caminhos: Bem (2009, p. 10).

1.1.3. Rios, Bandeiras e Monções

A importância dos rios, em especial o rio Tietê, para a exploração do interior brasileiro no período colonial é consenso entre todos autores examinados nesta pesquisa.

Embora seja evidente a importância dos rios na estruturação do território, tanto como referência geográfica de localização como na escolha para implantação dos núcleos urbanos, há divergência na literatura a respeito do papel desempenhado pelos rios no movimento de Entradas, Bandeiras e Monções⁶. Diniz (2013) faz uma análise da interpretação da importância do rio Tietê ao longo da História, analisando diversas narrativas, e pondera sobre as divergências historiográficas na representação do Tietê. Aponta que enquanto alguns autores reiteram a importância dos rios nos três movimentos de exploração coloniais, outros apontam que, para as Bandeiras, os rios eram vistos como obstáculos, sendo essenciais apenas nas Monções (DINIZ, 2013, p. 7). A irradiação Bandeirante, embora não tenha se utilizado preferencialmente da via fluvial, ocorreu de “maneira intimamente ligada à carta hidrográfica das regiões percorridas” (NÓBREGA, 1948, p. 34, apud DINIZ, 2013, p. 133).

As Monções se desenvolveram a partir do movimento das Entradas e Bandeiras, mas configuraram-se como um segundo momento dessas expedições. Segundo Holanda: “A história das monções é de certa forma um prolongamento da história das bandeiras paulistas em sua expansão para o Brasil Central” (HOLANDA, 2003 apud SILVA; ALMEIDA, 2013, p. 1). O que elas têm em comum é que ambas eram expedições comerciais organizadas pelos paulistas em direção ao interior. Enquanto as primeiras estavam ligadas à busca de riquezas a serem exploradas, a segunda se pautava no comércio e abastecimento das terras das minas, no centro oeste brasileiro, atividade que movimentou toda a economia colonial.

As Monções, que usavam principalmente os rios no deslocamento, colaboraram para que São Paulo se mantivesse como peça essencial do controle administrativo da Coroa, favorecendo sua consolidação como sede da província (GORSKI, 2010, p. 34).

⁶ Segundo Silva e Almeida (2013, p. 1-3), as *Entradas* eram expedições oficiais de exploração econômica financiada pelo governo. Já as *Bandeiras* configuravam expedições de exploração econômica feita por grupos particulares. As *Monções* eram expedições de abastecimento, que levavam produtos, alimentos e utensílios para as zonas mineradoras.

1.1.4. Rios e a cidade que se consolidava

A localização de São Paulo, situada no Planalto de Piratininga, próxima ao rio Tietê, concentrando os diversos caminhos que irradiavam em direção ao interior e às minas, fez com que a cidade prosperasse e se consolidasse como capital da província. Além de ser responsável pelo “escoamento dos produtos extraídos no interior e abastecimento das cidades e das províncias da colônia” (CARVALHO, 2013, p. 4), a cidade era “ponto de descanso das tropas e ponto de trocas nestas paradas, após a travessia da Serra do Mar” (CARVALHO, 2013, p. 4).

Apesar de estratégica na articulação com o território, o crescimento da Vila de São Paulo de Piratininga ocorreu de forma lenta, principalmente nos três primeiros séculos. Os movimentos exploratórios concorriam para o “despovoamento” da vila (GOUVÊA, 2016).

No ano de 1589, o núcleo urbano constituía-se de 150 residências concentradas na colina histórica, com uma população aproximada de 750 habitantes. “A vila era pobre, mas a população se sustentava com prósperas lavouras, plantações de trigo, cevada, vinhedos, pomares etc.” (CARVALHO, 2013, p. 5). No final do século XVI, a vila contava com, aproximadamente, 300 habitantes, distribuídos em cerca de 4 hectares de terra (GOUVÊA, 2016, p. 71).

A partir da elevação da vila à categoria de cidade, em 1711, São Paulo ganha autonomia política (BUENO 2009, p. 11). O crescimento, apesar de lento, já ocorria de maneira dispersa nos bairros: “No ano de 1775, o núcleo urbano abrigava cerca de 460 residências, o Bairro do Pari contava com 14 residências e Pinheiros contava com mais 20 residências, totalizando 1.894 pessoas” (CARVALHO, 2013, p. 7).

No ano de 1810, foi elaborado um dos primeiros mapas da cidade, a Planta da Cidade de S. Paulo, pelo Engenheiro Rufino José Felizardo e Costa. Nele, podemos ver que a cidade se mantinha restrita à colina histórica com algumas expansões além do Anhangabaú e ao longo dos caminhos, conforme Figura 14.

Em 1822, a cidade já possuía uma população de sete mil habitantes. Além do núcleo urbano central, a cidade estendia-se por mais 25 núcleos urbanos designados como vilas (CARVALHO, 2013, p. 11).

Figura 14. Núcleos urbanos em 1810.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10). Núcleo urbano 1810: Campos (2008).

As conexões entre o núcleo central de São Paulo e os demais bairros, quando estes se encontravam além da várzea, eram realizadas pelas pontes que também eram lugar de sociabilização. No século XIX, já existiam alguns aterros nas áreas das várzeas, como o Aterrado de Sant'Anna e o Aterrado do Brás (GOUVEIA, 2010, p. 197). Um dos problemas relacionados às transposições era a manutenção, pois faltavam técnicos e materiais apropriados. O intenso uso e as chuvas torrenciais nas épocas de cheia faziam com que a sua reconstrução fosse uma necessidade constante (GOUVEIA, 2010, p. 164).

A paisagem que circundava os núcleos urbanos estabelecidos era dominada pelos rios e suas várzeas. O cenário era extenso e complexo, e definia a identidade do local (Figura 15).

Figura 15. Entrada de São Paulo pelo caminho do Rio de Janeiro, 1827, e Ponte sobre o Acu, 1827.

Enquanto no primeiro vê-se a várzea do Tamanduateí, no segundo vê-se a várzea do Anhangabaú (atual viaduto Santa Ifigênia). Pintura: Jean Baptiste Debret. Fonte: Carvalho (2013, p. 12 e 14).

A cidade se espalharia seguindo os caminhos em direção ao bairro de Santa Ifigênia, Consolação, Santana, Mooca e Santo Amaro, conforme Figura 16.

Figura 16. Núcleos urbanos em 1840.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10). Núcleo urbano 1841: Campos (2008).

1.1.5. Rios, meios de subsistência e geração de renda

Desde a fundação da Vila de São Paulo de Piratininga, os rios tiveram um importante papel de apoio às atividades básicas de funcionamento e manutenção do núcleo urbano.

Enquanto o rio Anhangabaú fornecia água para o abastecimento, o rio Tamanduateí possibilitava a ocorrência de diversas outras atividades essenciais, como a geração de renda de grande parte da população. Entre as atividades praticadas naquelas várzeas estavam a pesca, agricultura, o comércio, a mineração e a prestação de serviços, como lavadeiras e aguadeiros (GOUVÊA, 2016, p. 100; CARVALHO, 2013, p. 11).

A pesca foi atividade importante nos rios de São Paulo, principalmente para subsistência. A possibilidade de incluir o peixe na alimentação foi o que motivou a mudança dos moradores de Santo André para a Vila de São Paulo (GOUVÊA, 2016, p. 98).

Os próprios nomes da cidade e do rio, de origem Tupi, referem-se à abundância de peixes destes rios. Piratininga significa peixe seco, e Tamanduateí significa rio dos Tamanduás (GOUVEIA, 2010; GOUVÊA, 2016; SILVA, 2014). O rio Tamanduateí, com pouca declividade e cheio de meandros, na época da seca, formava grandes bolsões e lagoas em suas várzeas. Quando a água baixava, os peixes ficavam represados. Quando as lagoas secavam, os peixes morriam secos, e ficavam cheios de formigas, atraindo os tamanduás: “As terras do ‘peixe seco’, Piratininga, eram então atravessadas pelo rio dos tamanduás, o Tamanduateí” (SILVA, 2014, p. 24).

Tanto a pesca como a caça nas áreas de várzeas foram muito praticadas, “as terras próximas aos rios forneciam um amplo território à caça de pequenos animais” (CARVALHO, 2013, p. 13). Com isso, houve diversas leis e posturas que buscavam regulamentar essas atividades. Visando a preservação das espécies na época da reprodução, uma lei municipal de 1893 regulamentava o tamanho da malha de pesca e também proibia a caça de perdizes e codornas nas épocas de procriação (GOUVÊA, 2016, p. 137).

Além da subsistência, a pesca também era utilizada para a geração de renda. A venda dos pescados acontecia em pontos fixos da vila e as ruas do centro eram as que mais abrigavam

esse tipo de comércio. Posteriormente, às margens do Tamanduateí seria construído o mercado de peixes, e futuramente o mercado municipal (GOUVÊA, 2016, p. 99).

O rio Tamanduateí foi responsável por viabilizar o cultivo de diversos gêneros alimentícios ao longo de toda sua várzea. O cultivo se estendia por uma extensa área fértil que ia desde onde hoje se encontra o Brás até a região de Santo André da Borda do Campo.

Para abastecer a cidade embrionária, situada nos altos das colinas, por entre igrejas, criou-se uma zona rural no assimétrico vale do Tamanduateí, reduzindo a dependência de produtos alimentícios importados da região de Santo André da Borda do Campo. O campo estendia-se pelos terraços da atual região da Mooca, Brás e Pari, através de um modesto modelo de cerrados. (AB’SABER, 2004, p. 14).

Em verdade, sendo a cidade de São Paulo tão dispersa, a maior parte de suas vilas (futuros bairros) eram distribuídas em vasto território e configuravam-se áreas rurais (SEABRA, 1987, p. 54). A produção de agricultura e pecuária de pequeno porte foi importante nos primeiros séculos da vila, tal atividade iria persistir durante um bom tempo nos bairros mais afastados e nas chácaras que permaneceriam em atividade até o começo do século XX.

O excedente da produção de gêneros alimentícios era comercializado no centro da cidade, preferencialmente nas áreas das várzeas. Na várzea do Tamanduateí, eram comercializados não só os produtos e gêneros locais, mas também de outras regiões: “Produtos vindos de fazendas mais distantes ou mesmo do litoral, podiam ser facilmente transportados em pequenas embarcações, e depois descarregados em um porto situado logo abaixo da ladeira Porto Geral” (GOUVEIA, 2010, p. 150).

O Porto Geral (localizado hoje na rua de mesmo nome) era onde se atracavam as embarcações, e lá mesmo os produtos eram comercializados. Era considerado o principal porto da cidade. Esta região, mais tarde, se consolidaria como um importante local de troca: “Junto a este porto, havia um barracão para armazenar e proteger as mercadorias. Tais condições faziam com que o local estivesse sempre cheio de tropas, de escravos e de mercadores” (SILVA, 2014, p. 32).

Rios e várzeas também foram explorados pela mineração. No começo do século, era possível achar ouro de aluvião no Tamanduateí. Há relatos inclusive de que pepitas de ouro eram encontradas pelas ruas depois de fortes chuvas e enxurradas:

Esse pavimento era uma formação de aluvião [...] contendo ouro, de que se encontravam muitas partículas em fendas e buracos, depois das chuvas pesadas, quando eram diligentemente procuradas pelos pobres. Aliás, segundo a Viagem Mineralógica, de Martim Francisco e José Bonifácio, viam-se mesmo pessoas catando pepitas de ouro arrastadas pelas enxurradas, nos barrancos existentes em torno da igreja do Carmo, quando acabavam os aguaceiros fortes. (BRUNO, 1991, p. 170).

Entretanto, o dito “tempo do ouro” durou pouco. A principal atividade de mineração que se estabeleceria nas várzeas paulistanas esteve relacionada com a extração de materiais superficiais dos rios, principalmente aqueles utilizados na construção civil: argila, cascalho, areia, pedra e pedregulho (GOUVÊA, 2016, p. 74).

Nos primeiros séculos, a maioria das construções era feita de terra, nas técnicas de pau a pique ou taipa de pilão. A adoção destes sistemas construtivos se justifica pela “dificuldade de obtenção de outros materiais, tais como pedra e cal, e pela farta disponibilidade de argila” (GOUVEIA, 2010, p. 158). A pedra era utilizada nas construções mais importantes, como igrejas e edifícios municipais.

A substituição de taipa de pilão por tijolos ocorreu gradativamente: “Havia, em 1857, na cidade de São Paulo, nove pequenas fábricas de telhas e de tijolos. No entanto, os tijolos eram usados apenas para ladrilhar” (GOUVEIA, 2010, p. 158).

Foi na virada do século XIX para o XX que a extração de materiais dos rios ocorreria de forma mais intensa. Com a chegada dos imigrantes, novas técnicas de construção foram implantadas e o uso do tijolo tornou-se mais comum. Pela várzea do Tietê e Pinheiros iriam proliferar olarias e fábricas de ladrilhos, cerâmica e vidro: “Pode-se dizer que a construção em solo firme da capital paulista saiu de dentro dos rios, o Edifício Martinelli, construído em 1929, primeiro arranha-céu de São Paulo, foi construído com materiais provenientes dos leitos fluviais” (CARVALHO, 2013, p. 13).

Outra atividade de geração de renda propiciada pelos rios e suas várzeas foi aquela realizada pelas lavadeiras, que se reuniam principalmente à beira do Tamanduateí (Figura 17). O trabalho das lavadeiras era de extremo valor e refletia as relações sociais dos moradores da cidade. Em épocas em que a cidade enfrentava graves problemas no abastecimento, a limpeza das roupas era ostentada por poucos (GOUVÊA, 2016, p. 108).

Da Rua Glicério e de toda a encosta da colina central da cidade, desciam lavadeiras de tamancos, trazendo trouxas e tábuas de bater roupa. À beira da água, juntavam a parte traseira à dianteira da saia, por um nó no apanhado da saia, a qual tomava aspecto de bombacha. Sungavam-na pela parte superior, amarravam-na à cintura com barbante, de modo a encurtá-la até os joelhos ou pouco acima, tomando agora o aspecto de calção estofado. Deixavam os tamancos, entravam n'água e debruçavam-se sobre o rio, sem perigo de serem mal vistas pelas costas (AMERICANO, 1957, p. 146-147 apud GOUVÊA, 2016, p. 107).

O trabalho das lavadeiras perdurou até o início do século XX, sendo interrompido somente quando a poluição do Tamanduateí inviabilizou aquela prática.

Figura 17. Lavadeiras à beira do Tamanduateí, 1862.

Foto: Militão de Azevedo; Fonte: Silva (2014, p. 1).

Outra atividade de geração de renda propiciada pelo rio e suas várzeas foi o serviço prestado pelos aguadeiros (Figura 18). A função surgiu quando a cidade começou a enfrentar problemas no abastecimento. Estes profissionais coletavam água e a distribuíam pela cidade, vendendo os galões de casa em casa (GOUVÊA, 2016, p. 104).

Muito importante para o abastecimento de água para a cidade de São Paulo, foram os aguadeiros, durante a venda de água, eles deixavam um barril debaixo da torneira da carroça, que enchia lentamente, enquanto levavam e despejavam outro no interior das casas, sem antes ter traçado com carvão na parede externa da casa, com um risco, por cada vasilha fornecida para a cobrança no final do mês. (CARVALHO, 2013, p. 16).

Figura 18. *Aguadeiro.*

Fonte: Moreira (2008, p. 60).

Durante os primeiros quatro séculos de existência, as várzeas da cidade de São Paulo se configuraram como fonte de recursos naturais para a sociedade. As atividades realizadas foram fonte de renda não só para os habitantes ribeirinhos, mas também para a cidade como um todo: “desenvolveu-se, por toda várzea do Tietê e pela várzea do Pinheiros, um modo de vida em que persistiu por muito tempo uma mistura de rural e de urbano, fundado na exploração econômica das várzeas” (SEABRA, 1987, p. 78).

As áreas de várzea que viabilizaram a implantação e manutenção da cidade durante tantos anos, a partir da metade do século XIX, com o crescimento urbano, começariam a ser um estorvo. As várzeas como *recurso natural* contradiziam as várzeas como *espaço urbano*. As terras da várzea viriam a ser objetos de disputa, colocando em risco a possibilidade de diversos outros usos (SEABRA, 1987, p. 65).

1.1.6. Rios e o abastecimento de água

O acesso à água no núcleo colonial era realizado por meio de captação direta das nascentes do rio Anhangabaú ou por poços. As atas da Câmara Municipal registram que as fontes de água eram numerosas e muito utilizadas pelos moradores (GOUVÊA, 2016). Esta opção se dava principalmente pela comodidade, a proximidade das fontes permitia que os moradores obtivessem água sem precisar se deslocar até os rios (GOUVÊA, 2016, p. 67).

O primeiro sistema de distribuição de água foi implantado a partir de meados do século XVIII. Era extremamente precário, formado por uma rede de valas cavadas diretamente na terra, que corriam a céu aberto, derivando água diretamente das nascentes (CARVALHO, 2013; GOUVÊA, 2016; GOVEIA, 2010). Devido à precariedade, a água estava suscetível a contaminações, desvios e apropriações indevidas. Já nessa época, muitos conflitos se davam em torno da água, principalmente no que se referia ao acesso à água. Muitos proprietários cercavam suas terras impedindo a entrada do restante da população “como forma de evitar acesso de outras pessoas a rios, tanques e bicas” (GOUVÊA, 2016, p. 82).

Posteriormente, as valas conduziram a água para alguns chafarizes e tanques. A distribuição entre os moradores era realizada pela própria população, que diariamente se encaminhava aos chafarizes com potes e tachos.

Toda a casa possuía uma talha, um utensílio que ficava muitas vezes no canto da sala, possuía capacidade de 40 a 60 litros de água, que servia de reservatório de água para a casa e eram abastecidas pelas águas das bicas, chafarizes ou com águas dos rios. [...] Antes do desenvolvimento da canalização da água, para que ela chegasse aos chafarizes, era preciso percorrer um grande trajeto a céu aberto, por regos, nos becos, ruas, travessas e, às vezes, por quintais de alguns moradores. (CARVALHO, 2013, p. 14).

O primeiro chafariz, construído em 1744 pelos padres franciscanos, servia ao claustro, mas tinha uma saída para a cidade. O primeiro chafariz público, chamado de Tanque Municipal, foi construído em 1746. Nesse mesmo ano foi construído o Tanque Santa Tereza. Ambos eram abastecidos com as águas do Anhangabaú (CARVALHO, 2013, p. 6). A construção dos chafarizes era financiada “graças a contribuições da população e doações de algumas famílias” (GOUVÊA, 2016, p. 79).

A construção e utilização de chafarizes seguiu até o fim do século XIX. No total foram construídos entre 1744 e 1890, 33 chafarizes: Água da Cerca de São Francisco (1744), Tanque Municipal (1746), Tanque de Santa Teresa (1746), Bica do Acu (1773), Chafariz do Quartel (1790), Bica de Santa Luzia (1791), Chafariz do Largo da Misericórdia (1792), Bica de Baixo (1800), Chafariz do Piques (1815), Tanque e Chafariz do Zuniga (1822), Fonte da Vila Mina (1822), Chafariz do Largo da Pólvora (1822), Chafariz do Largo do Brás (1825), Água da Cerca de São Francisco - 2ª fonte (1828), Bica dos Ingleses (1831), Chafariz do curso jurídico do Largo São Francisco - 3ª fonte (1832), Chafariz do Miguel Carlos (1847), Caixa d'água da Rua dos

Príncipes (1858), Chafariz dos Quatro Cantos (1861), Chafariz do Campo da Luz (1863), Chafariz do Lardo de São Bento (1864), Chafariz do Largo do Pelourinho (1864), Fonte do Largo de São Francisco - 4ª fonte (1865), Bica da Rua Formosa (1865), Chafariz do Largo do Palácio (1872), Chafariz do Largo do Rosário (1874), Chafariz do Largo do Carmo (1875), Fonte do Café Europeu (1876), Chafariz da República (1882), Chafariz da Praça do Mercado (1882), Chafariz do Largo dos Guaianazes (1882), Fonte Monumental do Largo de São Bento (1887) e Bica do Gaio (Fim do séc. XVIII) (BROCANELI, 2007, p. 75 a 79), conforme pode ser visto na Figura 19.

Figura 19. **Mapa com chafarizes.**

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10); Núcleo Urbano 1841: Campos (2008); Chafarizes: Brocaneli (2008, p. 97).

Em relação à adução da água, alguns sistemas ainda eram precários: “até os idos de 1860 as águas de abastecimento em São Paulo também eram trazidas em valas abertas, correndo por gravidade” (KAHTOUNI, 2004, p. 55). O primeiro sistema de abastecimento corria a céu aberto, ficando suscetível a diversos tipos de contaminação, uma das valas localizava-se próxima ao matadouro da cidade. O chafariz de Santa Tereza era abastecido pelo rio Anhangabaú por um rego coberto de pedra, o que causava buracos e alagamentos, além de carregar lama ao chafariz (MOREIRA, 2008, p. 59). Alguns já utilizavam novas técnicas como tubos de papelão revestido de asfalto (GOUVÊA, 2016, p. 170), ou telha betumada (GOUVÊA, 2016, p. 90), mas todos apresentavam problemas de vazamento e contaminação.

Durante aproximadamente 200 anos, chafarizes, tanques e bicas foram os principais responsáveis pelo abastecimento da cidade e fizeram parte do seu dia-a-dia (KAHTOUNI, 2004, p. 55). Eram frequentados por boa parte da população e se configuravam como um espaço de grande importância na sociabilidade da cidade, como exemplo o Chafariz do Piques na Figura 20 (CARVALHO, 2013; GOUVÊA, 2016; MOREIRA, 2008).

Havia grande circulação de pessoas no entorno dos chafarizes e eventualmente ocorriam tumultos, por isso o poder público criou normas para a regulamentação do uso e acesso a esses equipamentos (GOUVÊA, 2016, p. 107).

Figura 20. Chafariz do Piques (Largo da Memória), 1862.

Foto: Militão de Azevedo. Fonte: Moreira (2008, p. 59).

Nos períodos em que faltava água nos chafarizes, o abastecimento era realizado pelos aguadeiros, que complementavam o serviço de distribuição de água na cidade (MOREIRA, 2008). Quando a qualidade da água de fontes mais próximas e mesmo dos chafarizes começou a ficar comprometida, os aguadeiros passaram a buscar água em fontes mais afastadas, seja de nascentes ou de rios, e as vendiam pela cidade (GOUVÊA, 2016, p. 105).

A falta de água aparece em registros nas Atas Municipais da Câmara de São Paulo do início do século XIX, que informam que só se conseguia água em um único chafariz da cidade (GOUVÊA,

2016, p. 104). Além da escassez, os chafarizes existentes apresentavam sérios problemas de contaminação.

O aumento da população somado às transformações causadas pelo impacto do núcleo urbano era um dos fatores que contribuía para a falta d'água (GOUVEIA, 2010, p. 163). Mas o principal motivo estava associado aos problemas de saneamento: “Longe de ser uma característica da região, a escassez de água era um fato relacionado a questões sociais e políticas” (GOUVÊA, 2016, p. 104).

Os dejetos representavam fator importante de contaminação, uma vez que eram despejados diretamente nos córregos, principalmente no Tamanduateí (GOUVEIA, 2016; GOUVÊA, 2016). A situação, quando o número de habitantes da vila ainda era pequeno, era controlável, mas, com o crescimento da população, a contaminação se acirrou.

O fato das águas estarem impuras não impedia que os chafarizes fossem abastecidos com essa mesma água, e, embora houvesse muitos chafarizes, devido à falta de manutenção, o abastecimento ocorria de forma irregular e insuficiente. Muitas vezes a população tinha que recorrer à busca direta das águas dos rios Anhangabaú e Tamanduateí (GOUVEIA, 2010).

A falta de água e o seu problema de contaminação acarretaram diversos conflitos na disputa pela boa água. Como abordado anteriormente, em torno dos chafarizes se davam os principais desentendimentos. A disputa se dava não apenas em torno dos chafarizes, mas também na rede que os abastecia, diversos são os relatos sobre a apropriação de fontes, nascentes e desvios feitos no sistema de abastecimento (GOUVÊA, 2016, p. 85).

Em 1842, foi elaborado um projeto de adução e distribuição de água que pretendia captar as águas das nascentes na altura do Largo da Pólvora e conduzi-las ao reservatório da Cruz Preta para o Largo da Misericórdia e para o Tanque de Santa Tereza, mas o projeto não foi realizado (MOREIRA, 2008). “De 1793 até 1860, nenhuma melhoria sensível foi realizada no abastecimento de água da cidade, havendo 14 chafarizes em operação, insuficientes para o abastecimento da totalidade da população” (MOREIRA, 2008, p. 60).

1.1.7. Rios e o saneamento

Desde o início da ocupação do núcleo urbano, eram encaminhados aos rios Tamanduateí e Anhangabaú todos os dejetos *in natura* e demais resíduos produzidos pela vila, fato que ocasionou problemas relacionados ao saneamento (GOUVEIA, 2010; GOUVÊA, 2016).

Além do despejo incessante nas margens dos rios, as características geológicas e hidrológicas do Tamanduateí dificultavam o escoamento dos dejetos. Por ser um rio de planície e com extensos meandros, tinha pouca declividade, era conhecido por suas sete voltas (Figura 21). O solo sedimentar argiloso era outro elemento dificultador do escoamento das águas. Essas características favoreciam a estagnação das águas e, em suas várzeas, formavam-se grandes brejos, lagoas e atoleiros (GOUVEIA, 2010; GOUVÊA, 2016).

Figura 21. Várzea do Carmo, vista a partir do Pátio do Colégio.

Rio cheio de meandros e lagoas. Foto: Militão de Azevedo, 1862. Fonte: SÃO PAULO EM BRANCO EPRETO (2015).

Nessas lagoas, em épocas de cheia, acumulavam-se resíduos, dejetos e entulhos, causando mau cheiro e proliferação de mosquitos. No período das secas, a baixa vazão dificultava ainda mais o escoamento das águas, assim, a situação do rio Tamanduateí aparece como principal motivo de reclamação dos moradores em diversos documentos da época (GOUVÊA, 2016; GOUVEIA, 2010; SILVA, 2014).

Uma série de intervenções, como aberturas de canais e valas, seriam feitas no Tamanduateí, buscando principalmente resolver a questão da poluição pelo aumento da vazão do rio.

A primeira intervenção no curso do Tamanduateí data de 1782 (GOUVEIA, 2010, p. 144). Em 1810, foram feitas novas obras, como a abertura de valas e a construção do aterrado do Brás. Em 1841, com o projeto realizado por Bresser (Figura 22), se inicia a retificação do rio, desde o trecho da várzea do Carmo até o rio Tietê, que iria suprimir as suas sete voltas e alterar a sua foz em mais de três quilômetros (GOUVEIA, 2010, p. 14).

Entretanto, a cada alteração realizada, a situação piorava. Os principais problemas no Tamanduateí, enchentes e poluição, iriam se acumular sem nunca serem resolvidos. A retificação ainda acrescentou um outro problema: quando inviabilizou a navegação no rio, piorou a relação dos rios com os moradores. O uso de suas águas seria mais uma vez restringido, afastando cada vez mais a população das várzeas (GOUVEIA, 2016).

Figura 22. *Intervenções sobre trecho do rio Tamanduateí.*

Detalhe de planta de Affonso A. de Freitas, destacando intervenções sobre o trecho do rio Tamanduateí no século XIX: a seta azul indica o traçado original; a seta vermelha, o trecho retificado, segundo o autor, no ano de 1848; e a seta verde indica o leito do rio Tamanduateí, ainda em construção (construído entre 1896-1914).

Fonte: Freitas (1978) apud Gouveia (2010, p. 202).

1.1.8. Rios, pontes e cheias

Os rios do planalto Paulistano são rios meandantes, de baixa declividade e que apresentam maiores extensões de planície de inundação, são várzeas extensas (SANTOS, 2016). Por suas

características hidromorfológicas, esses rios têm suas várzeas como espaço de armazenamento de água no período das cheias. Em cheias de menor periodicidade, as águas extravasavam do leito menor para o leito maior do rio. Em cheias de maior periodicidade, as águas extravasavam para toda a planície de inundação: “Esta zona cumpre o papel geral e permanente de retenção de parte das águas pluviais, retardando a sua chegada ao rio, como deve receber as águas extravasamentos excepcionais, com isso aliviando as regiões ribeirinhas à sua jusante” (SANTOS, 2017, p. 83).

Durante toda a existência, os habitantes do núcleo colonial conviveram com o rio e suas cheias periódicas. As enchentes e inundações fazem parte do regime natural dos rios: “As enchentes, em geral, não ultrapassam o leito menor, enquanto as inundações extravasam o limite do canal, atingindo a planície de inundação ou várzea, no leito maior” (TRAVASSOS, 2010, p. 41).

Se num primeiro momento as cheias aumentavam a possibilidade de defesa do núcleo colonial, com o crescimento da população e expansão urbana, passaram a se constituir como um empecilho para o desenvolvimento urbano.

A expansão da cidade poderia ter incorporado as várzeas em sua paisagem, preservando suas funções hidrológicas, entretanto, optou-se por sua ocupação. Com a decisão de se ocupar as várzeas, as inundações, no contexto urbano, passam a causar diversos problemas: “As inundações aparecem como fenômeno histórico, num certo sentido redefinindo o significado das cheias naturais episódicas do rio e das várzeas, para constituir-se em flagelo. As cheias são um fenômeno do rio, as inundações um fenômeno social” (SEABRA, 1987, p. 120).

Dessa forma, as cheias são consideradas como um problema passível apenas de solução técnica. A população passa a exigir do poder público projetos e obras que viabilizem a ocupação das várzeas. “A cidade no seu processo de crescimento acabava por produzir a necessidade histórica de enfrentar as várzeas no seu estado natural. Surge ao nível da administração pública um discurso teórico sobre as várzeas” (SEABRA, 1987, p. 60).

As várzeas, que tiveram um papel fundamental para São Paulo desde sua fundação e nos três primeiros séculos, servindo para proteção, abastecimento, subsistência e geração de renda, na virada do século XIX, teve o seu significado alterado. Com a expansão urbana, cria-se e

incorpora-se ao discurso político a necessidade de canalização e retificação dos rios para a apropriação das terras de várzeas.

Quase nesta mesma época, a cidade de Boston passava pelas mesmas dificuldades em relação às várzeas: problemas causados pela insalubridade e inundações nos rios Charles e Muddy. Para lidar com estas questões, foi projetado, entre 1878 e 1895, o *Emerald Necklace*, projeto de paisagem de Frederick Law Olmsted.

O projeto se propunha a tratar, ao mesmo tempo, questões de saneamento, inundações, conexões viárias, lazer e conservação ambiental. A proposta foi criar um eixo de infraestrutura sanitária associada a parques lineares ao longo do rio Muddy. Os parkways⁷ interligariam diversos parques formando o “colar de esmeraldas” (Figura 23).

Figura 23. Plano original do *Emerald Necklace* (1894).

Fonte: Bonzi (2014, p. 112).

Realizado parcialmente, hoje com cerca de 10 km de extensão, o projeto interliga os setores norte e oeste da cidade de Boston (BONZI, 2015, p. 111). É importante não só pela escala de intervenção, como pelo valor que é dado à infraestrutura na construção da paisagem urbana.

São Paulo poderia ter seguido por outro caminho, caso não tivesse criado a partir desta época o discurso de que era necessário a todo custo domesticar e tomar terras às várzeas.

⁷ “Tipologia paisagística criada por Olmsted e Vaux, em 1866, no projeto do Prospect Park, no Brooklyn, em Nova York. Originalmente designava uma via larga densamente arborizada, com tratamento cênico, conectada a um parque” (BONZI, 2015, p. 112).

1.2. Os rios, ferrovias e as indústrias

Este subcapítulo compreende o período do meio técnico e corresponde à transição do período cafeeiro ao período industrial, de 1850 até 1950, quando a cidade se consolida como capital econômica do estado, concentrando todos os investimentos em infraestrutura urbana.

1.2.1. Rios e o período cafeeiro

Como visto anteriormente, São Paulo, além de sede política, era um importante centro articulador do território paulista. Com a expansão do cultivo do café, que a partir do Vale do Paraíba rumou sentido ao interior do estado, e a instalação da primeira ferrovia em 1867, que ligava regiões cafeeiras do interior ao porto de Santos, a cidade se consolidou como complexo agroexportador cafeeiro e centro financeiro e mercantil, passando por um intenso processo de urbanização e crescimento demográfico (JANES, 2012, p. 105; NUNES, 2004, p. 76). Pode-se dizer que a ferrovia foi responsável por colocar São Paulo no centro da economia cafeeira.

A instalação deste primeiro “corredor de exportação moderno” marcou o fim de um disputado processo, envolvendo grupos de interesses econômicos e políticos, além de ser um fato decisivo para a gradual consolidação de uma ampla rede ferroviária que estabeleceu a relação física e funcional entre o município de São Paulo e o conjunto de municípios que, passo a passo, foram compondo o quadro urbano da metrópole paulistana. Pois, além da polarização inerente à sua situação de ponto de encontro de um sistema produtivo de tipo urbano-rural, o conjunto urbanizado permanecia equilibrado através da presença de funções complementares. (MEYER; FONTAM; LONGO, 2015, p. 9).

Com o desenvolvimento econômico advindo da produção agrícola de café, a cidade se expandiu e se modernizou. O capital cafeeiro, no final do século XIX controlado por algumas famílias, passou a ser aplicado na expansão e instalação de infraestrutura e empreendimentos de serviços públicos urbanos. Nesta época, inúmeras obras buscavam não apenas solucionar problemas urbanos, mas também promover o embelezamento da cidade (GOUVÊA, 2016, p. 168). A cidade passou por grande remodelação urbana com significativa aplicação de recursos, excendentes do café, em obras públicas (GOUVÊA, 2016, p. 173).

As primeiras grandes transformações foram implementadas pelo prefeito João Teodoro, que governou a província de 1872 a 1875 (GOUVEIA, 2010; GOUVÊA, 2016). São desse período as obras de abertura de diversas ruas, que promoveram a ligação da parte central da cidade com

os bairros do Brás, Mooca, Luz, Santa Ifigênea e Campos Elíseos. Entre as ruas abertas estão a rua do Hospício, a rua Conde D'Eu (atual Glicério), as ruas do Pari e do Gasômetro, o arruamento do Brás, a construção da Ladeira do Carmo e a regularização do largo do Curro (atual Praça da República). Entre as grandes obras de infraestrutura, estão: o aterro do Gasômetro, obras de segurança do Morro do Carmo, o aterramento e saneamento da Várzea do Carmo e a Estação da Luz. Entre obras de embelezamento, estão: a remodelação do Jardim da Luz; o calçamento com paralelepípedo das vias centrais, a arborização de largos e praças, a instalação de passeio público na Várzea do Carmo (em frente à rua 25 de Março), e a construção da Ilha dos Amores, atribuindo à várzea a função de lazer (GOUVÊA, 2016, p. 16; GOUVEIA, 2010, p. 168; SILVA, 2014 p. 37).

No período cafeeiro, a cidade floresceu, neste momento foi realizado o loteamento de chácaras e grandes terrenos, promovendo uma produção imobiliária extensiva. Segundo Gouvêa (2016, p. 164), nessa época, teve início a ocupação das terras de domínio comum: o rocio⁸ e áreas das várzeas do Tamanduateí. O período cafeeiro trouxe mudanças estruturantes na economia. Com o fim do regime escravocrata, o capital que antes era investido na propriedade de pessoas escravizadas, passou a ser empregado na propriedade fundiária (GOUVÊA, 2016). A lei de terras de 1850 gerou grandes transformações na apropriação da terra e consequentemente no espaço urbano (GOUVÊA, 2016, p. 222).

Com as transformações urbanas, surgiram novos territórios. A cidade viu proliferarem tanto os bairros nobres, onde se instalaram as elites cafeeiras, como bairros operários, ao longo da ferrovia e das áreas de várzeas (NUNES, 2004, p. 76). As várzeas do Tamanduateí enchiam-se de obras novas; foi inaugurado em 1922 o novo Mercado Municipal; em 1937 foi realizada a pavimentação da estrada que ligava São Paulo a Santo André e inaugurada a primeira Estação de Tratamento de Esgotos do Ipiranga (SILVA, 2014, p. 50).

No ano de 1868, o núcleo urbano se expandia além do triângulo histórico e o rio Tamanduateí já se encontrava canalizado em alguns trechos (Figura 24). A retificação do rio possibilitou a

⁸ “Espaços destinados ao uso comum tinham importância na imediatez da vida cotidiana da população. Sua denominação variou conforme os períodos históricos: rocio, terras realengas, patrimônio do Conselho, entre outros. Esses espaços de domínio comum incluem terra e água, além de todos os meios de subsistência neles encontrados” (GOUVÊA, 2016, p. 49).

ocupação de parte de suas várzeas. A ferrovia *São Paulo Railway*, inaugurada três anos antes, iria promover profundas transformações na cidade, principalmente nas suas várzeas.

Figura 24. *Núcleos urbanos em 1868.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10). Planta da Cidade de São Paulo: Campos (2008).

O crescimento populacional na virada do século foi surpreendente: de 30 mil habitantes contabilizados no ano de 1872, a cidade passou para 65 mil em 1890, 150 mil em 1896, 240 mil em 1900 e 580 mil em 1920 (GOUVEIA, 2010, p. 186). O aumento populacional deu-se não apenas pelo crescimento vegetativo da população, mas também pelo acréscimo da população migrante e imigrante. Com a implantação da ferrovia, a elite cafeeira decidiu fixar-se na cidade. Esse período também foi marcado pela entrada maciça de imigrantes no país (GOUVEIA, 2010, p. 187). Trazidos inicialmente para substituir a mão de obra escravizada nas

fazendas de café, nem todos os imigrantes fixaram-se no interior, muitos permaneceram na cidade.

Segundo Kahtouni (2004, p. 30), o Decreto nº 528, de 1890, permitiu a ocupação de áreas marginais aos rios, consideradas devolutas. Grande parte dos imigrantes que permaneceram na cidade foram habitar os bairros existentes nas várzeas. Nessas áreas, iriam se estabelecer “territórios étnicos”. Seabra (1987) relata o cotidiano de uma parte dessa da população:

Viveriam esses imigrantes, moradores das várzeas, entre o que é hoje a ponte da Casa Verde e o Limão, muitas desventuras ligadas às cheias episódicas do rio. Da sujeição a que ficavam expostos esses moradores, pois que nas cheias água e lixo se espalhavam pelos seus quintais e até pelo interior das casas, foi nascendo uma conotação pejorativa para designá-los como varzeanos. (SEABRA, 1987, p. 104).

1.2.2. Rios e a ferrovia

A implantação da ferrovia na cidade de São Paulo ocorreu principalmente em áreas de várzea, muito pelas características que estas apresentavam. Eram áreas extensas, com baixa declividade, contíguas e que se encontravam disponíveis (FRANCO, 2005, p. 104).

Do ponto de vista técnico e financeiro, essas áreas foram ideais para a implantação da ferrovia, pois reduziam drasticamente os custos de sua implantação. A necessidade de extensas áreas ocorria principalmente pela instalação de vias, pátios, estações, armazéns e outros elementos que compunham, que ocupavam imensos terrenos. Nesta época também, o trem a vapor exigia grandes áreas devido aos amplos raios de curvatura exigidos pelo sistema. As terras das várzeas, além de apresentarem todas essas características, eram as mais baratas, uma vez que desvalorizadas, possibilitavam o mínimo de desapropriações. Assim, praticamente todo o sistema ferroviário foi implantado no limite entre as áreas secas e as áreas alagáveis dos terraços fluviais do rio Tietê e Tamanduateí (FRANCO, 2005, p. 104; GOUVEIA, 2010, p. 184).

A implantação da ferrovia exigiu grande aporte de capital estrangeiro (NUNES, 2004, p. 76). O investimento de capital externo ocorreu principalmente na infraestrutura de transporte, ferrovias e portos, sendo posteriormente direcionado aos serviços de utilidade pública, como energia elétrica, transporte urbano e empreendimentos imobiliários (GRINSPUM, 2014, p. 35). O capital estrangeiro era, muitas vezes, representado pelas companhias de serviços públicos

financiadas por bancos sediados em outros países: “No caso de São Paulo, o capital investido, em geral, era estrangeiro e as operações eram controladas e assessoradas pelas elites nacionais, evidenciando que essa acumulação acontecia pela associação e pelo alinhamento de interesses entre essas partes” (GOUVÊA, 2016, p. 222).

A primeira linha férrea a ser implantada foi a São Paulo Railway, também conhecida como Santos - Jundiaí, que teve como eixo condutor o vale do Tamanduateí. Iniciada em 1860 e inaugurada em 1867, conectava o porto de Santos à cidade de Jundiaí por meio de grandes obras de engenharia. Na cidade de São Paulo, a via férrea se estabeleceu paralela ao rio Tamanduateí, Tietê e Jundiaí (KAHTOUNI, 2004, p. 39).

Em 1872, já com iniciativa de capitais paulistas, a linha alcançava a cidade de Campinas, em 1876 a cidade de Rio Claro, e em 1880 a cidade de Porto Ferreira, viabilizando também o transporte fluvial pelo rio Mogi Guaçu (CARVALHO, 2013, p. 21).

Consolidado o modelo de gestão, as empresas privadas de transporte ferroviário multiplicaram-se, estabelecendo novas linhas-tronco e ramais. Segundo Carvalho (2013), todas as Companhias passaram a ser implementadas com “capitais paulistanos e com os mesmos principais acionistas” (CARVALHO, 2013, p. 21).

Em 1870, foi fundada a Estrada de Ferro Sorocabana, concluída em 1875, ligava São Paulo a Sorocaba (GOUVÊA, 2016, p. 136). Em 1870 foi fundada a Cia. Ituana, que chegou a Itu em 1872 e a Piracicaba em 1879, e posteriormente viabilizaria o transporte fluvial nos rios Piracicaba e Tietê (CARVALHO, 2013, p. 21). Em 1875, a Companhia Mogiana inaugurou um trecho de via férrea que ligava Campinas a Mogi Mirim e posteriormente a Ribeirão Preto (CARVALHO, 2013, p. 21). A ferrovia São Paulo - Rio foi concluída em 1877 e, além de conectar as duas capitais, tinha como principal função escoar a produção cafeeira do Vale do Paraíba (CARVALHO, 2013, p. 21).

A Figura 25 mostra os núcleos urbanos em 1881 e nela é possível observar as principais linhas férreas implantadas nas áreas de várzeas dos rios Tamanduateí e Tietê. Nota-se na figura novas modificações nos rios, como os canais de derivação, realizados na várzea do rio Tamanduateí.

Figura 25. Núcleos urbanos em 1881.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10); Mapa Planta da cidade de São Paulo: Campos (2008).

A implantação do sistema ferroviário contribuiu para o desenvolvimento e organização espacial de grande número de cidades no estado de São Paulo (GORSKI, 2010, p. 60). Cidades surgiram e se consolidaram com a chegada da ferrovia, que promoveu intenso fluxo de pessoas e mercadorias entre o porto de Santos, a capital e as áreas de produção agrícolas do interior do estado.

A ferrovia impulsionou nova dinâmica ao setor agroexportador, viabilizando as condições básicas para acúmulo de capital e um consequente processo de urbanização, fomentando verdadeiro ciclo de investimentos de larga escala (FRANCO, 2005, p. 108).

Devido às técnicas construtivas disponíveis no século XIX, a implantação da ferrovia teve que se adaptar às condicionantes geográficas e ocorreu de modo a associar-se aos cursos de rios e áreas de várzea, aproveitando-se também da preexistência de antigos caminhos (FRANCO, 2005, p. 104). Na cidade de São Paulo, a expansão urbana teve como principais eixos o traçado da ferrovia (GOUVEIA, 2010, p. 207), como pode ser observado na Figura 26. A ferrovia passou a atrair atividades em suas proximidades, dinamizando a economia e o processo de ocupação destas áreas (GOUVEIA, 2010, p. 184). Nas áreas lindeiras à linha férrea, surgiram as primeiras indústrias e bairros operários (FRANCO, 2005, p. 106).

Figura 26. Núcleos urbanos em 1890.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10); Mapa Jules Martin: Campos (2008).

Segundo Meyer, Grostein e Biderman (2004, p. 35), o sistema ferroviário implantado em poucas décadas, ao mesmo tempo que favoreceu a ocupação dos bairros centrais, reforçou a

expansão do território metropolitano. Voltado inicialmente para o transporte de carga, mais tarde ganharia importância como serviço público de transporte. As estações adquiriram papel fundamental, os pontos de acesso geravam polos urbanos impulsionando o desenvolvimento local em uma sequência linear de cidades atreladas à ferrovia (FRANCO, 2005, p. 104).

Apesar da nova dinâmica impressa às áreas de várzea, promovidas tanto pela implantação da ferrovia, como pelo processo de retificação dos rios, a sua ocupação ainda ocorria de forma irregular. Muitos dos vazios existentes na mancha urbana estavam associados aos rios e suas áreas alagáveis ou de difícil ocupação, como os fundos de vales. Podemos observar a persistência de tais vazios, mesmo com o crescimento da cidade, na comparação da expansão urbana entre os anos de 1890 (Figura 27) e 1897 (Figura 28) (KAHTOUNI, 2004, p. 69).

Figura 27. Núcleos urbanos em 1897.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10); Mapa Gomes Cardim: Campos (2008).

Disponibilizando grandes porções de terras planas e baratas, com acesso à água, conectadas pela ferrovia, as várzeas viabilizaram a instalação do primeiro parque industrial de São Paulo. A ferrovia permitia o transporte de matéria prima, mercadorias, insumos, maquinário, combustível e mão de obra (GOUVEIA, 2010, p. 190). Assim, as indústrias se implantaram preferencialmente ao longo da ferrovia: “Se um terreno inundável não estivesse atrelado às atividades extrativistas, era considerado inútil e transformava-se em meio para atividades do setor industrial, como terreno extremamente barato e conectado à ferrovia” (KAHTOUNI, 2004, p. 90).

Para as indústrias, a proximidade com os cursos d’água ainda garantia o acesso à água e a possibilidade de afastamento dos dejetos industriais, que eram jogados diretamente no rio (KAHTOUNI, 2004, p. 37). Nesse contexto, os rios não seriam algo a se preservar, mas “a garantia de que a indústria paulistana poderia se expandir” (JANES, 2012, p. 120).

Na década de 1930, proliferavam indústrias em bairros varzeanos, como Lapa de Baixo, Barra Funda e Bom Retiro. Cita-se como exemplos a Nadir Figueiredo, Irmãos Spina, Santa Marina, P. Maggi-Cordas e Barbantes, Antártica, Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo e Camas Patente (SEABRA, 1987, p. 6).

A cidade de São Paulo começava a se transformar em uma enorme unidade produtiva: “Desde o início do século, a industrialização avançava no estado de São Paulo, que, em 1920, respondia por 31,5% do produto industrial do país e, em 1938, 43,2%, sendo que a capital respondia por cerca de metade da produção paulista” (JANES, 2012, p. 117).

A Figura 28 apresenta um mapa de 1916, sobreposto a outro de 1914, em que é possível observar a grande concentração de indústrias e olarias nas áreas de várzea, próximas à ferrovia. Também é possível notar as obras de canalização do rio Tamanduateí se estendendo a montante.

Figura 28. Núcleos urbanos em 1916 com indústrias e olarias nas áreas de várzea.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10); Planta da cidade: Campos (2008). Indústrias e Olarias: Franco (2005, p. 121).

Ressalta-se que houve grande diferença no processo de implantação industrial ao longo das várzeas. Enquanto no rio Tietê (Lapa de Baixo, Barra Funda e Bom retiro) e no rio Tamanduateí (Mooca, Brás e Pari) as várzeas tiveram uma ocupação predominantemente industrial, no rio Pinheiros não apresentaram tal caráter. O processo de canalização do rio Pinheiros, empreendido pela Cia. Light, tornou as terras caras demais para a implantação de indústrias. Ainda assim, houve exceção: o distrito industrial do Jaguaré, empreendido por Dumont Villares, e o distrito industrial de Jurubatuba, empreendido por Francisco Matarazzo (SEABRA, 1987, p. 6).

A Figura 29 ilustra a setorização das indústrias nas áreas de várzea nas décadas de 30 e 50.

Figura 29. Indústrias (em preto) ao longo das várzeas e linha férrea (linha vermelha), 1930 e 1950.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Indústrias: Meyer; Grostein e Biderman (2004, p. 166); Rio, relevo e ferrovia: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), 2016.

A várzea foi utilizada como função da cidade, pois concentrou tanto a infraestrutura: vias, ferrovias, estações e dutos; como os meios de produção: indústrias e bairros operários. Tornou-se um território especializado e, conseqüentemente, sujeito às transformações sucessivas vividas pela evolução do sistema produtivo. A concentração industrial possibilitou a produção econômica e a construção do meio urbano, mas esse processo de incorporação das áreas de várzea ao meio urbano desencadeou grandes transformações nas relações existentes em seu território.

1.2.3. Rios e a infraestrutura

As áreas de várzea vieram a abrigar e viabilizar as diversas infraestruturas necessárias ao pleno desenvolvimento da cidade, como: energia elétrica, rede de drenagem, rede de saneamento, linha férrea e, futuramente, as avenidas marginais, ou seja, a base material necessária aos sistemas produtivos e ao desenvolvimento econômico e urbano (FRANCO, 2005, p. 62). “Verifica-se que não se tratava apenas de uma situação topográfica ou geomorfológica, mas de utilizações e significados impressos a esses lugares dentro do sistema de funcionamento da cidade” (KAHTOUNI, 2004, p. 88). Por concentrarem todas essas infraestruturas, as várzeas passariam por um processo de valorização, no qual espaços de uso comum seriam utilizados para a acumulação de capital.

1.2.4. Rios e o saneamento das várzeas

Apesar dos rios e suas várzeas terem um papel fundamental na constituição da cidade, durante muito tempo a expansão urbana evitou as áreas de várzea, orientando-se em direção às terras mais secas (AB'SABER, 2007). Essa lógica de ocupação deve-se em grande parte ao medo da população em relação às inundações e às questões de salubridade (FRANCO, 2005, p. 53; GOUVEIA, 2010, p. 165).

Como visto no subcapítulo 1.1, a poluição no rio Tamanduateí fazia-se presente desde o final do século XVIII. Dejetos misturavam-se a resíduos e entulhos que eram despejados nas áreas de várzea, exalando mau cheiro e impedindo o abastecimento de água pelo rio Tamanduateí. Devido às características dos rios, formavam-se nas várzeas lagos e pântanos, transformando-as em verdadeiros criadouros de larvas e mosquitos (NUNES, 2004, p. 81).

As várzeas passavam a ser vistas como focos de doenças (GOUVEIA, 2010, p. 197). No final do século XIX, os rios da cidade de São Paulo eram diretamente associados a doenças e contaminações (KAHTOUNI, 2004, p. 67). O aumento da população e expansão urbana daria novas proporções à poluição hídrica: “O rio recebia diariamente dos coletores cerca de 30 toneladas de matéria sólida, que se acumulavam no fundo do leito em suas margens” (JANES, 2012, p. 115).

A preocupação com novas doenças, até então desconhecidas, apresenta-se como um novo problema a ser enfrentado pelo poder público. As epidemias não eram um problema exclusivo de São Paulo, ocorriam também em outras cidades, mas no território paulista apresentavam-se como um grave problema ao complexo agroexportador (JANES, 2012, p. 108).

Na cidade de São Paulo, no início do século, tanto doenças transmitidas por mosquitos, como doenças de veiculação hídrica e alimentar atingiam grande parte da população: “As estatísticas demográficas sanitárias das décadas de 1890 a 1920 indicavam igualmente altos índices de óbitos por doenças infecto-contagiosas” (JANES, 2012, p. 122). Em 1889, a cidade teve um surto de febre amarela (NUNES, 2004, p. 81). Em 1901, a diarreia foi responsável por 21,31% dos óbitos da cidade e a febre tifoide por 1,5% (JANES, 2012, p. 122). A febre tifoide também assolou moradores abastecidos por águas do rio Tietê, houve epidemia em 1914, 1915, 1920 e em 1921 (JANES, 2012, p. 123).

Na metade do século XIX, os experimentos de Pasteur e de outros cientistas iriam comprovar a relação de muitas doenças a infecções causadas por microrganismos, abrindo caminho para o desenvolvimento da engenharia sanitária (JANES, 2012, p. 107). Segundo Moreira (2008, p. 28), a evolução do conhecimento científico na área de saúde pública caminhou para maior especialização e incorporou uma racionalidade técnica e econômica própria do sanitarismo.

Os problemas relacionados aos rios e às águas, como contaminações e surtos de doenças, passariam a integrar o campo dos conhecimentos técnico-científicos que a partir desse momento seria muito valorizado. Esse fato é importante, pois marca o momento em que, baseados na confiança nesses saberes e em uma imagem de modernidade, o Estado e a sociedade vão passar a reconhecer como verdadeiros os enunciados proferidos pelos profissionais da ciência, ainda que, em muitos casos, estivessem vinculados aos interesses dos grupos dominantes. A participação da ciência nos temas que envolvem os rios e as águas de São Paulo, no decorrer do século XIX, passaria a ser uma obrigatoriedade, não somente para resolver tecnicamente os problemas, mas também para legitimar as ações do Estado e empresas, cada vez mais envolvidos com a reprodução do capital comercial e industrial. (GOUVÊA, 2016, p. 91).

A partir das décadas de 1930 e 1940, a engenharia sanitária seria fundamental no processo de transformação urbana da cidade de São Paulo, sendo incorporada ao discurso político ao longo de diversas gestões. A ideologia científico-tecnológica desta disciplina, ao mesmo tempo em que promovia a adoção de práticas imprescindíveis ao desenvolvimento dos centros urbanos, como a canalização de esgoto e aplicação de vacinas, também promoveria a segregação espacial, sendo apropriada pelo poder econômico e mercado imobiliário (GOUVÊA, 2016, p. 185).

Em 1877, foi fundada a Companhia Cantareira de Esgotos, que consistia em “uma companhia brasileira, ligada ao grande capital cafeeiro, contratando serviços de engenheiros ingleses” (MOREIRA, 2008, p. 63). A Companhia iniciou a implantação do sistema de coleta de esgotos, mas enfrentou grandes dificuldades financeiras, condicionando a implantação da rede de esgoto à ampliação da rede de abastecimento de água (MOREIRA, 2008, p. 64).

O primeiro sistema de coleta de esgoto foi implantado em 1883 pela Companhia Cantareira. Segundo Gouvêa (2016, p. 178), São Paulo seria “a terceira cidade do Brasil com um sistema completo de esgoto sanitário”. A implantação do sistema de esgoto acontecia quase que simultaneamente em diversas outras cidades do mundo:

No Rio de Janeiro, obra similar foi concluída em 1864, antes de Berlim em 1874, Buenos Aires em 1877 e Roma em 1879. Recife teve tais instalações a partir de 1878. Paris teve seu sistema instalado em 1855. Cidades americanas foram as primeiras a ter uma rede de esgotamento, Brooklyn em 1855, Chicago em 1856 e Jersey City em 1859. Na Alemanha, Frankfurt em 1867, Stuttgart e Nuremberg em 1874 e Colônia e Munique em 1881. (OSEKI, 1992). Esses dados revelam a sincronia em que essas atividades aconteciam no mundo, provando que a economia atrelava-se, cada vez mais, a condições mundiais de reprodução de capital, ainda que São Paulo fosse muito menor e menos estruturada que essas outras cidades. (GOUVÊA, 2016, p. 178).

Em 1889, com a rápida expansão urbana, a rede tornava-se deficitária atendendo somente 66% da poluição. Em 1894, com o crescimento populacional, esse número cairia para apenas 48% (GOUVÊA, 2016, p. 180). Em 1893, o Estado promoveu a encampação da Companhia Cantareira, mediante indenização aos proprietários, criando a Repartição de Água e Esgoto (RAE). Neste mesmo ano, a RAE ampliou a rede de distribuição de água e melhorou a rede de esgoto, expandindo-a a praticamente toda a cidade (GOUVÊA, 2016, p. 183; MOREIRA, 2008, p. 69). Destaca-se que apenas a coleta de esgoto não é suficiente para a descontaminação, no caso de São Paulo, em que o esgoto coletado era despejado diretamente no rio Tietê, pouco amenizava a poluição dos corpos de água.

A pesquisa e implantação de Sistemas de Tratamento de Esgoto estava apenas se iniciando no começo do século XX. Até 1910, só havia o tratamento primário de esgoto, quando o processo de lodo ativado começou a ser desenvolvido por engenheiros britânicos (JANES, 2012, p. 117). Washington fez sua primeira estação em 1934, Moscou implantou pequenas estações em 1930 e Tóquio teve suas primeiras estações em 1945 (JANES, 2012, p. 117). “A simultaneidade da instalação das redes parece estar relacionada ao momento em que a produção de infraestruturas urbanas e a busca pela reprodução de capital a partir da provisão de serviços urbanos e condições gerais se mundializava” (GOUVÊA, 2016, p. 206).

Os Técnicos da RAE tentavam acompanhar os avanços do saneamento no plano internacional. Em 1932, foi implantada uma estação Experimental de Tratamento de Esgotos na Ponte Pequena, e em 1937 uma Estação Experimental de maior dimensão foi implantada no Ipiranga (JANES, 2012, p. 116). Segundo Janes (2012, p. 117), os técnicos ainda tinham de enfrentar vários obstáculos no combate à precariedade, entre eles: a escassez de investimentos públicos, a falta de regulamentação, o provincianismo dos técnicos e a expansão horizontal da cidade.

1.2.5. Rios e o sistema de abastecimento

Com a criação da Companhia Cantareira de Águas e Esgoto, a primeira grande obra realizada para o abastecimento foi a adução das águas da Serra da Cantareira. Essas águas eram destinadas a represa do Engordador e abasteciam os chafarizes instalados na cidade (CARVALHO, 2013, p. 11).

Em 1878, foi iniciada a construção do reservatório da Consolação, na antiga chácara do Capão. A rede de abastecimento foi ampliada da Ponte Grande até a Liberdade, visando abastecer os chafarizes públicos (MOREIRA, 2008, p. 63). Em 1882, 13 residências se ligavam ao sistema de abastecimento. Este número passou para 5.000 em 1888 (MOREIRA, 2008, p. 64). Entre 1895 e 1898, foram completadas as demais aduções do Sistema Cantareira e a Companhia passou a cobrar pelo abastecimento de água (CARVALHO, 2013, p. 11).

Já no final da década de 1890, a demanda por água superava o atendimento, com cerca de 120 mil habitantes e 8.642 edifícios ligados à rede, o sistema de abastecimento projetado tornava-se insuficiente, sendo necessário aumentar o volume de água aduzida (MOREIRA, 2008, p. 65).

No processo de implantação do novo sistema de abastecimento com captação na Cantareira, quase todas as fontes e chafarizes foram destruídas (GOUVÊA, 2016, p. 180). Em 1893, ano de criação da RAE, foram desativados diversos chafarizes das cidades com o intuito de incentivar a população a ligar suas casas à rede de água individualizada (MOREIRA, 2008, p. 64). Em decorrência disso, nessa época ocorreram revoltas populares em São Paulo, gerando conflitos e tensões entre a população e a empresa (KAHTOUNI, 2004, p. 65).

Entre os motivos para o desmonte sistemático de chafarizes estavam os interesses especulativos de valorização dos imóveis próximo às fontes públicas, mas a principal razão foi o processo de especialização pelo qual passou a atividade de abastecimento de água (MOREIRA, 2008, p. 64). “À medida que aumentava a dimensão e a complexidade da expansão do abastecimento urbano de água, surgia a necessidade não só de planejamento das ações, mas da formação de instituições gerenciadoras e de controle do produto ofertado” (MOREIRA, 2008, p. 69).

A rede herdada da Companhia Cantareira pela RAE não era um sistema planejado, que antecipasse a ampliação da demanda. Tanto o reservatório como as canalizações tinham sido implantados sem critério e sem água o suficiente para os servir (MOREIRA, 2008, p. 81). A rede instalada trazia diversos empecilhos à sua expansão, apresentando “diâmetros mal aplicados e sem atender às condições topográficas e de cargas piezométricas; cargas elevadas nas zonas baixa, causando perturbações à rede; setores abastecidos por redes diretas e inúmeras ‘sangrias’” (BRITO, 1943, p. 16 apud MOREIRA, 2008, p. 81). Segundo Moreira (2008, p. 90), tanto a rede herdada pela RAE, como a rede implantada depois, não tinham visão de conjunto.

Com a necessidade de ampliação do sistema, seguiu-se um longo debate sobre as formas de aproveitamento das águas dos mananciais. Esse debate girava em torno de duas posições: o uso das águas baixas do rio Tietê, posição bastante polêmica pela qualidade das águas, e o uso das águas captadas diretamente das cabeceiras, aduzidas por gravidade. De acordo com esta última posição, para a expansão da rede era necessário buscar mananciais cada vez mais distantes, o que significava também o aumento do custo do sistema de abastecimento (MOREIRA, 2008, p. 71). “Deste momento em diante, as distâncias dos novos mananciais seriam crescentes e assumiriam outra escala e outra importância nos debates” (MOREIRA, 2008, p. 70).

Em 1905, Saturnino de Brito propõe um Plano de Abastecimento para a cidade de São Paulo (MOREIRA, 2008, p. 80). Embora afastados no tempo cerca de 20 anos, o Plano de Abastecimento e o Programa de Melhoramentos do Tietê de Saturnino se complementam, são propostas relacionadas que assumem uma atitude quanto à “ordenação e significação frente ao crescimento da cidade, o que não quer dizer uma ação que desenha e se impõem sobre tudo” (MOREIRA, 2008, p. 87).

A proposta do Plano (Figura 30) se organizava primeiramente em corte, já que as cotas dos reservatórios existentes determinavam os sistemas de abastecimento. Estabelecidos pelos limites altimétricos, independente da sua localização na cidade, as zonas de abastecimento foram classificadas e especializadas em planta. Foram então estipuladas as previsões do consumo diário e as associações entre os volumes de cada reservatório e a sua altitude, sendo definida a procedência mais econômica de cada setor de maneira que se aproveitasse a melhor captação, evitando a elevação mecânica ou perdas de cargas desnecessárias. O ajuste

Em 1939, com a inclusão do sistema e a finalização das obras de adução do Rio Claro, foi montada a estrutura de captação de mananciais que perduraria até os anos 60: “O desenho da rede de distribuição assumia uma conformação que consolidava e solidificava a participação de cada manancial no sistema institucional” (MOREIRA, 2008, p. 75).

Em 1942, com a possibilidade de utilização das represas no abastecimento e ampliação do sistema, foi elaborado o Plano RAE, pelo engenheiro Plínio Penteado Whitaker. O objetivo do Plano era completar o abastecimento da população prevendo a melhor distribuição das redes (MOREIRA, 2008, p. 76). Segundo Moreira (2008, p. 90), o Plano RAE, embora propusesse a interligação de alguns setores de abastecimento, não se configurava como uma ação integradora, mas como uma operação somatória:

A rede posterior, implantada como contingência da obtenção de água do Guarapiranga, é resultado de uma multiplicação pela cidade na solução que a divide em setores de abastecimento e acrescenta outros mais novos. Esta atitude frente ao problema aparenta ter certa racionalidade produtiva, buscar pela eficiência. Mas, analisado no conjunto urbano – e não em suas partes independentes – mostra-se ineficiente e desconômica. A economia dos meios artificiais dependentes de um conjunto de recursos naturais exige racionalidade de conjunto e da paisagem, intenção inexistente depois das propostas de Saturnino de Brito. (MOREIRA, 2008, p. 90)

Na década de 40 e 50, vias particulares, nas quais moravam mais de 100 mil pessoas, careciam dos serviços básicos urbanos. O Estado se obrigava a fornecer os serviços básicos apenas dentro dos limites oficiais, embora reconhecesse a existência de enorme trecho urbano não oficial (MOREIRA, 2008).

1.2.6. Rios e o processo de canalização

Ao longo de todo o século XX, os rios da cidade de São Paulo passaram por obras de canalização, retificação, dessecamento e aterramento que transformaram drasticamente seus leitos e várzeas.

Gouveia (2010) apresenta a definição do termo canalização segundo o glossário de termos relacionados à Gestão dos Recursos Hídricos: “toda obra ou serviço que tenha por objetivo dar forma geométrica definida para a seção transversal do curso d'água, ou trecho deste, com ou sem revestimento de qualquer espécie nas margens ou no fundo” (GOUVEIA, 2010, p. 250).

Como visto anteriormente, os rios paulistanos originalmente eram meândricos e com baixa declividade. Os projetos de canalização realizados nos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí apresentaram soluções pragmáticas e foram implementados por grandes obras de engenharia que buscaram resolver a questão sob um ponto de vista absolutamente técnico: traçar o menor percurso de modo a garantir declividade e velocidade necessárias para não provocar erosão em nenhum trecho (SEABRA, 1987, p. 126).

Não foram incorporados aos projetos as relações naturais e paisagísticas associadas às várzeas. Visando apenas o aumento da vazão, foram implementadas retificações em grandes trechos do rio. A retificação eliminava as curvas, aumentando a velocidade do escoamento das águas; além de aumentar a vazão, possibilitava a ampliação das áreas de várzea a serem incorporadas à cidade (KAHTOUNI, 2004, p. 79).

Além da canalização e retificação, outra obra de engenharia bastante utilizada em São Paulo foi a canalização subterrânea, ou tamponamento. O primeiro rio a ser tamponado foi o Anhangabaú, em 1893. Também foram tamponados, em 1906, trechos dos córregos Saracura e Bexiga, que permitiram a implantação da rua e do Parque do Anhangabaú (GOUVEIA, 2010, p. 199). Moradores das imediações pediram, por meio de abaixo assinados, providências para combater o mau estado que estava o rio (GOUVEIA, 2016, p. 199).

O caso do tamponamento do Anhangabaú, em que a população se mobilizou para exigir do poder público sua execução, iria se tornar recorrente. A lógica para solucionar os problemas, tanto de saneamento como de inundação, para os moradores durante muito tempo seria a canalização e ocultamento dos corpos de água, pouco importando o destino ou tratamento a ser realizado, desde que se afastassem os dejetos, odores e vetores de doenças (GOUVEIA, 2010, p. 247). A necessidade de canalizar, retificar e tamponar córregos incorporou-se ao discurso do poder público e, a partir de determinado momento, realizar tais obras passou a ser uma necessidade histórica, que, para ser atendida, implicava na “decisão política de empreendê-la” (SEABRA, 1987, p. 13).

Que era preciso intervir nos cursos d’água paulistanos parecia não haver dúvida no final do século XIX, ao menos para as autoridades, já que o tema era recorrente nos documentos oficiais, como indica, entre outros, o relatório de 1887, apresentado à Assembleia Legislativa pelo presidente da província, o Barão de Parnaíba. (JANES, 2012, p. 110).

As obras realizadas nas áreas de várzeas foram uma forma do poder público responder às necessidades de transformações exigidas no processo de expansão urbana. Tais obras também foram responsáveis por redefinir as possibilidades de uso dos terrenos de várzea (SEABRA, 1987, p. 5). Estas devem ser entendidas como um “processo de produção de terra urbana, do qual muito bem souberam se aperceber os sujeitos sociais nele envolvidos” (SEABRA, 1987, p. 24). As obras de canalização, retificação e tamponamento permitiram à cidade ganhar terras das águas, alimentando a demanda crescente por terras urbanas (KAHTOUNI, 2004, p. 79). “Através de um discurso de ‘saneamento’ e combate a enchentes, a cidade foi criando novos terrenos através do aterro de várzeas e retificações dos rios” (GOUVEIA, 2010, p. 197).

Quando a cidade alcançou as várzeas, os rios passaram a ser vistos como barreiras ao crescimento da cidade, tanto pelas questões de salubridade como pelas inundações (SEABRA, 1987, p. 75). O caráter limitativo dos rios e das várzeas, segundo Seabra (1987, p. 73), ocorria tanto pela sua dimensão, como pela sua natureza.

A canalização e retificação dos rios de São Paulo foram realizadas em épocas e por atores e interesses muito diferentes (SEABRA, 1987; KAHTOUNI, 2004; PEREZ, 2006). A canalização do rio Tamanduateí foi promovida pela prefeitura, no período de 1849 a 1916; a canalização do rio Pinheiros foi promovida pela Cia Light entre 1927 e 1960. E a canalização do rio Tietê foi promovida pela prefeitura, entre 1937 até os anos 60, embora seus primeiros projetos datem do final do século XIX (Figura 31).

Figura 31. *Cronologia da canalização dos rios de São Paulo.*

Elaboração: FREIRE, Anita.

Sobre as principais diferenças nos processos de canalização e retificação dos rios Tietê e Pinheiros, Seabra (1987) ressalta:

O processo que se desenvolveu num e noutro mostrou que, no Tietê, tinha lugar um processo clássico de investimento público profundamente mediatizado por interesses privados, enquanto o estudo do Pinheiros revelou estratégias de valorização articuladas no interior de um monopólio, constituído sob a proteção do Instituto Jurídico da Concessão e sob a égide de um grande truste do século XIX, o Grupo Light. (SEABRA, 1987, p. 23).

O discurso que exigia e justificava o processo de canalização também se diferenciava em cada uma das várzeas: enquanto no rio Tietê e Tamanduateí as justificativas giravam em torno da questão do saneamento e controle de enchentes, no rio Pinheiros justificava-se pela viabilização do complexo energético. E, embora todas essas razões fossem reais, é importante entender que as obras de retificação, canalização e drenagem das várzeas fazem parte de um amplo processo de produção de terra urbana e incorporação das áreas de várzea à cidade. Porque pelas mesmas justificativas poderiam se ter implementado projetos que incorporassem as várzeas à cidade, respeitando sua importância na regulação hidrológica e enquanto paisagem.

As diferenças nos processos de canalização também estão relacionadas às diferenças nos processos de uso e ocupação e das atividades econômicas empreendidas em cada uma das várzeas:

Dentro do processo de transformação em massa da paisagem paulistana desde fins do século XIX, o vale do Tamanduateí configurou-se como o vale industrial mais importante, pela conexão com o caminho do porto de Santos; o vale dos Pinheiros associou-se aos empreendimentos ingleses de energia e extração novos loteamentos imobiliários residenciais em industriais mais recentes; e a várzea do Tietê, pela grande quantidade de explorações de areia ainda presentes, caracterizou-se por mais tempo como área brilhosa com grandes porções de terras vazias e de menor valor, sobre as quais as contendas e dúvidas a respeito da propriedade muito se alongaram, tendo sido o último dos grandes rios a ser canalizado. (KAHTOUNI, 2004, p. 90).

1.2.6.1. *O Rio Tamanduateí e sua canalização*

Algumas intervenções haviam sido realizadas no rio Tamanduateí ao longo do século XVIII e XIX: entre 1782 e 1786, foi realizada a abertura de uma vala que retificou trecho do rio (GOUVEIA, 2010). Em 1810, foi realizado o aterro do Brás, obra de grandes dimensões que deu continuidade à Ladeira do Carmo. Neste mesmo ano, também foi construído uma segunda vala na região central da várzea do Carmo (SILVA, 2014, p. 27).

Mas o primeiro grande projeto de retificação proposto para este rio foi o do engenheiro K. A. Bresser, de 1841, a pedido do presidente da Província. O projeto propunha suprimir todos os meandros próximos ao núcleo urbano. As obras tiveram início em 1848, ano em que foi aprovada a lei que autorizava a canalização rio Tamanduateí (KAHTOUNI, 2004, p. 59). Além da canalização e retificação nas áreas próximas ao porto geral, o projeto ganhava terras para a criação da rua 25 de Março (SILVA, 2014, p. 32). Já em 1849 as obras estenderam-se a um trecho mais extenso à montante, deslocando a foz do rio cerca de 3 km (GOUVEIA, 2010, p. 144). Para o pagamento das obras do Carmo, foram comercializadas 90.899,92 m² de áreas públicas da várzea do rio Tamanduateí (KAHTOUNI, 2004, p. 59).

Em 1851, foram concluídas as obras do projeto de Bresser e uma das suas primeiras consequências foi a supressão das atividades de navegação do Tamanduateí (SILVA, 2014, p. 32). As obras, que teriam sido realizadas com o objetivo de minimizar as enchentes, não obtiveram qualquer resultado neste sentido, pois continuaram a acontecer inundações nas várzeas de São Bento, do Carmo e do Cambuci (SILVA, 2014, p. 34). A insatisfação era tanta que em 1952, ano em que a obra foi finalizada, o rio era novamente tema de discussão na Assembleia Municipal: “A população solicitava o retorno do rio ao curso original, pois a vala construída para o esgotamento da Várzea do Carmo havia afastado o rio da cidade” (SILVA, 2014, p. 34).

No ano de 1872, foi canalizado outro trecho do rio. Nessa mesma intervenção, foi construído novo aterro na várzea do Carmo, onde foi implantado um jardim com uma ilha fluvial denominada Ilha dos Amores (GOUVÊA, 2016, p. 18). As intervenções desse período podem ser observadas na Figura 32, que retrata a cidade em 1855 e em 1881.

Figura 32. Alterações no traçado do Rio Tamanduateí (1ª e 2ª etapas de obras).

Imagem 1 - Planta Imperial da cidade 1855. Imagem 2 - Planta da Cidade de São Paulo, 1881.

Fonte: Campos (2008). Destaque nosso do rio.

As obras de canalização eram vistas como sinônimo de urbanidade, e, na tentativa de domesticar as várzeas dos rios, novos códigos de posturas foram implementados, como a proibição dos banhos de rio: “Pois esses locais, ‘desurbanizados’, com enchentes, poças, lagoas, meandros e mercados populares a céu aberto, representavam grande risco à cidade como um todo” (KAHTOUNI, 2004, p. 67).

Em 1893, foram iniciadas novas obras de canalização no rio, que foram interrompidas em 1897, por falta de recursos, e retomadas em 1901. Em 1905, todo o trecho da várzea do Carmo estava regularizado com suas margens gramadas e arborizadas (SILVA, 2014, p. 46). Em 1914, o rio se encontrava canalizado da sua foz até o Cambuci. Ainda nesse ano, “foi aprovado o projeto do paisagista francês Joseph Bouvard para a criação de um parque na região da Várzea do Carmo” (SILVA, 2014, p. 46). Em 1916, foi finalizada a terceira etapa de obras (GOUVEIA, 2010, p. 198). Para as obras de aterro, foram desmontados vários morros na parte central da cidade, como o morro do Pari, o da Forca (atual Liberdade), o dos Lázaros, o do Piolho e parte do morro do Carmo (GOUVEIA, 2010, p. 167). O desmonte desses morros viabilizou o solevamento de todo o trecho da várzea central em mais de dois metros de altura, “visando estabelecer ali bases sólidas para novos loteamentos” (KAHTOUNI, 2004, p. 79). Mais tarde, o aterro estendeu-se até o Ipiranga, sendo para isso utilizado material das colinas do Cambuci,

que também foi aproveitado para a implantação da avenida do Estado (GOUVEIA, 2010, p. 199). Em 1922, foi inaugurado o Parque Dom Pedro II, consolidando o ciclo de transformação e valorização do centro da cidade (SILVA, 2014, p. 48).

O resultado das obras realizadas pode ser observado na Figura 33, que traz a ocupação urbana no ano de 1924 e revela o rio Tamanduateí já canalizado da sua foz ao Ipiranga.

Figura 33. Núcleos urbanos em 1924.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10). Mapa 1924: Campos (2008).

Segundo Gouveia (2010, p. 213), até o ano de 1930 o rio Tamanduateí apresentava um trecho retificado de aproximadamente 7,6 Km. Tinham sido reduzidos 4 Km do seu percurso original. “Ou seja, 12,3 Km de cursos d’água deixaram de fazer parte da paisagem paulistana; e, do

total de 656,2 Km de cursos fluviais originais, em 1930, aproximadamente 25 Km destes já haviam sofrido algum tipo de modificação” (GOUVEIA, 2010, p. 213).

Apesar de todas essas intervenções, os principais problemas que haviam motivado tais transformações persistiam: inundações e insalubridade. Doenças e epidemias se espalhavam pela várzea, e os alagamentos, cada vez mais frequentes, representavam verdadeiros transtornos aos moradores (GOUVEIA, 2010, p. 167). A pintura de Benedito Calixto (Figura 34) retrata um destes eventos, a enchente de 1892.

Figura 34. A Inundação da Várzea de Carmo de 1892.

Pintura: Benedito Calixto. Fonte: Franco (2005, p. 79).

Gouveia (2010) avalia que o conjunto de intervenções realizadas ao longo do rio Tamanduateí, como canalizações, desvios do curso d'água e aterros, consistiram em medidas paliativas, e que, “essas intervenções aleatórias, sem quaisquer critérios técnicos, resultaram sempre no agravamento do problema” (GOUVEIA, 2010, p. 167).

O sucesso das medidas implementadas foi em relação à expansão urbana nas várzeas. Com as obras, as terras ribeirinhas foram loteadas e valorizadas. Tanto o poder público como empreendedores particulares obtiveram ganhos com a apropriação e incorporação urbana das várzeas do rio Tamanduateí. Gouvêa (2016) aponta um desses casos no registro a seguir:

Diante da continuidade dos problemas de salubridade nas margens do Tamanduateí, foi criada a Companhia Parque da Várzea do Carmo, financiada pelo Banco Português do Brasil, com o objetivo de sanear as várzeas. O contrato de concessão determinava que a Companhia receberia como pagamento pelas obras uma parcela dos terrenos localizados em sua redondeza, já devidamente saneados (SANTOS, 2011). A obra foi inaugurada em 1922 dando origem ao parque D. Pedro II e, mesmo sem atingir os objetivos do projeto, as propriedades da região passaram por intensa valorização. Mesmo antes da conclusão das obras, a Companhia tratou de parcelar a região, colocando-a a disposição do mercado. No fim do empreendimento, a Companhia havia obtido enorme capitalização de mais 300%. (GOUVÊA, 2016, p. 19).

1.2.6.2. *O Rio Tietê e sua canalização*

O processo de canalização do rio Tietê apresentou diferentes objetivos ao longo do tempo: sanear, regularizar a vazão, resolver os problemas das inundações, urbanizar, permitir a incorporação das áreas de várzea à cidade e, por fim, prover um sistema eficiente de circulação, que possibilitasse o estabelecimento das indústrias e dos meios de produção metropolitanos (SEABRA, 1987, p. 264).

Após o surto epidêmico de febre amarela em 1889, foi criada em 1892 a Comissão de Saneamento do Estado (CSE), que tinha por objetivo: estudar o regime fluvial do Tietê e do Tamanduateí, levantar as plantas dos terrenos marginais e sanear os cursos d'água (NUNES, 2004, p. 81). No mesmo ano, o município de São Paulo “colocou à disposição do governo estadual, gratuitamente, terrenos de propriedade municipal nos bairros adjacentes a várzeas do Tietê e Tamanduateí” (KAHTOUNI, 2004, p. 65). A CSE propôs a retificação do rio Tietê no trecho que vai da Ponte Grande até a antiga Ponte de Osasco. Em 1893, foi iniciada a abertura do Canal de Osasco, com 1.260 m, também teve início a abertura do canal do Anastácio, com 620 m, e o Canal do Inhaúma, com 1.200 m, suprimindo a ilha de Inhaúma (JANES, 2012, p. 109). Alguns dos canais só seriam concluídos na década de 50.

Um projeto foi apresentado em 1894 pelo engenheiro João Pereira Ferraz, mas, por falta de verbas, a comissão foi extinta em 1898 (NUNES, 2004, p. 81).

No mapa de 1930 (Figura 35), aparecem os trechos de canais construídos no rio Tietê. Neste mapa, também é possível observar a expansão urbana além Tietê, tanto em sentido norte como em sentido leste, onde núcleos urbanos antigos, como Freguesia do Ó, Penha e Santana, se expandiam e se interligavam a novos núcleos, como Casa Verde, Bairro do Limão, Vila Maria, Vila Guilherme, Tatuapé e Água Fria. Neste mapa, ainda, nota-se a dimensão da várzea do rio Tietê em comparação com a área urbanizada, percebida pelo vazio urbano de áreas não ocupadas. A várzea, vista como barreira para a expansão urbana, teria sua ocupação idealizada nos diversos projetos propostos para a cidade.

Figura 35. São Paulo, 1930.

O engenheiro e professor da Escola Politécnica José Antônio da Fonseca Rodrigues propôs um projeto de retificação para a Comissão de Saneamento do Estado em 1893, e, em 1922, atendendo à solicitação da Diretoria de Obras do Município, o projeto foi reapresentado (PEREZ, 2006, p. 3). O projeto (Figura 36) previa a retificação radical do rio, e consistia em dois diques paralelos e contínuos com duas avenidas marginais no topo. Os diques trapezoidais teriam 4,5 m de altura e estariam distantes entre si cerca de 108 m. As avenidas do topo dos diques teriam 20 m de largura na margem esquerda, a mais urbanizada, e 10 m de largura na margem direita, a menos urbanizada (PEREZ, 2006, p. 3). Os diques, além de constituir o leito maior do canal, reteriam as águas das enchentes (GRINSPUM, 2014, p. 106).

Figura 36. Projeto Fonseca Rodrigues 1893-1922.

Fonte: Nunes (2004).

O Projeto de Fonseca Rodrigues, apesar de receber duras críticas do diretor de repartição, serviu para estabelecer as premissas urbanísticas da Diretoria de Obras do Município de São Paulo. Em 1923, o engenheiro municipal da diretoria, João Florence de Ulhôa Cintra, foi convidado a elaborar um projeto substitutivo ao de Fonseca Rodrigues (PEREZ, 2006, p. 3).

Ulhôa Cintra partiu do projeto anterior e sugeriu o rebaixamento dos diques propostos, compensando a capacidade do canal com o aumento da largura do seu leito maior (Figura 37) (GRINSPUM, 2014, p. 106). As avenidas marginais também foram alteradas, na nova proposta seriam substituídas por bulevares com 12 a 15 m de largura, incorporados a um parque delimitado por avenidas-jardim (MONTEIRO JR., 2011, p. 25). A largura total da área de intervenção seria de 400 m.

Segundo Perez (2006, p. 3), a principal diferença entre os dois projetos era que o projeto de Ulhôa Cintra “incorporou a questão da valorização dos terrenos varzeanos, vinculando-a à manutenção dos elementos naturais que poderiam ser obtidos não com a retificação, mas com a regularização do rio”.

Figura 37. *Projeto Ulhôa Cintra, 1923.*

Fonte: Nunes (2004).

Ainda no ano de 1923, o engenheiro Francisco Saturnino Rodrigues de Brito seria chamado para dar prosseguimento aos estudos de canalização do rio Tietê. Saturnino assumiu a Comissão de Melhoramentos do Tietê no ano de 1924. A comissão realizaria estudos minuciosos e proporia um projeto para toda a várzea do Tietê:

À frente da Comissão, Saturnino de Brito elaborou um projeto para a várzea tieteana a partir da avaliação rigorosa, não apenas dos dados hidráulicos específicos coletados até aquele momento, mas dos projetos já idealizados, o que contribuiria para a elaboração de uma ampla proposta de intervenção, ao contemplar aspectos que considerou relevantes das propostas até então realizadas. (PEREZ, 2006, p. 4).

Entre os objetivos da comissão, constava elaborar “projetos que incluíam: defesa contra as inundações na várzea do rio Tietê, a navegação neste trecho e o afastamento, para jusante, das descargas dos esgotos que se faziam em frente à cidade, sem depuração” (GRINSPUM, 2014, p. 45).

Saturnino iniciou os trabalhos analisando os projetos realizados pela Comissão de Saneamento em 1893, e propôs aproveitar os canais construídos neste período, além de aproveitar algumas das estruturas implantadas até então pela Light, para regularizar a vazão do rio Tietê: os reservatórios de Parnaíba e Guarapiranga (MONTEIRO JR., 2011, p. 25). Visando prevenir enchentes e prover o abastecimento, o projeto propunha o aumento e regularização da vazão do rio e o controle da vazão, que seria realizado por uma barragem na Penha (GORSKI, 2010, p. 84). O projeto (Figura 38) previa a criação de reservatórios à montante para a retenção de águas e a eliminação dos esgotos por meio da captação por coletores e de um emissário de esgoto (NUNES, 2004, p. 85).

Figura 38. Projeto de canalização do Rio Tietê proposto pela Comissão de Saneamento, 1925.

Fonte: Nunes (2004).

Além do projeto, o relatório entregue pela Comissão apresentava um detalhado estudo de viabilização das obras, considerando a cobrança de uma taxa dos proprietários de terrenos na várzea pela valorização ocorrida pelas obras de canalização (SEABRA, 1987). Também trazia o levantamento de todas as propriedades das várzeas, “classificando-as segundo as necessidades do projeto, ou seja, segundo fossem elas terrenos municipais, terrenos adquiridos, aquisições por fazer, faixa de servidão pública, com estimativas de preços” (SEABRA, 1987, p. 124). O processo de valorização das terras foi um ganho para os proprietários ribeirinhos, mas também para o poder público, que, por ter realizado o processo de canalização, tornou-se proprietário de grande parte das terras das várzeas do Tietê (SEABRA, 1987, p. 10).

Entre autores(as) examinados(as) durante esta pesquisa, é consenso que o projeto apresentado pela Comissão de Melhoramentos do Tietê é um dos mais consistentes já realizados para o rio (GORSKI, 2010; GRINSPUM, 2014; KAHTOUNI, 2004; MONTEIRO JR., 2011; NUNES, 2004; PEREZ, 2006; SEABRA, 1987). Além de levar em consideração todos os aspectos técnicos, o projeto também considerou “o rio como elemento da paisagem, fazendo uso de seus atributos para o desfrute da população” (NUNES, 2004, p. 85). O rigor nos estudos realizados pela a Comissão fez com que o projeto se tornasse referência tanto nos estudos

hidráulicos e de saneamento, como nas propostas urbanísticas, sendo um dos mais representativos para a área (PEREZ, 2006, p. 5).

O relatório da Comissão foi entregue em 1925. A Cia. Light aproveitou os estudos presentes no relatório, que serviram de subsídio para as obras propostas para o rio Pinheiros (GRINSPUM, 2014, p. 45). Os estudos para a cobrança da valorização das terras de várzea após a obra de canalização foram de grande valia para a Companhia Light, que aplicou a fórmula elaborada por Saturnino para cobrar todas as terras varzeanas do Pinheiros, sejam públicas ou privadas (SEABRA, 1987).

Existiam, porém, algumas contradições entre o projeto da Comissão e o apresentado pela Light. Algumas obras sugeridas por Saturnino Brito esbarraram nos interesses da Companhia, como a proposta de contenção das águas nas cabeceiras do Alto Tietê, em reservatórios de menor porte, que a Light eliminou por motivos econômicos (GRINSPUM, 2014, p. 46). Em relação ao nível de água dos reservatórios, Saturnino havia recomendado manter baixo para ajudar a conter as enchentes, mas a Companhia optou por mantê-los cheios para “garantir o fluxo de água constante, necessário para geração de energia” (MONTEIRO JR., 2011, p. 25).

Em 1926, a Comissão de Saneamento do Tietê foi extinta⁹, mas, foi reestabelecida em 1937, sob a direção de João Florence de Ulhôa Cintra (MONTEIRO JR., 2011, p. 28), que apresentaria um novo projeto: a seção do rio fora redimensionada, diminuindo a largura e aumentando sua profundidade. Também propôs a ampliação da largura das avenidas marginais, priorizando o sistema viário. O projeto de Cintra, com foco no sistema de locomoção, seria a principal referência para a canalização do rio Tietê, sendo incorporado ao Plano de Prestes Maia¹⁰.

As obras de canalização do rio Tietê no trecho entre Osasco e Vila Maria foram iniciadas em 1938 (MONTEIRO JR., 2011, p. 28). Parte das obras foi executada pela prefeitura, mas a maior parte foi realizada por meio da Divisão de Rio e Águas Pluviais, órgão subordinado à Diretoria de Obras, criado para este fim (SEABRA, 1987, p. 128).

⁹ “A crise de 1929 e a Revolução de 1930 como movimento que eclodiu em São Paulo, retardariam ainda por algum tempo as investidas do poder público nessas obras” (SEABRA, 1987, p. 124).

¹⁰ “Em 1937, Prestes Maia foi nomeado prefeito da cidade, indicado pelo governo federal; Maia continuaria no cargo até 1945 e, nesse período, Cintra passaria a ser o responsável pelas obras de canalização do Rio Tietê” (MONTEIRO JR., 2011, p. 28).

A prefeitura fez prevalecer o Código de Obras de 1934 e adotou o critério de desapropriação com fins de utilidade pública às terras necessárias à alocação do canal (SEABRA, 1987, p. 130). A maior parte das propriedades da várzea antes da retificação era destinada à extração de areia e olarias (NUNES, 2004, p. 140). As obras foram celebradas como o ápice da modernidade:

O velho rio não se perderá mais em curvas inúteis nos campos turfosos da várzea sem paisagem: correrá retilíneo, entre renques de árvores floridas, como o eixo das avenidas que eles serão paralelos, contemplando o progresso arrolar vertiginosamente em automóveis e trens. (MELLO, 1948, apud NUNES, 2004, p. 88).

A canalização seria concluída em 1967. Entretanto, as obras de acabamento, como rampas laterais, acessos, vertedores, obras de arte e entupimento do leito velho, se estenderiam até a década de 70 (SEABRA, 1987, p. 130). Além de não solucionarem o problema das enchentes, a canalização traria como consequência imediata o problema de assoreamento do canal (SEABRA, 1987, p. 130). Havia a necessidade de manutenção do canal antes mesmo de sua obra ser finalizada (MONTEIRO JR., 2011, p. 29).

1.2.6.3. *Rio Pinheiros e sua canalização*

A canalização do rio Pinheiros distinguiu-se em vários aspectos da canalização realizada no rio Tietê e no Tamandateí. O primeiro aspecto diz respeito aos atores sociais que conduziram tal processo. Enquanto nos demais rios o poder público foi o responsável por implementar tais obras, no Pinheiros tanto obra como projeto foram realizados por meio de uma concessão entre o Governo Estadual e a Companhia *The São Paulo Tramway Light and Power Company Limited*, empresa de capital canadense que atuava no campo de serviços de infraestrutura urbana (SEABRA, 1987).

Na cidade de São Paulo, a Light era responsável pela geração e distribuição de energia e pelo sistema de transporte de bondes elétricos. Na década de 20, o sistema de produção de energia elétrica passava por recorrentes crises energéticas e, com a expansão urbana, tornava-se essencial investir em um projeto de maior envergadura. Assim, o principal objetivo para implementação da obra de canalização do rio Pinheiros foi a ampliação do complexo energético, necessário ao desenvolvimento industrial e urbano.

No início do século XX, a demanda por energia aumentava principalmente em função do crescimento exponencial da cidade e da crescente demanda de energia para o desenvolvimento industrial (GRINSPUM, 2014, p. 196). “O abastecimento da produção industrial, já crescente no período, alavancou os negócios da Light, propiciando o desenvolvimento da produção fabril, extremamente dependente de energia para o seu crescimento” (FRANCO, 2005, p. 11).

Para viabilizar a expansão do complexo energético, a Companhia desenvolveu o Projeto Serra, que propunha desviar pequenos rios para a vertente da Serra do Mar, represar a água na borda do Planalto Paulista e aproveitar o desnível existente entre o planalto e a serra, para a geração de energia, com a instalação de uma usina hidrelétrica em Cubatão, no pé da Serra.

A proposta inicial apresentada pela Companhia tinha o intuito de convencer as autoridades a autorizar projeto tão complexo. Entre os objetivos oficiais propostos na primeira versão do projeto, constava: a valorização de terras, um novo manancial de água potável, o auxílio no controle das inundações no vale do rio Pinheiros, reserva de água para os períodos de estiagem e a proposta de ligação entre São Paulo e Santos por meio de transporte fluvial combinado com cabos aéreos (LIGHT, 1929, p. 12, apud GRINSPUM, 2014, p. 155).

O escopo inicial era muito mais abrangente e incluía diversos usos da água, é notável por exemplo a proposta de ligação São Paulo-Santos por via fluvial (GRINSPUM, 2014, p. 203). Esta primeira versão de projeto seguia muitas das recomendações do Relatório da Comissão de Saneamento do Tietê, como a execução de barragens a montante e a jusante da Bacia do Alto Tietê¹¹ e o dimensionamento da secção de vazão do rio. Entretanto, muitos dos objetivos e benefícios apresentados pela Companhia perderam-se nas alterações sofridas pelo projeto. Entre essas perdas, estava a possibilidade das múltiplas funções exercidas pelo rio, como saneamento, abastecimento, transporte, extração de minérios, função ambiental, urbana e de lazer, que deixaram de ter importância, prevalecendo apenas a questão energética e a valorização das terras (GRINSPUM, 2014).

¹¹ “Na primeira versão do Projeto da Serra seriam construídas, ao todo, 15 barragens, 12 túneis e dois canais, formando-se 12 reservatórios distintos” (GRINSPUM, 2014, p. 187).

A obra do Complexo Hidrelétrico da Serra do Cubatão teve início em 1925 e foi implementada em etapas. A primeira etapa foi concluída em 1927, quando começou a funcionar os dois primeiros geradores instalados na Usina de Cubatão.

Após a primeira etapa do Projeto Serra, a Companhia começou a desenvolver mudanças no que havia sido aprovado em 1927, propondo alterações ao esquema proposto (GRINSPUM, 2014, p. 194). As alterações foram motivadas pela redução de custos do projeto e aumento dos ganhos no aproveitamento energético dos recursos hídricos. Segundo Grinspum (2014, p. 167), as causas para as alterações foram técnicas, econômicas e políticas. Estudos realizados pela Companhia apontaram que a construção dos reservatórios previstos, conectados por meio de túneis e canais, seriam muito dispendiosos para o projeto, então:

Após a conclusão do primeiro estágio de Cubatão, Billings iniciou o segundo, fazendo uma modificação no projeto: em lugar de construir várias barragens, que reverteriam o curso de vários afluentes do Tietê, projetou-se simplesmente reverter o curso do rio Pinheiros; transformá-lo em canal em nível desde sua foz até a estação elevatória de Traição; cinco metros acima, outro canal em nível até a usina elevatória de Pedreira; vinte e cinco metros acima o reservatório do rio Grande, a ser firmado por uma barragem. (GRINSPUM, 2014, p. 157).

Grinspum (2014, p. 27) informa ainda que o novo projeto apresentou mudanças estruturais no sistema hídrico e profundas perdas ambientais, contrariando diversos interesses públicos. Entre os aspectos negativos das alterações propostas estava a perda dos reservatórios de estiagem, que teriam utilidade ao combate à enchente, à navegação e à diluição de efluentes; a fundição entre os reservatórios dos mananciais com as águas que fazem a diluição dos efluentes urbanos, prejudicando a qualidade das águas de abastecimento (GRINSPUM, 2014, p. 195); e a irreversibilidade do projeto, já que a várzea saneada ficaria para sempre dependente do sistema de bombeamento realizado pelas usinas elevatórias (GRINSPUM, 2014, p. 27).

A síntese do esquema que viabilizaria o complexo energético da Cia. Light com as alterações proposta pela Light pode ser observada na Figura 39.

Figura 39. Sistema Hidrelétrico proposto pela Cia Light.

Fonte: FRANCO (2005, p. 96).

O conjunto de obras realizadas na várzea do Pinheiros, que possibilitou a reversão do rio e implementação do Projeto Serra, foi: a retificação do trecho entre a foz no rio Tietê e a barragem do rio Grande, com a construção de dois canais com diferentes perfis de fundo, que juntos somavam 25,8 Km; a construção de duas estações elevatórias com bombas de recalque, que juntas elevariam as águas do Tietê a uma altura de 30 m, a Estação Elevatória da Traição (5 m) e a Estação Elevatória da Pedreira (25 m); a estrutura do Retiro, que tem por finalidade regularizar a entrada das águas do Tietê no canal do Pinheiros, controlando as enchentes no rio Pinheiros; as pontes de Pinheiros e do Jaguaré; as obras de aterro das várzeas, elevando-as ao nível dos terrenos adjacentes; e a instalação das linhas de transmissão de corrente, na faixa do lado oeste (SEABRA, 1987, p. 247-248).

Pode-se afirmar que o projeto final implementado pela Light priorizou apenas a geração de energia e a apropriação de vastas áreas da várzea, negligenciando aspectos urbanísticos à cidade (GRINSPUM, 2014, p. 51). Ainda segundo Grinspum (2014, p. 51), o Projeto Serra acentuou o “predomínio das forças produtivas e imobiliárias sobre o recurso natural, presente nas terras baixas da cidade”.

O fato do poder público atuar apenas na condição de fiscalização do projeto contribuiu para “o abandono [...] de estruturas fundamentais ao pleno e múltiplo uso das águas, sobrepondo a todos os demais a geração de energia” (GRINSPUM, 2014, p. 50). Outro fator que afastou o poder público da condução do processo foi a falta de informação clara do projeto. Segundo Seabra (1987, p. 170), a “estratégia da Empresa sempre foi a de reter a informação, passando à administração pública o minimamente necessário. [...] Eram relações profundamente desiguais”.

Algumas questões fundamentais para a várzea, como a drenagem urbana, foram negligenciadas, assim que se consumou o complexo hidrelétrico de Cubatão, iniciando uma série de problemas de drenagem superficial no Tietê (SEABRA, 1987, p. 251).

Um dos fatores que contribuiu ao agravamento das enchentes foi a divergência em relação aos níveis de água a serem mantidos pelas represas. Enquanto que, para a produção de energia, era interessante manter as represas sempre cheias, para o controle das enchentes, era importante mantê-las vazias para que pudessem absorver o excesso de água da drenagem urbana. Nesse impasse, a prioridade foi dada à produção de energia, tendo como consequência a ampliação dos problemas relativos às enchentes. A não execução dos reservatórios a montante também agravou a situação, pois estes, caso fossem executados, contribuiriam para a regularização da vazão, necessária no controle das enchentes (GRINSPUM, 2014, p. 28).

O Projeto Serra também atrelava a bacia do Tietê à do Pinheiros, gerando problemas de drenagem muito mais complexos: “a alteração do Projeto da Serra passa a interferir nas águas caídas sobre a área metropolitana, agregando ao sistema bacias hidrográficas maiores e mais distantes” (GRINSPUM, 2014, p. 201).

Para além das questões técnicas, a relação da Companhia com os proprietários das terras das várzeas apresentou diversas complicações. Quando na década de 20 a Light começou a estabelecer o seu monopólio na várzea do rio Pinheiros, decretou o fim do uso da várzea para a geração de recursos, travando inúmeros embates com barqueiros, tiradores de areia, pequenos agricultores, pecuaristas, pescadores e demais usuários do rio e das várzeas (SEABRA, 1987, p. 82). A Light se empenhou em estabelecer uma estratégia “para transformar um monopólio de direito em monopólio de fato” (SEABRA, 1987, p. 82).

A Companhia comprou vastas áreas ao longo do rio Pinheiros, antes mesmo da demarcação da sua área de jurisdição (SEABRA, 1987, p. 172). A demarcação destas terras foi feita em 1929, sendo definida pela enchente que ocorreu no mesmo ano, evento bastante polêmico. Segundo Seabra (1987), diante de uma situação delicada das cheias que ocorriam devido às chuvas nas cabeceiras do rio Tietê, a Companhia teria deliberadamente aberto as comportas das represas contribuindo para o agravamento da enchente: “foi uma mera estratégia de valorização bem pensada, executada no interior da Companhia” (SEABRA, 1987, p. 172). A Light teria durante trinta anos elaborado diversas estratégias para se apropriar de todas as terras demarcadas pela linha da enchente, aproveitando-se amplamente dos direitos permitidos pela concessão (SEABRA, 1987, p. 167).

Com a demarcação das terras, a Cia. mobilizou todos os proprietários da várzea do Pinheiros e por meio de desapropriações, pagamento de benefícios e doações como forma de compensar a valorização das terras tornou-se proprietária de 21.000.000 m² de terra. As negociações feitas com os proprietários eram profundamente desiguais, enquanto com os grandes proprietários predominaram acordos com doação em pagamentos de benefícios ou terras, com os pequenos predominaram os processos judiciais de desapropriação (SEABRA, 1987, p. 244). Vários proprietários buscaram se mobilizar contra a expropriação promovida pela Cia., sem obterem resultado. Segundo Seabra (1987, p. 245), a “expropriação é sempre brutal e violenta, portanto não seria sem sofrimento que tais processos ocorreriam. De modo que o sofrimento de um lado, e o poder e a dominação do outro sintetizaram o significado econômico da propriedade territorial das várzeas”. No fim apenas 10% dos antigos proprietários continuaram com a posse das suas terras (SEABRA, 1987, p. 244). “Apenas 20% das terras foram negociadas com fins de utilidade pública, 80% o foram com fins de necessidade pública, posturas jurídicas definidas na Lei da Concessão” (SEABRA, 1987, p. 244).

Outro conflito gerado pelo processo de canalização foi ocasionado pela suspensão de outras atividades nas áreas de várzea, prejudicando a população que se utilizava do rio para geração de renda, como os tiradores de areia. Segundo Seabra (1987), a Light interferia nas condições de navegabilidade do rio, abrindo e fechando suas comportas, prejudicando a atividade de barqueiros e dragas no rio Pinheiros. Na década de 30, esta atividade acabaria migrando para o rio Tietê (SEABRA, 1987, p. 83).

A Light teve enormes ganhos, pelo empreendimento de energia e pela expropriação das terras, já que se apropriou de toda valorização gerada pela canalização. A valorização era cobrada pela “‘contribuição de melhoria’, que denominava custo do benefício [...], no entanto essa valorização das terras do Pinheiros era muito maior do que o custo integral do seu investimento” (SEABRA, 1987, p. 167). Ao fim do processo, somando-se a receita dos valores obtidos com as negociações de terras, os ganhos obtidos pela empresa seriam 50 vezes excedentes ao valor de despesa do processo de canalização (SEABRA, 1987, p. 240).

As obras de canalização seriam finalizadas na década de 40. Na Figura 40, que retrata a cidade em 1943, é possível observar o rio Pinheiros completamente canalizado e retificado, também se nota a expansão urbana na várzea deste rio.

Figura 40. São Paulo 1943.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth, Hidrografia: Campos (2008); Caminhos: Bem (2009, p. 10). Mapa da Light: Campos (2008).

1.2.7. Rios, várzeas e rupturas

Ao mesmo tempo em que o processo de canalização possibilitou a incorporação das várzeas a São Paulo, transformou profundamente a relação dos moradores da cidade com os rios. Segundo Seabra (1987, p. 108), o conjunto destas transformações acabou “subtraindo da vida desses habitantes qualquer significação histórica do rio e das várzeas”. Os rios que faziam parte do cotidiano urbano, ao longo do processo de urbanização, deixaram de ser espaços de acontecimentos da cidade.

A população caipira e a população operária que habitavam as imediações do rio e utilizavam as várzeas tiveram-nos por muito tempo como espaço de representação da vida. As relações com os rios e as várzeas permeavam sempre de alguma forma o seu dia-a-dia, mesmo que fosse uma simples e dificultosa travessia. (SEABRA, 1987, p. 108).

A incorporação de diversas infraestruturas ao longo das várzeas desencadeou uma série de rupturas com o meio urbano e com a população. As várzeas passaram a ser um espaço tecnológico estranho aos seus habitantes. A primeira grande ruptura que contribuiu para tal afastamento foi em relação às atividades de lazer. A perda das várzeas foi também a perda de um importante espaço lúdico da cidade, a várzea foi subtraída do “universo simbólico da cultura” (SEABRA, 1987, p. 256).

Das atividades lúdicas, a primeira a ser interrompida foi o banho de rio, que havia persistido por muito tempo na cidade, mesmo com os problemas relacionados à poluição (GOUVEIA, 2010, p. 152). Os rios eram lugares privilegiados para banhos nos dias de forte calor. Os banhos de rio foram os primeiros a serem subtraídos da vida dos moradores, por meio de proibições, códigos de postura e forte repressão policial (GOUVEIA, 2010, p. 152).

No início do século, São Paulo veria proliferar inúmeros campos de futebol nas várzeas, sendo este o principal espaço de recreação da população paulistana (SEABRA, 1987, p. 78).

O futebol de várzea, nos inúmeros campos de futebol de várzea, lá localizados, constitui talvez a maior expressão cultural da várzea na vida da cidade. As várzeas eram um espaço de recreação do qual se apropriavam os moradores da cidade, mesmo de bairros distantes. (SEABRA, 1987, p. 107).

Diversos clubes paulistanos fundados na virada do século XX encontravam-se nas áreas de várzea: Clube Espéria, 1899; Sport Club Germânia, 1899; União Paulista dos Clubes de Remo,

1903; Clube de Regatas do Tietê, 1907; Sport Club Corinthians Paulista, 1910; A. A. São Paulo, 1914; Clube Esportivo da Penha, 1930; entre outros (BROCANELI; STUERMER, 2008, p. 150). Os clubes, apesar de serem de uso mais restrito, também eram espaços de recreação muito utilizados, quase todos mantinham atividades náuticas nos rios.

O Tietê ganhou fama como área de lazer, reunindo nos finais de semana centenas de pessoas ávidas por diversão. O lazer combinava-se com a prática da pesca e dos esportes aquáticos. Suas margens, acima de tudo, eram um espaço de festa: piqueniques, partidas de futebol, serenatas, pescarias, esportes náuticos, como provas de remo e de natação. Situados junto à Ponte Grande, foram surgindo diversos clubes de regatas, atraídos pela beleza do local. Possuíam portões para embarque e desembarque em canoas, piscinas naturais e “cochos”, cercadinhos de madeira feitos dentro do próprio rio, perto da margem, nos quais instrutores dos clubes ensinavam crianças e adultos a nadar. (SÃO PAULO (ESTADO), DAEE, 2015).

Outra atividade lúdica muito exercida era a natação, os treinos eram realizados nos cochinhos sobre o rio (JANES, 2012, p. 124) (Figura 41). Em 1924, foi realizada a primeira *Travessia de São Paulo a Nado* (BROCANELI; STUERMER, 2008, p. 150). Mas, com o agravamento da poluição, muitas das pessoas que entravam em contato com o rio contraíram tifo e outras doenças. Por isso, a partir de 1929, os clubes passaram a construir piscinas particulares em suas dependências. Em 1944, a disputa da *Travessia de São Paulo a Nado* foi cancelada, pois “não era possível assegurar água saudável aos competidores” (JANES, 2012, p. 124), encerrando assim o ciclo da história aquática de São Paulo, em que os rios tiveram presença marcante.

Figura 41. Atividades de lazer nos rios.

Primeira Imagem: Banhistas no rio Pinheiros, 1933. Segunda Imagem: Regatas no rio Tietê.

Fonte 1ª imagem: SÃO PAULO EM BRANCO E PRETO, 2015. Fonte 2ª imagem: SÃO PAULO (ESTADO) (DAEE).

As atividades de lazer encontravam-se todas interrompidas até o início da década de 40, seja por códigos de postura, pela poluição ou pela canalização que segregou os espaços da várzea.

A interrupção teve como consequência imediata o afastamento da população, e o corte da relação real possível de se ter com os rios e suas várzeas. Se não é passível de ser utilizado, sequer observado, os rios tornam-se abstratos. Sua relação com a cidade também se torna abstrata, é a de viabilizar as circulações que garantiam os meios de produção urbanos:

Esta é uma dimensão importante do processo social na sua totalidade, porque implica no aparecimento de novas necessidades e, consequentemente, na produção de formas de satisfazê-las. Nesse sentido, a perda das várzeas foi a perda do lugar do lúdico, lugar do não fazer nada, fazendo isso abriu possibilidade para criação de muitas e variadas mercadorias. (SEABRA, 1987, p. 256).

As transformações tecnológicas acarretaram a perda das diversas funções exercidas pelos rios: transporte fluvial, abastecimento e área de lazer, contribuindo para o afastamento da população (GRINSPUM, 2014, p. 193). Substituído por canais e superado pela necessidade de mobilidade, os rios são considerados apenas obstáculo no cotidiano urbano (NUNES, 2004, p. 116). A ruptura também foi de qualquer possível relação com os rios e suas várzeas.

Outra ruptura estrutural ocorrida nas várzeas foi em relação à sua função hidrológica e ambiental. Com a ocupação urbana destas áreas, “que originalmente eram reservatórios naturais de absorção” (GORSKI, 2010, p. 66), interrompe-se a função original das planícies aluviais que era: reter e armazenar as águas das cheias e regular o ciclo hidrológico do rio. Para além dos problemas hídricos, de retenção de água; e urbanos, de inundações ocasionados pelo processo de ocupação; outra consequência deste processo é a interrupção dos corredores biológicos. Os corredores são “espaço para presença e circulação de flora e fauna” (SILVA, 2014, p. 13), e encontram-se preferencialmente associados aos eixos hídricos; com a ocupação urbana levada ao limite máximo dos rios, estes corredores são interrompidos.

Outra grave ruptura está relacionada à geração de renda, habitantes que mantiveram por muito tempo atividades produtivas, como a pesca, a pecuária (pastagem em áreas de várzeas) e o extrativismo (extração de argila, pedregulhos e areia), com as transformações ocorridas, não puderam mais exercer suas atividades. Embora interrompida sua função como geradora de recursos, as várzeas adquiriram novos usos econômicos. Subtraídas de seus habitantes pela canalização, passaram a ser utilizadas como capital social por meio das obras de infraestrutura que viabilizaram os circuitos produtivos do capital geral. Rios e várzeas foram apropriados como fonte de energia e espaço de circulação de mercadorias, esse foi o caminho da sua socialização urbana (SEABRA, 1987, p. 150).

1.2.8. Rios canalizados e o surgimento de um novo espaço de várzea

O processo de integração das várzeas também ocorreu de forma diferenciada em cada um dos rios de São Paulo. Enquanto no rio Tamanduateí a ocupação das áreas de várzea estava predominantemente ligada aos usos econômicos vinculados à ferrovia, às indústrias e aos armazéns; no Tietê a integração ao restante da malha urbana aconteceu de forma parcial: áreas já urbanizadas, como os bairros operários e os núcleos urbanos originais, iam se conectando aos novos loteamentos, permanecendo entre eles grandes terrenos e glebas (NUNES, 2004. p. 110). Já no rio Pinheiros, as obras de canalização e saneamento antecederam a ocupação da várzea, possibilitando o prévio planejamento: “A expectativa oficial, quanto aos usos das terras de várzeas durante e após a retificação dos rios, foi minuciosamente considerada nos estudos realizados na Companhia Light pelo Engenheiro Asa White Kenney Billings, interessando às terras do Pinheiros” (SEABRA, 1987, p. 5). Bairros como Jardim América (loteado em 1915), Butantã (loteado em 1918), Alto de Pinheiros (loteado em 1925) foram cuidadosamente planejados por companhias de capital estrangeiro como a Cia. City e Cia. Cidade Jardim. Mais ao sul da várzea do Pinheiros, a ocupação urbana também ocorreu pelo parcelamento de chácaras e sítios preexistentes, o que se repetiu em trechos do rio Tietê.

Após a canalização, em um curto período de tempo os rios foram saneados, aterrados e inteiramente ocupados pela cidade (DELIJAICOV, 1998, p. 4). Os argumentos sanitários, hidráulicos e econômicos justificaram os empreendimentos realizados, fomentando o mercado imobiliário de produção de terras.

Outra diferença no processo de ocupação entre as três várzeas está relacionada à segregação espacial ligada às questões sociais. As várzeas do Tamanduateí e Tietê, quando teve início o processo de ocupação, ainda apresentavam problemas de saneamento e inundações. Essas áreas, portanto, foram destinadas à população operária e com menos renda. O relato presente nas Atas da Câmara de São Paulo, em 1859, revela esta prerrogativa:

Os lotes deveriam ser distribuídos a pessoas de recursos, para que construíssem casas de aluguel destinadas às camadas menos abastadas. Na opinião de outro vereador, a ocupação da várzea favorecia não só as pessoas pobres, que teriam a oportunidade de morar próximo ao centro, como também propiciaria o dessecamento da região, impedindo que novas inundações viessem a ocorrer. (ATAS, 1859, v.45, p. 151 a 154 apud GOUVEIA, 2010, p. 203).

Já na várzea do rio Pinheiros, onde o processo de urbanização precedeu a ocupação urbana, os terrenos das várzeas foram vendidos para população com maior renda. Nessas várzeas, as áreas foram loteadas “para atender a demanda da classe média urbana emergente e com padrões mais altos de consumo, seguindo o modelo das cidades-jardins inglesas” (KAHTOUNI, 2004, p. 7), rompendo assim “o paradigma de que partes baixas da cidade seriam ocupadas genericamente pela população mais pobre” (KAHTOUNI, 2004, p. 79).

Se na várzea no rio Pinheiros o processo de ocupação foi mediado pela Companhia Light, que se encarregou de regulamentar todas as propriedades; no rio Tietê o processo foi mais complexo, as obras de canalização levaram muito tempo para serem implementadas, o que refletiu diretamente na apropriação do território: “A sucessão de desapropriações gerou uma estrutura fundiária complexa agravada pela ausência de levantamentos e bases cartográficas precisas que pudessem auxiliar definições de dívidas e respectivos registros públicos” (NUNES, 2004, p. 77).

A várzea do rio Tietê possuía grandes áreas públicas originadas tanto das obras de canalização do rio, como das desapropriações necessárias para o projeto. Estas áreas permaneceram por um bom tempo vazias e sem destinação específica, conseqüentemente se consolidaram como áreas sem continuidade e com grandes dificuldades de acesso e transposição (NUNES, 2004, p. 110). Muitos terrenos, os quais haviam sido reservados para receber os conjuntos paisagísticos do projeto de Ulhôa Cintra, foram cedidos a clubes esportivos e associações (KAHTOUNI, 2004, p. 121).

Em relação à Legislação que incide nas áreas do leito maior do rio, consideradas terras devolutas, esta foi se flexibilizando de modo a permitir a ocupação de tais áreas.

Com a Lei de Terras de 1850, os processos de transação imobiliária garantiam-se pelo cadastramento de terras e posses. Por essa mesma lei, o governo admitia que terras devolutas¹² poderiam ser adquiridas (KAHTOUNI, 2004, p. 28). Segundo Kahtouni (2004, p.

¹² Atual definição de terras devolutas: “São terras devolutas pertencentes ao Estado de São Paulo ‘ex-vi’ do art. 54 da Constituição Federal: I) as que, tendo sido objeto de quaisquer concessões, não foram revalidadas ou legitimadas nos termos das leis anteriores, II) as que, sendo do domínio público, não estiveram aplicadas a qualquer uso público federal estadual ou municipal, III) os terrenos marginais dos rios públicos e os acrescidos, IV) – as que não tiverem vertido para o domínio público particular por qualquer dos modos do Art. 29.” (KAHTOUNI, 2004, p. 30), grifo nosso.

30), a maior parte das terras devolutas eram as terras inundáveis próximas ao Tietê, Tamanduateí e outros rios e córregos. Com a República, em 1889, novas leis passaram a regulamentar as relações dos cidadãos com as águas, de modo a alterar “questões de concessões tanto no aspecto fundiário [...], quanto no de infraestrutura urbana, havendo maior preocupação com o atendimento das demandas das populações urbanas do país” (KAHTOUNI, 2004, p. 63).

O Decreto nº 6.473, assinado em 30 de maio de 1934, devolvia ao Estado a tutela das terras devolutas (KAHTOUNI, 2004, p. 30). Nesse mesmo ano, em 10 de julho, foi aprovado o Decreto nº 24.643, conhecido como Código de Águas, que teve vigência em todo o território nacional (KAHTOUNI, 2004, p. 31). Segundo Seabra (1987, p. 160), a Light teria influenciado a elaboração do Código em aspectos que a beneficiariam no projeto do rio Pinheiros.

Em 1938, o Decreto Lei nº 852, assinado em 11 de novembro, em seu Art. 3º conceitua o que seriam as águas públicas de uso comum: “São públicas de uso comum, em toda a sua extensão, as águas dos lagos, bem como dos cursos de águas naturais, que, em algum trecho, sejam fluviáveis ou navegáveis por algum tipo de embarcação” (KAHTOUNI, 2004, p. 31).

Segundo Kahtouni (2004, p. 31), a condição de haver navegabilidade para ser considerada águas públicas de uso comum permitiria a apropriação das áreas de várzea, já que, devido à canalização, todos os rios da cidade de São Paulo teriam sua navegação inviabilizada, ou seja, suas águas não seriam mais consideradas públicas: “Isso possibilitaria às instalações industriais utilizarem o limite máximo de aproveitamento dos terrenos, atingindo diretamente o leito do rio sem a autorização governamental anteriormente necessária” (KAHTOUNI, 2004, p. 31).

1.2.9. Rios e o sistema de energia elétrica

Como visto anteriormente, o sistema de geração de energia elétrica foi o responsável por grandes alterações no sistema hidrográfico da Bacia do Alto Tietê. Assim, a compreensão do histórico do desenvolvimento desta infraestrutura é essencial para o entendimento das transformações ocorridas na várzea do rio Pinheiros e no sistema de drenagem do rio Tietê e Tamanduateí. O Projeto Serra foi o protagonista de grande parte dessas transformações.

A primeira usina hidrelétrica no Brasil foi a Usina de Parnaíba, de 1901, construída pela Light. A construção desta usina inaugurou a primeira etapa de obras do complexo hidroenergético da Bacia do Alto Tietê. Até o ano de 1912, visando aumentar sua capacidade de geração, a usina sofreu sucessivos incrementos (GRINSPUM, 2014, p. 42). Em 1908, foi construída outra grande obra do sistema, a barragem de regularização do Reservatório Guarapiranga (GRINSPUM, 2014, p. 28).

Com a crescente demanda por energia, ocasionada pelo desenvolvimento urbano e industrial, no início de 1912 a Companhia Light passou por “dificuldades para manter o fornecimento regular de energia elétrica” (GRINSPUM, 2014, p. 42). Nesse mesmo período, iniciou estudos para aproveitar a vertente oceânica da Serra do Mar, visando suprir o consumo de energia de São Paulo. Os estudos ficaram a cargo do engenheiro A. W. Billings (SEABRA, 1987, p. 246).

Na tentativa de recuperar o déficit energético, em 1912 foi construída a Usina Paula Souza (GRINSPUM, 2014, p. 42). Buscando expandir seus negócios, a Companhia adotou a estratégia de adquirir novas usinas. Em 1914, após conseguir os direitos concessórios da Empresa de Eletricidade de Sorocaba, inaugurou a Usina de Itupararanga, no rio Piracicaba. Em 1927, a Usina de Sodré foi adquirida pela Light e incorporada ao seu sistema (GRINSPUM, 2014, p. 43).

Em 1924, ocorreram novas crises energéticas, com a seca, a vazão dos rios Tietê e Sorocaba foi reduzida a apenas 62%, obrigando a Light a comprar energia de outras empresas. A capacidade de produção da Usina Paula Souza foi então duplicada. Em 1925, a Companhia inaugurou, à jusante da Usina de Parnaíba, a Usina do Rasgão, mas o fornecimento de energia continuava precário. Em 1925, a Light recebia duras críticas pelas constantes crises energéticas (GRINSPUM, 2014, p. 43).

Em 1926, foi iniciada a segunda etapa de obras de expansão do complexo hidroelétrico do Alto Tietê, com a implementação do Projeto Serra. O ciclo de obras deste projeto duraria 35 anos, sendo finalizado apenas em 1961 com a inauguração do último grupo gerador da seção subterrânea de Cubatão (GRINSPUM, 2014, p. 44).

Em 1926, se inaugurou a Usina de Cubatão¹³ (SEABRA, 1987, p. 246). Ainda nesse ano, realizou-se a construção do reservatório Rio das Pedras, que captava água do rio de mesmo nome. Em 1927, foi construído o reservatório do Rio Grande¹⁴, que se interligava ao Reservatório Rio das Pedras por meio de um canal que atravessava a Serra do Mar. Segundo Seabra (1987, p. 246), o “sistema adotado para as usinas de Cubatão era complexo e já interligava diferentes bacias”. Esse sistema permitia expandir a capacidade da Usina indefinidamente por meio da reversão de águas que originalmente pertencia à vertente continental (SEABRA, 1987, p. 246).

Após estudos realizados, a Companhia implementou alterações ao projeto aprovado em 1927. Visando a redução de custos e o aumento da produção energética, propôs o desvio das águas do rio Tietê, por meio da reversão do rio Pinheiros, desviando águas diretamente para a represa do Rio Grande. Para isso, foram realizadas obras de canalização e retificação do Pinheiros e a construção da Usina Elevatória da Pedreira (1939), Usina Elevatória da Traição (1940) e estrutura do Retiro (GRINSPUM, 2014, p. 29). Na Usina de Cubatão, mais três unidades de geração foram instaladas (SEABRA, 1987, p. 246).

A demanda crescente de energia na década de 40 levou a outro déficit na década de 50. Um novo projeto de ampliação da Usina de Cubatão foi proposto em 1947, inaugurando a terceira etapa de obras de expansão do complexo energético (SEABRA, 1987, p. 249). Essa etapa de obras se iniciou com a elevação da crista da Barragem de Parnaíba, que permitiu que o nível de água do Tietê no trecho da Barragem permanecesse por volta de 715,0 a 715,5. Na Estação Elevatória da Traição, foi instalado um conjunto de pás móveis reversíveis, que poderiam gerar energia ao reinverter a corrente (SEABRA, 1987, p. 251). O conjunto dessas intervenções fez com que o volume de água aproveitado no canal Pinheiros fosse ampliado, passando de 90m³/s para 270m³/s. Em 1952, iniciaram-se as obras da usina subterrânea de Cubatão, que entrou em funcionamento em 1954 (SEABRA, 1987, p. 250). Em 1956, foram colocadas em funcionamento mais três unidades geradoras, em 1960 uma outra, e a última foi colocada em funcionamento em 1961, completando a capacidade total da Usina (ESCAMES, 2011, p. 46).

¹³ Rebatizada posteriormente com o nome de Henry Borden.

¹⁴ Rebatizado posteriormente com o nome de reservatório Billings.

Com a implantação da usina subterrânea, houve a ampliação de todo o sistema hidráulico de Cubatão, a captação de águas da Bacia do Tietê se estendeu da confluência do Tietê até a cidade de Pirapora do Bom Jesus (ESCAMES, 2011, p. 46). A Usina de Parnaíba perdeu sua importância e foi substituída pela Usina Elevatória Edgar de Souza (ESCAMES, 2011, p. 46).

Durante a maior parte do século XX a Usina de Cubatão foi responsável pelo fornecimento de energia no estado, foi por muitos anos a maior do país (ESCAMES, 2011, p. 110). “A oferta de energia oferecida pela usina nesse período possibilitou o surgimento do Polo Industrial de Cubatão, com seu conjunto industrial petroquímico e as indústrias automobilísticas e de autopeças do ABC Paulista” (ESCAMES, 2011, p. 50).

Mas a construção do Complexo Hidrelétrico de Cubatão também alterou a relação entre as bacias do rio Tietê e do Rio Pinheiros. Desde a construção do Reservatório da Guarapiranga, as duas bacias foram integradas de modo definitivo. Algumas obras, como a reversão do Pinheiros e a elevação da barragem de Parnaíba, também foram responsáveis por inverter o sentido da integração entre as duas bacias, ocasionando uma série de problemas relacionados ao escoamento superficial do rio Tietê na cidade de São Paulo (SEABRA, 1987, p. 251).

1.2.10. Rios e o sistema de drenagem

Na virada do século XX, os problemas relacionados à drenagem e enchentes tornaram-se cada vez mais frequentes. Grandes inundações foram registradas nos anos de 1882, 1887, 1919 e 1929 e 1935 (SEABRA, 1987; GOUVEIA, 2010, p. 216; SILVA, 2014, p. 42). Na Figura 42 pode ser vista uma cena da inundação de 1935. Entre a década de 1930 e 1940, a baixada do Piques e o Largo do Riachuelo (na confluência do Ribeirão Anhangabaú, Itororó e Saracura), após as obras de canalização, ficavam constantemente inundadas (GOUVEIA, 2010, p. 232).

Ou seja, as águas continuavam seguindo exatamente seu percurso original. No entanto, agora elas corriam integralmente (sem infiltração) e velozmente, sobre as superfícies impermeabilizadas das avenidas e ruas e através das galerias subterrâneas, convergindo para o nível de base local. No entanto, ao invés de espalharem-se em uma planície, acumulavam-se numa superfície urbanizada, interrompendo o trânsito de veículos e pedestres e danificando os estabelecimentos locais. (GOUVEIA, 2010, p. 232).

Figura 42. Inundação do Tamanduateí no Bairro do Cambuci, 1935.

Fonte: Gouveia (2010, p. 234).

Entre as principais causas para o aumento das enchentes estavam o aumento do volume de água escoada e da velocidade de escoamento (GOUVEIA, 2010, p. 215), o que tem como consequência direta a necessidade de revisão e ampliação da vazão considerada nas obras de canalizações: se no projeto de canalização do rio Tamanduateí de 1890 a vazão prevista era de $30\text{m}^3/\text{s}$, em 1930 era de $60\text{m}^3/\text{s}$, ampliando-se nos anos posteriores (TRAVASSOS, 2008).

As obras da Light também tiveram influência no aumento das inundações dos rios Tietê e Tamanduateí, pois as obras no rio Pinheiros impactaram diretamente essas bacias. Como a Light tinha interesse em priorizar as represas para a produção de energia elétrica, manteve-as cheia, ao invés de seguir as diversas recomendações para mantê-las vazias para utilização no controle de inundações (MOREIRA, 2008, p. 74). A não execução dos reservatórios a montante da Bacia do Alto Tietê contribuíram para a intensificação das enchentes¹⁵. O conjunto de obras de canalizações e retificações dos rios e córregos no município de São Paulo, de modo geral, potencializaram as enchentes. Como pode ser observado no diagrama da Figura 43, as modificações no traçado do curso d'água modificam o amortecimento do hidrograma de enchente, ampliando-o a jusante dos rios e córregos canalizados.

¹⁵ “Os reservatórios do Alto Tietê, não executados pela Light, passaram a integrar os planos do Governo do Estado de São Paulo, tendo como finalidades principais a regularização das vazões a jusante e o abastecimento público de água; já foram construídos pelo Governo Estadual os reservatórios de Ponte Nova, Taiaçupeba e Jundiá” (ESCAMES, 2011, p. 60).

Figura 43. *Hidrograma de enchente em razão das modificações no traçado dos cursos d'água.*

Fonte: Gouveia, (2010, p. 294)

As obras de canalizações e retificações também tiveram como consequência direta o constante e cada vez mais impactante problema de assoreamento das calhas dos rios.

Outro problema relacionado às obras de canalização está relacionado à intensa ocupação das áreas de várzea. Enquanto as planícies de inundação permanecem desocupadas, quaisquer obras que se apresentem como necessárias podem ser realizadas envolvendo menores custos, com os rios canalizados, as terras passam a ser valorizadas, sendo cada vez mais elevado o custo das obras de drenagem (GOUVEIA, 2010, p. 294).

1.2.11. Rios, o Plano de Avenidas e as indústrias

Antes de Prestes Maia assumir a prefeitura de São Paulo, gestões anteriores anteciparam ações que seriam adotadas pelo Plano de Avenidas, como a opção pelo rodoviarismo, evidente em muitas das decisões adotadas na administração de Pires do Rio (1926-1930) (GOUVEIA, 2010, p. 217); e a canalização de córregos com a implantação de avenidas de fundo de vale, como as obras iniciadas na gestão de Fábio Prado (1934 a 1938) (KAHTOUNI, 2004, p. 43). Embora o Plano de Avenidas tenha sido publicado em 1930, foi ao assumir a prefeitura em

1938 que o engenheiro Francisco Prestes Maia implementou as grandes obras previstas no Plano, o que incluiu a retomada da retificação do rio Tietê.

O Plano de Avenidas foi um dos primeiros que se propôs a pensar a cidade em sua totalidade, contemplava a expansão urbana por meio de uma malha viária, formada por avenidas radiais e perimetrais, que possibilitavam o crescimento constante da cidade (Figura 44). O Plano alterou profundamente a relação da cidade com suas várzeas, pois “consolidou um paradigma no tipo de tratamento urbano dado às várzeas: a vinculação da construção de avenidas à já usual canalização de córregos e rios” (TRAVASSOS, 2010, p. 22).

Figura 44. Diagrama do Plano de Avenidas, Prestes Maia, 1930.

Fonte: Franco (2005, p. 174).

O Plano de Avenidas incorporou a proposta de Perímetro de Irradiação, de Ulhôa Cintra (GOUVEIA, 2010, p. 219). Sua estrutura radio-concêntrica tinha como eixo três avenidas radiais principais: avenida Anhangabaú (atual av. Prestes Maia), avenida Nove de Julho e avenida Itororó (atual av. 23 de maio), que configuravam o sistema Y. Todas são avenidas localizadas em fundo de vale, respectivamente sobre os rios Anhangabaú, Saracura e Itororó (GOUVEIA, 2010, p. 219). Outras avenidas radiais, muitas que configuram antigos caminhos, complementavam o sistema, reforçando a ligação com o centro da cidade.

As avenidas perimetrais consistiam em anéis viários, o primeiro anel denominado Perímetro de Irradiação contornava a região central, abrangendo tanto o centro antigo como o centro novo. O segundo anel denominado Bulevar Exterior abrangia os bairros da Barra Funda, Higienópolis e Cerqueira César, Paraíso e Ipiranga, e era conformado pelas avenidas Angélica, Paulista, o leito da São Paulo Railway. Um anel intermediário delimitava as várzeas ainda por se urbanizar, era formado pela avenida Brasil, pela futura avenida Marquês de São Vicente, avenida Pompeia, avenida Bresser e avenida Vergueiro. Um último e terceiro anel denominado Circuito de Parkways, contornaria toda a mancha urbanizada na época, seria formado pelas avenidas marginais do Rio Tietê e Pinheiros, fechando na altura da avenida do Tatuapé, conforme pode ser observado na Figura 45 (PEREZ, 2006, p. 6).

Figura 45. Avenidas perimetrais do Plano Prestes Maia.

Perímetro de Irradiação, Bulevares exteriores e Circuito de Parways. Fonte: Franco (2005, p. 178).

O Plano de Avenidas consolidou a opção pelo sistema rodoviarista em São Paulo e se estabeleceu como um plano urbanístico referencial para a cidade, orientando por décadas os principais investimentos no setor viário (PEREZ, 2006, p. 6).

Apesar de não ter sido iniciada na gestão de Prestes Maia, é consenso entre diversos autores, levantados nesta pesquisa (DELIJAICOV, 1998; GOUVÊA, 2016; GOUVEIA, 2010; KAHTOUNI, 2004; SILVA, 2014; TRAVASSOS, 2010), que o Plano de Avenidas consolidou a prática de construção de avenidas em fundos de vale, canalizando e tamponando rios e córregos. Essa

prática que associava urbanismo à drenagem urbana se consolidou como modelo para os planos urbanos que se seguiram: tal prática permaneceu por muito tempo, tendo seus objetivos sempre renovados.

Em meados do século XX, as várzeas acumulam mais uma infraestrutura, o sistema viário, e se configuram novamente como principal espaço de circulação urbana, concentrando mais uma vez os meios de produção.

Na década de 50, a cidade passaria por um surto de industrialização com a substituição das importações pela produção industrial local, com profundas mudanças nas relações comerciais: “mais tarde, a Segunda Grande Guerra (1939-45), assinalaram o surgimento de um setor industrial de grande dinamismo dentro do sistema econômico brasileiro, através de um processo de substituição de importações” (PEREZ, 2006, p. 12). A expansão industrial a partir dessa época se concentraria ao longo das rodovias, com as indústrias ocupando suas margens, e procurando as regiões maiores e não urbanizadas (BEM, 2009, p. 6).

A construção das avenidas marginais aos rios Pinheiros e Tietê transformou o modo de circulação da cidade. As marginais contribuíram para reforçar a importância das várzeas na área de logística e também na produção fabril, pois ligavam-se às principais rodovias que acessam à cidade de São Paulo. As vias também conectavam os diversos distritos industriais e permitiam o acesso aos bairros (FRANCO, 2005, p. 109). “Dessa forma, o papel da Várzea modificava-se, transformando-se em um polo de irradiação de transportes coletivos e sistemas viários para várias regiões do estado e do país” (KAHTOUNI, 2004, p. 91).

O período de um século, de 1850 a 1950, foi o suficiente para transformar completamente a relação dos rios e suas várzeas com a cidade. O rápido processo de expansão urbana e o exponencial crescimento populacional, advindo do acúmulo da economia cafeeira, fizeram com que o poder público criasse o discurso de que era preciso, a todo custo, embelezar, secar e sanear as várzeas, enfim, extinguir as várzeas em nome da modernidade.

As várzeas nessa época passam a assumir o papel de concentradoras de toda infraestrutura urbana necessária para expansão da cidade. Ao longo delas, foram implantados diversos sistemas: sistema ferroviário, sistema de drenagem, sistema de eletricidade, sistema de abastecimento e sistema viário; essenciais ao desenvolvimento urbano e dos meios de

produção. Entretanto, cada nova sobreposição de infraestrutura distanciava cada vez mais a população das margens dos rios, até que finalmente o rio e as várzeas foram subtraídos por completo da vida da população, sendo somente lembrado nas épocas de cheias.

A canalização como foi feita foi um golpe para as três várzeas. Eliminaram todos os meandros, lagoas e demais sistemas de retenção de águas e aceleraram a velocidade de escoamento das águas, ampliando a dimensão das enchentes. Eliminaram também a possibilidade de uso múltiplo das águas, pois inviabilizaram a navegação, o uso recreativo, a geração de renda, entre outros usos possíveis. Com a justificativa de resolver problemas de saneamento e drenagem os projetos realizados ignoraram completamente a importância das várzeas na paisagem urbana. Foram muitos os projetos, mas os executados privilegiaram apenas grandes companhias. A decisão de canalizar e reduzir ao mínimo o espaço destinado aos rios foi uma decisão política, que visava atender unicamente aos detentores de capital e dos meios de produção, como companhias urbanizadoras e de serviços públicos, o mercado imobiliário, e os industriais da época.

A construção das avenidas marginais com a função de articular todo o transporte rodoviário metropolitano inviabilizou qualquer tentativa de aproximar os rios de suas várzeas.

1.3. *Os rios, as rodovias e as redes*

A conjugação aqui abordada dos rios, o viário e as redes compreende período de transição entre o meio técnico e o meio técnico-científico-informacional, que corresponde ao desenvolvimento industrial no período entre 1950 e os dias de hoje, quando ocorre a transição da condição de metrópole industrial para a Macrometrópole contemporânea, onde “programas de uso das preexistências conformadoras da cidade industrial - sejam as infraestruturas, seja o patrimônio fabril obsoleto - se atualizam” (FRANCO, 2005, p. 251).

Segundo Meyer (1991, p. 260) houve “no decênio 1950-1960 um ponto de inflexão no que diz respeito às relações entre a metrópole e o urbanismo”. A estruturação do espaço metropolitano ocorreu no intervalo de tempo compreendido entre o final da década de 40 e final do século XX, e foi condicionada principalmente pelos eixos de expansão econômica do estado associados aos sistemas de infraestrutura regional (PEREZ, 2006, p. 10).

1.3.1. Rios, o sistema viário e a consolidação da metrópole paulista

As avenidas marginais são vias expressas implantadas à margem dos dois principais rios da cidade de São Paulo: o rio Tietê e o rio Pinheiros. Acompanham as margens dos rios no trecho que vai da barragem da Penha, no Tietê, até a represa Guarapiranga, no rio Pinheiros.

A construção destas avenidas teve início quando o processo de retificação dos rios Tietê e Pinheiros se encerrava, embora muitos esforços para sua implementação já estivessem em andamento há algumas décadas. A construção da marginal Tietê se iniciou em 1950, no trecho entre as rodovias Dutra e Anhanguera. A construção deste trecho possibilitou que boa parte dos veículos deixasse de transitar pela área central da cidade (PEREZ, 2006, p. 10). No início dos anos 70, as avenidas marginais se encontravam concluídas no trecho entre as rodovias Dutra e o bairro do Morumbi (PEREZ, 2006, p. 16), entretanto, o final desta etapa não pontuou o fim das obras, que foram marcadas por um projeto em permanente processo de implantação e alteração.

Assim como a implantação das marginais ocorreu de forma descontínua e fragmentária - resultado de discordâncias político administrativas das esferas estadual e municipal do poder público quanto ao papel a ser desempenhado pelas avenidas, na cidade e na metrópole, por exemplo - seu futuro dali em diante seria um vai-e-vem constante de adaptações construtivas, ampliações em determinados trechos, etc., evidenciando um estado permanente de reconstrução. Mas ao contrário do que se poderia desejar, tal reconstrução não expressou uma renovação urbanística, compreendida aqui como uma intervenção, derivada de uma ação projetual integrada e prospectiva, a partir de demandas cotidianas do presente, mas esteve mais próxima de ações reparadoras e paliativas, cujos objetivos atenderam, em vários casos, a situações emergenciais - uma vez tais obras finalizadas estas absorveriam a uma demanda de tráfego já estabelecida. (PEREZ, 2006, p. 16).

Desde a administração de Prestes Maia (1938-1945), as avenidas marginais passaram a ser uma prioridade para o poder público, se consolidando como um importante sistema estrutural da circulação viária do município e da metrópole (PEREZ, 2006, p. 3).

A construção das avenidas marginais foi também resultado da consolidação do sistema rodoviário como principal sistema de circulação urbano da cidade de São Paulo. Na década de 50, o carro simbolizava o que havia de mais moderno, concretizava o desejo de liberdade e mobilidade ilimitada já que viabiliza o acesso a locais em que outros sistemas não chegavam: “O automóvel inicia, portanto, uma nova etapa de construção da autonomia do ser humano em relação às formas de estar no espaço. Foi um passo importante para a construção de uma

condição de independência, iniciada pelo sistema de locomoção e, posteriormente, complementada pelas telecomunicações” (FRANCO, 2005, p. 147).

A mudança no padrão de mobilidade ocorreu de forma rápida e drástica. A partir da década de 40, as novas gestões de governo privilegiaram o sistema rodoviário em detrimento ao ferroviário, que havia sido importante para o desenvolvimento da cidade. Ainda assim, a substituição do sistema sobre trilhos pelo sistema sobre rodas reafirmou o processo de transformação e ocupação das áreas de várzea com a mesma força com que o sistema ferroviário havia implementado grandes mudanças nestas áreas (FRANCO, 2005, p. 156). As marginais contribuíram para manter a importância logística das áreas de várzea, pois estas avenidas faziam a articulação das diversas hierarquias do sistema viário, das rodovias às vias radiais e aos demais bairros da cidade.

Ao mesmo tempo em que desenvolviam papel fundamental na escala metropolitana, as marginais apresentavam, em relação à malha viária urbana, “conflitos de tráfego que acabaram, com o crescimento do fluxo de veículos, por evidenciar as carências na articulação dos dois sistemas” (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 74).

Antes mesmo da década de 50, a cidade já se expandia sobre as várzeas do Tietê e, mais modestamente, sobre as várzeas do rio Pinheiros (SEABRA, 1987, p. 7); mas as expansões se intensificaram após a construção das avenidas marginais.

As transformações das várzeas do rio Tietê ocorreram de forma mais sutil, pois a expansão incorporou antigos núcleos urbanos da cidade, antes considerados meio rural, são os chamados “bairros caipiras” da zona norte e leste da cidade:

Lá os processos de retenção de terras também aconteceriam, mas de modo esparso, sem jamais ter comportado grandes projetos como no caso das terras do Pinheiros. Tratou-se sobretudo de assimilação ao corpo principal da cidade, de uma área de ocupação antiga, com uma população caipira que foi absorvida, transformada e acrescida de outros contingentes pelo crescimento da cidade. (SEABRA, 1987, p. 100).

Já no caso do rio Pinheiros, as transformações das várzeas foram intensas e seguiram um planejamento. Antes da retificação, a ocupação das várzeas do Pinheiros era feita por modestos chacareiros, apenas nos anos 20 surgiram alguns loteamentos, que posteriormente deram origem aos bairros do Itaim Bibi, Vila Olímpia e Vila Funchal (SEABRA, 1987, p. 59). Após

a retificação do rio, a maior parte dos terrenos foi loteada por grandes companhias imobiliárias, como a City e a Cidade Jardim, que destinaram as terras do Pinheiros à determinada parcela da população: “tratou-se de loteamentos que visavam um mercado específico, isto é, quem pudesse pagar por lotes grandes (+ 800m²) e aceitar as especificações, exigências, quanto aos coeficientes de aproveitamentos dos terraços” (SEABRA, 1987, p. 57). Essas companhias aprisionaram boa parte das terras existentes, monopolizando grande extensão das áreas de várzeas. Segundo Seabra (1987, p. 57), esse fato condicionou as formas de ocupação e crescimento nesse vetor da cidade.

As transformações das várzeas do Tamanduateí também se intensificaram com a construção das marginais, já que estas conectavam-se à avenida do Estado, que margeava o rio Tamanduateí. As transformações destas áreas foram protagonizadas pelo setor industrial: as várzeas foram ocupadas por avenidas, indústrias e bairros operários (SILVA, 2014, p. 75). A região também sofreu diversas alterações para se adaptar ao sistema viário, recebendo grandes obras como a ligação da Radial Leste com a Praça Clóvis Bevilacqua, com as alças passando sobre o Parque D. Pedro, e a continuação da Avenida do Estado, tangenciando o canal do rio, obras realizadas entre 1965 e 1969 (SILVA, 2014, p. 54).

As áreas industriais no eixo do rio Tamanduateí, na década de 50, começavam a se expandir para além da estação Santo André. As indústrias promoveram grandes transformações na várzea do Tamanduateí “seja pelos resíduos industriais que descartavam em suas águas, ou pelas intervenções que realizavam no rio e nas suas várzeas. [...] bairros operários nas proximidades, ou nas próprias áreas de várzea do rio, também tiveram grande impacto sobre o Tamanduateí” (SILVA, 2014, p. 52).

Segundo Meyer, Grostein e Biderman (2004, p.36), a dinâmica territorial da metrópole alterou-se significativamente com a implantação de indústrias ligadas ao setor automobilístico na região do ABC: “a repercussão da instalação da indústria automobilística no Brasil e sobretudo em São Paulo criou uma preponderância absoluta para as questões associadas ao sistema viário metropolitano” (MEYER, 1991, p. 261).

Os anos 50 marcaram definitivamente as transformações na cidade de São Paulo: “A consolidação do Parque Industrial Paulista na década de 1950, atrelado ao projeto nacional estabelecido no plano de metas do governo Juscelino Kubitschek, concentrou investimentos

significativos no espaço físico do que viria a constituir a grande São Paulo” (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 36).

A partir desta época, o poder público visou prover a cidade com as condições que viabilizassem o pleno desenvolvimento industrial: “o Estado brasileiro desenvolveu, a partir do governo Kubitschek, estreitas relações com o setor produtivo e tornou-se responsável pelo desenvolvimento das condições físicas das metrópoles e cidades que davam suporte a este acelerado processo” (MEYER, 1991, p. 224).

O rio Tietê, considerado o primeiro distrito industrial, conserva até hoje um parcelamento de solo resultante deste tipo de ocupação. O uso industrial de sua várzea foi ainda reforçado nos diversos planos que regulamentavam o uso e ocupação do solo, como o PUB no final da década de 60 e o PDDI no início da década de 70 (NUNES, 2004, p. 158).

A construção das marginais marcou uma nova etapa da cidade e acelerou o processo de transformação e metropolização da cidade, as avenidas se interligam aos dez principais eixos rodoviários regionais que convergiam para o município formado pelas rodovias: Presidente Dutra, Ayrton Senna, Fernão Dias, Bandeirantes, Anhanguera, Castelo Branco, Raposo Tavares, Régis Bittencourt, Imigrantes e Anchieta (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 74). Os enormes fluxos de automóveis diários e constantes nas avenidas marginais correspondem ao papel que estas vias têm na atual estruturação viária da metrópole paulista.

As vias acrescentaram mais um sistema técnico às áreas de várzea, reforçando sua vantagem locacional e transformando as formas de uso ao longo de seu trajeto (FRANCO, 2005, p. 158). Desenvolveram-se nas várzeas outros usos além do industrial. Com a consolidação das marginais como principais artérias urbanas, as várzeas passaram também a concentrar grandes equipamentos, como shoppings, hipermercados, entre outros (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 82). Atualmente as marginais também desempenham diferentes papéis na cidade como: vias lindeiras aos rios, vias de passagens de fluxos regionais ou corredor de exportação de âmbito nacional (FRANCO, 2005, p. 157).

A implantação destas avenidas ocorreu no mesmo período em que a cidade passava por um intenso processo de metropolização. Assim, as marginais acabaram sendo absorvidas no processo de consolidação da metrópole paulistana, tornando-se indispensáveis no âmbito dos

sistemas urbanos de infraestrutura metropolitana (PEREZ, 2006, p. 2). Do ponto de vista da acessibilidade metropolitana, qualquer localização ao longo das vias marginais é privilegiada, pois, além de terem um papel significativo na circulação intrametropolitana, as vias estão articuladas ao sistema de metrô (SEABRA, 1987, p. 8).

No final da década de 60, a população da cidade de São Paulo era de 5,5 milhões e a da Grande São Paulo era de 7,5 milhões, a capital abrigava cerca de um terço da população do Estado de São Paulo (PEREZ, 2006, p. 16). Além do crescimento populacional, a cidade apresentou grandes ganhos migratórios no período compreendido entre a década de 60 e 70: “perto de 2 milhões de pessoas, atraídas então pelo mercado de trabalho, que, expandindo, propiciava empregos tanto no setor industrial quanto no de serviços, chegaram à metrópole” (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 42).

A cidade também presenciava o crescimento da área urbanizada, foi também neste período que a cidade passou pelo processo de conurbação com os municípios vizinhos. Em 1957, a municipalidade definiu como Aglomeração Paulistana o conjunto de municípios que caracterizava a metrópole de São Paulo, composta por: São Paulo, Osasco, Guarulhos, São Caetano do Sul, São Bernardo do Campo e Taboão da Serra. A aglomeração urbana era “expressão do dinamismo da cidade, do avanço demográfico, da dimensão alcançada pela ocupação urbana e, sobretudo, da relação que se estabelecia entre os diferentes municípios” (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 41).

A metrópole foi institucionalizada pelo governo do estado em 1967. Entre 1973 e 1975, o governo federal institucionalizou a região metropolitana junto com outras regiões metropolitanas nacionais (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 41).

Assim, os dezoito anos que se passaram entre o desenho metropolitano proposto na “aglomeração Paulista” e o instituído através da criação da região metropolitana de São Paulo em 1973 revelam, por um lado, mudanças de escalas, como é importante a ampliação do território metropolitano e o grande crescimento populacional, e, por outro, ampliação das relações de complementaridade entre municípios. Apesar de o ritmo de expansão da área urbanizada não ser uniforme e nem tampouco unidirecional, a expansão radioconcêntrica do município-sede se reproduz na escala regional e segue frequentemente a direção dos investimentos públicos em infraestrutura rodoviária. (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 41).

Segundo Meyer, Grostein e Biderman (2004, p. 37), o processo de estruturação da Metrópole paulista está relacionado a três elementos articulados, também responsáveis por sua constituição: “a dispersão intensiva do padrão periférico; o deslocamento da função residencial para áreas desprovidas de atributos urbanos básicos; e acentuada desarticulação do sistema de transporte público e dos fluxos responsáveis pela mobilidade intrametropolitana”. O padrão periférico atendeu durante um bom tempo as demandas habitacionais provocadas por movimentos migratórios, que não estavam num primeiro momento necessariamente envolvidos com o processo industrial (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 36).

A escala metropolitana das vias marginais foi reforçada com a consolidação dos anéis metropolitanos. Apesar da lógica da estrutura radioconcêntrica ter origem no plano Prestes Maia, os demais anéis de circulação só foram efetivados a partir dos anos 90. Além do Perímetro de Irradiação, complementam o sistema metropolitano de mobilidade o Minianel Viário e o Anel Viário Metropolitano, ambos contando com as avenidas marginais como parte significativa de seu trajeto.

O Minianel, com 55km de extensão, compreende as marginais Tietê, Pinheiros, avenidas dos Bandeirantes, Complexo Viário Maria Maluf, Afonso D’Escagnole Taunay, Tancredo Neves, Juntas Provisórias, Professor Luís Inácio de Anhaia Melo, Salim Farah Maluf e viaduto Grande São Paulo, tendo sido concluído em 1994. Apesar de se implantar apenas na área do município de São Paulo, carrega fluxos metropolitanos. O Anel Viário Metropolitano parte das mesmas marginais. No sentido anti-horário prossegue pelas avenidas Roque Petroni, Vicente Rao, Vereador João de Luca até atingir os municípios de Diadema e Santo André. Nesse ponto compartilha da Avenida do Estado até Mauá onde, então, toma a direção norte. Atinge a rodovia Ayrton Senna pela Avenida Jacu-Pêssego. Fecha o circuito novamente na Marginal Tietê junto à Penha [...]. Do ponto de vista da geometria, afastam-se de uma configuração concêntrica, uma vez que são tangentes entre si. (FRANCO, 2005, p. 159-160).

Enquanto o Minianel se configura como o lugar de entrada da cidade, recebendo as principais rodovias dos Eixos Regionais Metropolitanos, o Anel Viário Metropolitano “tem o raio mais amplo e estende-se para os municípios da região do ABCD, ampliando e facilitando as ligações nos quadrantes ao sul da Metrópole” (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 74). Além desses anéis, o Rodoanel, ainda em fase de implantação, deverá consolidar o último anel metropolitano. Os anéis metropolitanos (Figura 46) circundam as áreas mais consolidadas e densas da metrópole, e organizam o fluxo de escalas já que evitam cruzar bairros centrais.

Figura 46. Anéis Metropolitanos: Rótula e Contrarrótula, Minianel Viário e Anel Viário Metropolitano.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Foto aérea: Google Earth; Anéis metropolitanos: São Paulo (Estado) (STM, 1999, p. 125).

A convergência de acessos diretamente aos anéis metropolitanos é reiterada pela presença e proximidade a outros equipamentos ligados a mobilidade urbana como os terminais rodoviários do Tietê, Barra Funda e Jabaquara; e também por sua conexão às principais estruturas aeroviárias: Campo de Marte, heliporto do Jaguaré, aeroporto de Congonhas e Aeroporto Internacional de Guarulhos. Todos esses equipamentos se utilizam das marginais como principais vias de acesso (FRANCO, 2005, p. 160).

Todos esses importantes sistemas viários articulam-se com os eixos das marginais. Os anéis viários também se sobrepõem aos fundos de vale, inclusive e sobretudo nas marginais. Essa constatação corrobora a ideia de que, se olharmos para a área da Grande São Paulo em sua totalidade, e desde o ponto de vista viário, percebe-se que a metrópole se organiza a partir da rede de avenidas de fundo de vale correspondentes à estrutura tronco-alimentadora da bacia hidrográfica de São Paulo. (FRANCO, 2005, p. 156).

As avenidas de fundo de vale tiveram como origem o Plano de Avenidas de Prestes Maia, mas também estiveram presentes no Plano Moses, de 1950, no Sagmacs, de 1957 e no Básico-PUB, de 1968 (MONTEIRO JR., 2011, p. 32). E, embora boa parte estivesse prevista desde os anos 50, a maioria só foi implementada entre os anos 80 e 90 “quando o poder público municipal estabeleceu como estratégia conjugar as obras de canalizações de córregos à construção de avenidas, aproveitando a disponibilidade de recursos federais para obras de saneamento básico” (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 86).

O modelo de ocupação dos fundos de vales com avenidas marginais, ou sobre os leitos os rios, persistiu por muitos anos. A tática de associar os eixos viários à hidrografia fez com que os rios e suas várzeas se tornassem elementos concentradores das funções urbanas, transformando para sempre a relação da cidade com seus rios.

A ocupação inadequada de fundos de vale e encostas estabeleceram uma relação predatória entre as formas de urbanizar e os recursos naturais. Desconheceu-se a diversidade de feições do sítio urbano e, conseqüentemente, dos condicionantes que deveriam pautar os avanços da urbanização em condições morfológicas diferenciadas. Como resultante, deu-se ocupação indistinta das planícies aluviais do rio Tietê, do rio Pinheiros e seus afluentes e a ocupação de áreas inadequadas, com solos frágeis e de alta declividade e vulnerabilidade a processos erosivos, especialmente a partir do momento em que a urbanização extrapolou os limites físicos e geomorfológicos da bacia sedimentar de São Paulo o que ocorreu na década de 1960. (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 102).

1.3.2. Rios, infraestruturas e as redes

Com a construção das marginais, as várzeas se consolidaram como território de infraestrutura urbana: “Assim se firmaram as parcerias entre as águas e a energia, as várzeas e os trens, os canais e as avenidas. O objetivo [...] foi criar a base material necessária à sustentação da produção que implicou no crescimento da própria cidade” (FRANCO, 2005, p. 62).

As transformações das várzeas ocorreram em função da implantação e atualização dos sistemas técnicos, que fizeram com que as várzeas se estabelecessem como territórios estruturantes da metrópole (FRANCO, 2005, p. 20). Cada ciclo de novas infraestruturas implantadas nas várzeas amparou um desenvolvimento característico de uso do solo (FRANCO; ALMEIDA; ABREU, 2015, p. 57).

Segundo Braga (2006, p. 11), por serem estruturas físicas com funções de maior permanência, as infraestruturas também são responsáveis pela estruturação, qualificação e representação do espaço urbano metropolitano. Por proverem a cidade com serviços básicos essenciais, conferem atributos funcionais aos lugares que servem. No contexto da metrópole, as infraestruturas urbanas tornam-se peças de grande importância, responsáveis por amparar e impulsionar o uso do território, já que disponibilizam os meios de deslocamento, abastecimento, comunicação e obtenção de energia, essenciais para desenvolvimento urbano e econômico de escala metropolitana (FRANCO, 2005, p. 16). Na metrópole contemporânea, as infraestruturas, além de seu papel como elementos estruturadores, também possibilitam a coalizão do território:

A hipótese de que as grandes infraestruturas urbanas adquiriram a atribuição de funcionar como elementos de agregação do território metropolitano está se tornando evidente. Deixando de ser apenas redes abstratas que enfeixam conexões funcionais, a infraestrutura urbana contemporânea cumpre a função básica de organizar os sistemas e subsistemas urbanos, estruturando a metrópole, garantindo as continuidades ameaçadas pela dispersão funcional. (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 26).

Os sistemas de infraestrutura urbana oferecem o suporte necessário a todas as atividades da sociedade, incluindo os deslocamentos diários entre os polos metropolitanos. O conjunto de polos e os sistemas de infraestrutura é o que define a organização formal e funcional da cidade contemporânea (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 26).

Se por um lado os elementos de infraestrutura urbana se revelam como elementos de conexão, articulação e estruturação na escala metropolitana, na escala local tais estruturas se manifestam como elementos de ruptura e fragmentação do espaço da cidade. Representam a descontinuidade do tecido urbano (FRANCO, 2005, p. 63).

A linha férrea, as adutoras, as linhas de alta tensão, as marginais e o próprio rio se apresentam como barreiras a serem atravessadas (Figura 47). Na escala local, as infraestruturas também podem se apresentar como elemento desarticulador do espaço. Um desafio que se apresenta diante de tal questão é como se apropriar das infraestruturas urbanas para rearticular o território.

Figura 47. *Infraestruturas urbanas na RMSP.*

Fonte: Lino, et al (2008, p. 48).

A seguir, discorreremos sobre as principais infraestruturas que ocorrem nas áreas de várzea.

1.3.3. Rios e o sistema de abastecimento

Como visto anteriormente (subcapítulo 1.2.5), após o Plano RAE desenvolvido em 1942, o sistema de abastecimento passou por grandes transformações. A cidade se expandira muito além dos limites oficiais e era necessário prover o abastecimento para a população que habitava além dos limites estabelecidos para o crescimento urbano.

Em 1954, a RAE adquiriu a condição de autarquia e passou ser denominada Departamento de Água e Esgoto (DAE) (MOREIRA, 2008, p. 104). Neste mesmo ano, a prefeitura decretou a oficialização de logradouros localizados além dos limites urbanos, criando um plano de emergência para dotar com infraestrutura básica a periferia. Em 1960, foram concedidas

anistias em massa, abrindo novas franjas de expansão urbana e consolidando a precariedade em áreas oficiais (MOREIRA, 2008, p. 104).

Em 1962, o DAE criou a Comissão Especial para o Planejamento de Abastecimento (CEPA), que fez um estudo ampliado dos recursos hídricos disponíveis para São Paulo além dos limites da RMSP, com propostas de grandes reversões de água de outras bacias (MOREIRA, 2008, p. 107). Esse foi o caminho tomado a partir da década de 70.

Entre as décadas de 60 e 70, foram criados órgãos setoriais de caráter metropolitano para gerir os recursos hídricos (MOREIRA, 2008, p. 30). O Governo do Estado de São Paulo, a partir de 1967, instituiu diversos órgãos de atuação metropolitana; como o Grupo Executivo da Grande São Paulo (GEGRA), a Companhia Metropolitana de Água de São Paulo (Comasp) e a Companhia Metropolitana de Saneamento de São Paulo (Sanesp) (MOREIRA, 2008, p. 108).

A Comasp elaborou o projeto do Anel Adutor Metropolitano (Figura 48), que funcionava ligado a 19 reservatórios chaves, abastecidos por anéis por gravidade. O traçado dos anéis, buscando facilidades construtivas, seguia de preferência os fundos de vale (MOREIRA, 2008, p. 120).

Figura 48. Proposta do Anel Adutor Metropolitano, elaborado pela COMASP.

Fonte: Moreira (2008, p. 121).

Apesar de totalizante em seu detalhamento, em sua implantação a proposta caminhou para o seu contrário, o sistema implantado era composto por um esquema de áreas de influência dos mananciais com algumas interligações de adução apenas quando necessário (MOREIRA, 2008, p. 122).

Em 1970, foi criado o Sistema Adutor Metropolitano (SAM) para o abastecimento urbano (MOREIRA, 2008, p. 122). Em 1973, foi elaborado o SAM-30, sistema adutor com a previsão de vazão de 30 m³/s. O plano complementou a proposta elaborada em 1970 e fez a transição de um sistema totalizante para um sistema de abastecimento mais enxuto, também reorganizou as funções dos reservatórios: havia os reservatórios setoriais e os Centro Metropolitano de Reserva (CMR), que além de sua função setorial, também abasteceriam outros reservatórios (MOREIRA, 2008, p. 124). As obras do SAM-30 continuaram na gestão da Sabesp¹⁶. Neste período, teve início a expansão de grandes elementos físicos da rede, o sistema Cantareira, inaugurado em 1974, levou água para trechos que nunca tiveram abastecimento urbano principalmente ao norte da RMSP (SILVA, 2016 p. 45).

Em 1982, a Sabesp elaborou o SAM-53, que previa ampliação da vazão para 53m³/s com acréscimos do sistema Cantareira - Juqueri. Com o objetivo de atingir 92% da população da RMSP, o plano apresentava uma lista de 48 novas obras, que incluíam: estações elevatórias, instalação de boosters¹⁷ na rede, implantação pontual de trechos de adutoras e subadutoras, duplicação de adutoras para ampliação da oferta, quatro reservatórios setoriais e a consolidação do anel Guaraú - Mooca - Consolação - Água Branca (MOREIRA, 2008, p. 130). O final da década de 80 foi marcado por crises de recursos e de operação e pela implantação de rodízios e estratégias de pressurização.

Com o objetivo de solucionar a crise no abastecimento e os rodízios decorrentes foi criado em 1995 o SAM-75, que propunha soluções em diversas escalas (MOREIRA, 2008, p. 151). Para sanar os problemas de eficiência na rede de distribuição final foram introduzidos equipamentos regularizadores da vazão e de pressão, como Válvulas Redutoras de Pressão (VRP)¹⁸, também foi realizada uma nova gestão da demanda ao invés do conserto de hidrômetros e vazamentos (MOREIRA, 2008, p. 130).

¹⁶ A Sabesp foi criada em 1973 como resultado da fusão entre Comasp e Sanesp (BROCANELI, 2007, p. 189).

¹⁷ Equipamentos de aumento da pressão de água na rede (MOREIRA, 2008, p. 150).

¹⁸ "Sua função é reduzir e ajustar a pressão nas redes de distribuição adequando-a a valores preestabelecidos. A redução e o controle convencional da pressão nas tubulações são feitos pelo posicionamento de reservatórios ou caixas de quebra de pressão. Essas válvulas são recursos que foram utilizados inicialmente, em localidades carentes de áreas livres ou com custo muito alto de terreno [...] e em situações de topografia muito acidentada de áreas de alta densidade, em que a pressão máxima frequentemente supera aquela permitida por norma ou economicamente mais adequada" (MOREIRA, 2008, p. 53)

A rede atual do sistema de abastecimento da RMSP é formada por minisetores organizados por boosters e VRPs. É uma rede híbrida com redundância no centro e nas áreas mais consolidadas e trechos periféricos organizados por VRPs e boosters na ausência de reservatórios e elementos mais perenes (MOREIRA, 2008, p. 51).

A rede híbrida é composta por uma setorização tradicional formada por anéis de fechamento de setores e pela proposta de uma rede metropolitana grande e complexa, interligada nas grandes capacidades e abertas nos setores de abastecimento. Essa rede foi o resultado da migração da estrutura anelar de adução de máxima liberdade operacional, para um desenho de interligações parcelares deste anel, associadas a medidas para implementação de maior controle operacional das redes (MOREIRA, 2008, p. 160).

Recentemente a RMSP passou uma grave crise hídrica, nos anos de 2014 e 2015, evidenciando a escassez do sistema de abastecimento da Bacia do Alto Tietê. Segundo Silva (2015, p. 140), a situação de vulnerabilidade em que se encontra a RMSP, variando entre situações de cheias e escassez de água, é típica das áreas de montante das bacias hidrográficas. Soma-se a isso a situação de dependência em relação a outras bacias. Atualmente a demanda da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídrico do Alto Tietê (UGRHI) excede em 332% a disponibilidade interna (SILVA, 2015, p. 141).

Frente ao grande desafio colocado em relação à gestão dos recursos hídricos, a criação do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista, pelo decreto nº 52.742/2008, abre diversas possibilidades para gestão integrada dos recursos hídricos na escala macrometropolitana, com a possibilidade de superação de barreiras territoriais e funcionais, antes tidas como empecilho para organização das demandas (SILVA, 2015, p. 144). Outra possibilidade colocada pelo plano é a gestão integrada das águas, conciliando questões de inundações, abastecimento, despoluição e segurança energética (SILVA, 2015, p. 140). Assim, o plano permitiria, frente a uma situação de escassez, conciliar outras ações além da importação de água de unidades vizinhas, como o armazenamento por meio de reservatórios capazes de reter os excedentes na estação chuvosa e disponibilizá-los para consumo na estação seca (SILVA, 2015, p. 142).

O alinhamento de várias atividades como despoluição, controle de inundações e segurança energética poderiam abranger grande parte do território da Macrometrópole (SILVA, 2015, p.

151), e no caso do complexo Pinheiros-Billings, desencadear diversas melhorias “do ponto de vista da recuperação de margens, da revalorização ambiental e paisagística da bacia principal e afluentes, da navegação fluvial e outras ações” (SILVA, 2015, p. 153).

A implantação e desenvolvimento do sistema de abastecimento da RMSP esteve sempre aquém do crescimento da demanda pela água, principalmente devido à enorme expansão e crescimento populacional desta. Como visto anteriormente, alguns projetos propuseram um sistema mais abrangente e de caráter metropolitano, como o Plano de Saturnino ou o Anel Adutor Metropolitano, entretanto tais projetos foram preteridos. O sistema adotado, uma rede híbrida formada por setores abertos e fechados, parcialmente interligados, com equipamentos de regularização de pressão usados amplamente ao invés do uso de reservatórios, fez com que a rede implantada atuasse de modo extremamente desigual na RMSP, principalmente em relação à qualidade do abastecimento, sendo as periferias as áreas mais afetadas.

A decisão de buscar sistemas produtores cada vez mais distantes, interferindo em outras bacias para abastecer a metrópole, contribuiu para o processo de alienação em relação a consciência do uso de água. A RMSP usa água limpa de diversos outros sistemas produtores, e devolve à bacia do Alto Tietê fluidos contaminantes de toda a metrópole, seja de esgoto residencial ou industrial, ainda na mentalidade da existência de recursos infinitos.

A gestão macrometropolitana dos recursos hídricos se faz urgente, conciliando as diversas necessidades em relação à água. É inaceitável que a RMSP dispense toda a água de drenagem na bacia, intensificando os problemas de inundações na época de chuvas e passe por crises hídricas nas épocas mais secas; ou, ainda trate com descaso ou descuido a poluição de todo seus corpos hídricos. As ações devem ser integradas entre setores e no território. O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista é um primeiro passo para a realização de ações coordenadas, mas também é preciso vontade e decisão política. E, urgentemente, é necessário rever a relação das cidades da RMSP com seus rios e córregos.

1.3.4. Rios e o sistema de saneamento

Desde o plano de Whitaker, diversas propostas tentaram solucionar as questões de saneamento e poluição dos corpos de água. Em 1952, foi implantado o plano Greenley & Hansen, considerado o primeiro plano metropolitano de esgotamento sanitário (SILVA, 2016 p. 66). Em 1960, quando apenas 35% da população da RMSP estava ligada à rede de esgotos (SABESP, 2008, p. 8), foi elaborado o plano Hazen & Sawyer e Hibrace (SILVA, 2016, p. 56). Todos os planos elaborados nesta época mantiveram intactas as concessões da Light e a reversão do rio Pinheiros, designando aos rios Tietê e Pinheiros a função de condutores de esgotos a céu aberto (SABESP, 2008, p. 8).

Entre a década de 60 e 70, a RMSP passou por um intenso processo de planejamento e o Gegran, criado pelo Governo do Estado de São Paulo, capitaneou grande parte deste planejamento. Em relação ao esgotamento sanitário, propôs a Solução Integrada, que consistia em um sistema completo de coleta, tratamento e disposição final de esgotos na RMSP. O plano também apresentava uma estratégia para a preservação dos mananciais de abastecimento de água e reservatórios de regularização hídrica, com aproveitamento de suas águas para diversas atividades, como lazer, recreação e turismo (SILVA, 2016, p. 67). Diferentemente dos outros planos, a Solução Integrada “propunha a reversão do Rio Pinheiros a seu curso normal, drenagem dos esgotos por gravidade, acompanhando o rio Tietê e Pinheiros [...] até a represa de Pirapora, onde seriam tratados para depois serem despejados de volta no rio Tietê” (OSEKI, 1992, p. 38 apud SABESP, 2008, p. 10).

Nos anos 70, com a criação da Sabesp, se iniciaram as grandes obras de esgotamento sanitário, foi também nesta época que foram construídas as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) (SILVA, 2016, p. 66).

Um dos trabalhos elaborados pelo Gegran foi o Plano Diretor de Esgotos da Grande São Paulo, incorporado pela Sabesp em 1973 (SILVA, 2016, p. 67). Em 1975, o Gegran foi encerrado, e neste mesmo ano foi criada a Emplasa, com vinculação institucional com a recém-criada Secretaria de Estado dos Negócios Metropolitanos (SILVA, 2016, p. 67). Com o fim do Gegran, a proposta da Solução Integrada, que estava pronta para ser executada, já com obras licitadas, foi abandonada. Caso implantada, poderia ter sido decisiva para o planejamento global dos

recursos hídricos, envolvendo tratamento de esgoto, abastecimento de água e preservação dos recursos naturais da região (SILVA, 2016, p. 67).

Em 1976, foi apresentado um novo projeto, o Sanegran, que rompia com muitas das lógicas das diretrizes da Solução Integrada, entre as quais a ideia de planejamento metropolitano (SILVA, 2016, p. 68). O Sanegran, apesar de preocupado com as questões de enchentes, privilegiou o interesse energético em detrimento das questões de saneamento. Por este plano, “o esgoto bruto seria lançado na Billings cujos braços seriam transformados em lagoas de estabilização, o corpo central permaneceria sujo, pois recebia os esgotos brutos do Tietê” (BUENO, 1994 apud SABESP, 2008, p. 11). O plano adotou o conceito de grandes estações concentradas, implantadas cada vez mais distantes das áreas urbanas. As estações concentradas funcionam, mas, quanto mais concentradas, menos econômica são:

[...] transportar o esgoto é caro, quanto maiores às distâncias, mais acontecem mudanças de diâmetro, elevatórias, manutenção. Além disso, fazer a rede coletora custa mais caro do que fazer o tratamento. Quanto mais centralizada as estações, mais se necessita sistemas completos para poder funcionar. (SILVA, 2016, p. 138).

Em 1991, baseado no Sanegran, o Governo do Estado elaborou uma proposta para despoluição do rio Tietê (SABESP, 2008, p. 12). Após uma campanha para despoluição gerada por uma grande manifestação popular, foi criado, pelo Governo do Estado, o Projeto Tietê (SABESP, 2008, p. 12). O projeto tinha como objetivo a recuperação do rio por meio da ampliação da coleta de esgoto e foi organizado em três fases:

A primeira fase do projeto teve início em 1992 e foi concluída em junho de 1998 com a construção de três novas estações de tratamento de esgotos e foi investido um total de US\$ 1,1 bilhão. A segunda fase foi de 2000 a 2008, quando foram investidos, aproximadamente, US\$ 500 milhões. Nessa fase, foram executadas 290 mil ligações de esgotos e cerca de 1.500 quilômetros de redes coletoras, coletores tronco e interceptores. A segunda fase teve por objetivo expandir e otimizar a utilização dos sistemas de esgoto da RMSP, concentrando ações que permitissem a destinação de um volume maior de esgoto bruto para as estações de tratamento construídas na primeira fase do projeto. (SILVA, 2016, p. 69).

Entre os resultados apresentados, o projeto ampliou de 70% para 84% o índice de coleta de esgoto e ampliou de 24% para 70% o tratamento de esgotos coletados na RMSP (SILVA, 2016, p. 69). Segundo a Sabesp, “o sistema de coleta de esgotos passou a abranger um total de 15,8 milhões de pessoas [...] e o sistema de tratamento de esgoto passou a abranger 11,1 milhões de pessoas” (SILVA, 2016, p. 69).

O Projeto, na época reduziu o alcance da poluição em relação ao ano de 1993 em pelo menos 160 Km (FIORAVANTI, 2013, p. 18). Entretanto, em 2014, houve um aumento da mancha, com um acréscimo de 83,7 Km de área poluída. Segundo Silva (2016, p. 73), a poluição ainda se mantém elevada: “o trecho que se encontra morto, com condição péssima e ruim, atinge uma extensão de 154,7 km”. Ver condições da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê na Figura 49.

Figura 49. Condições da bacia hidrográfica Alto Tietê.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte: CBHAT, Perfil Ambiental, 1997, apud Lino, et al (2008, p. 37).

Em relação à poluição industrial, foi firmada uma parceria entre a Sabesp e Cetesb para despoluição. Um levantamento realizado em 2006, tendo como foco as cargas industriais, revelou uma redução das cargas orgânicas e inorgânicas, mas o fato deveu-se à redução do número de indústrias e não à redução obtidos por medidas internas adotadas pelas indústrias. Das 1.250 indústrias cadastradas na 1ª fase, apenas 607 continuavam ativas (SILVA, 2016, p. 71).

A terceira etapa do Projeto Tietê previa a ampliação da coleta de 84% para 87% e o tratamento de 70% para 84% (FIORAVANTI, 2013, p. 18). Sob a gestão da Sabesp, o projeto conta com investimentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), da Sabesp, da Caixa Econômica Federal e do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES), e está em sua 4ª fase (SILVA, 2016, p. 69). “De um total de US\$ 2 bilhões previstos, já foram investidos R\$ 1,9 bilhão nessa fase. A quarta fase do projeto teve início em 2014 e tem investimentos previstos de US\$ 2 bilhões” (SILVA, 2016, p. 70).

O sistema de esgotamento da RMSP é composto por grandes estações concentradas, herança da proposta Sanegran. São cinco ETEs: Barueri, Parque Novo Mundo, São Miguel, ABC e Suzano (ver Figura 50). A capacidade de tratamento é de $18\text{m}^3/\text{s}$, outros 25 pequenos sistemas isolados tratam mais $0,9\text{m}^3/\text{s}$ (SILVA, 2016, p. 74).

Figura 50. *Bacias do Alto Tietê e Estações de Tratamento de Esgoto.*

1- ETE ABC

2- ETE Barueri

3- ETE Parque Novo Mundo

4- ETE São Miguel

5- ETE Suzano

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte: SABESP, Plano Diretor de Abastecimento da RMSP 2005, apud Lino, et al (2008, p. 37).

Em 2013, foi elaborado o Plano Integrado Regional (PIR-2013), que previa a ampliação da ETE Barueri em $6,5\text{m}^3/\text{s}$, passando dos atuais $9,5\text{m}^3/\text{s}$ para $16\text{m}^3/\text{s}$, o que, somados aos $18,9\text{m}^3/\text{s}$ do atual sistema, forneceria uma capacidade de tratamento de $25,4\text{m}^3/\text{s}$ (SILVA, 2016, p. 74). Segundo Silva (2016, p. 74), mesmo com a ampliação, o sistema ainda operaria em déficit, sendo necessária a ampliação de $15,47\text{m}^3/\text{s}$.

Atualmente, segundo dados da Sabesp, o índice de coleta de esgotos nos municípios em que opera na RMSP atingiu 87% e o tratamento do esgoto coletado atingiu 66%, sendo que o total do tratamento do esgoto produzido foi de 57,42% (SILVA, 2016, p. 74).

Entre os indicadores utilizados para a avaliação do sistema de tratamento de esgoto está o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios (ICTEM), utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb). Este indicador leva em consideração a efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga orgânica potencial gerada pela população urbana, mas deixa de observar outros elementos que compõem o sistema de tratamento como coleta, afastamento e tratamento. Ainda assim, permite a

comparação entre situações distintas dos vários municípios, refletindo a evolução ou estado de conservação do sistema de tratamento de esgoto (SILVA, 2016, p. 76).

Apesar dos diversos planos e mecanismos implementados para a redução da poluição dos rios urbanos da RMSP, os resultados alcançados até hoje foram poucos, a maioria dos rios encontra-se em péssimo estado. “No caso da BHAT, o índice, que varia de 0 a 10, estava em 5,53. A carga remanescente [...] era de 591 (tDBO/dia), a maior entre todas as 22 bacias hidrográficas do estado de São Paulo. Vale destacar que toda essa carga é despejada num único corpo d’água, no caso, o rio Tietê” (SILVA, 2016, p. 76).

A situação é resultado de diversos fatores: “a falta de recursos financeiros e/ou a destinação inadequada dos recursos existentes; tarifas insuficientes; e ainda a existência de mananciais alternativos; ausência de fatos epidêmicos, ausência de vontade política, conformismo em face do desconforto causado pela poluição entre outros” (ROCHA, 1992, p. 98 apud SILVA, 2016, p. 65). Com a crise hídrica de 2015, a Sabesp priorizou as obras relacionadas ao abastecimento de água, o que desencadeou um retrocesso no processo de despoluição. A partir de janeiro de 2015, foi paralisado o projeto Córrego Limpo, programa de despoluição dos córregos urbanos gerenciado pela Sabesp, e diminuiu-se o ritmo de investimentos do Projeto Tietê (SILVA, 2016, p. 73).

Silva (2016) examina as possibilidades da ineficiência dos programas de despoluição dos rios de São Paulo, questionando “Por que as medidas e ações de despoluição do rio Tietê desenvolvidas até o momento não têm propiciado resultados significativos na despoluição do rio e o que impede que se alcancem resultados mais expressivos?” (SILVA, 2016, p. 26).

A pesquisa realizada pelo autor apontou algumas possibilidades, entre elas: a falta de investimento da Sabesp no setor, a forma de cobrança do serviço de saneamento, a forma da constituição dos Comitês de Bacias Hidrográficas; a falta de transparência na disponibilização das informações; a desarticulação entre os diferentes atores da área de saneamento; a falta de um plano integrado de recuperação de microbacias; a ocupação das margens dos córregos; a presença de esgoto no sistema da água pluvial; problemas nos indicadores de desempenho e a crença de que apenas grandes obras resolvem o problema, desprezando a atuação em microbacias e em sistemas descentralizados.

Em relação à falta de investimento da Sabesp, Silva (2016, p. 85) aponta que, entre 2003 e 2013, cerca de um terço do lucro líquido da empresa foi repassado aos acionistas, cerca de R\$ 4,3 bilhões. Esse valor correspondia na época a mais da metade do valor que a Sabesp investia anualmente no saneamento básico. Só no ano de 2003 a empresa pagou 60,5% dos lucros como dividendos aos acionistas quando o estatuto da empresa obriga a transferir o mínimo de 25% do lucro. Ou seja, boa parte dos recursos, ao invés de ser investidos no setor de abastecimento e saneamento, estava simplesmente sendo repassado diretamente aos acionistas.

Em relação à forma de cobrança do serviço de saneamento, Silva (2016, p. 88) aponta que atualmente tanto a tarifa de água como a de esgoto são cobradas juntas e ambas possuem o mesmo valor, independente se o esgoto é encaminhado para o tratamento ou não. “Não parece ser razoável que se cobre o mesmo valor caso o esgoto seja tratado ou não” (SILVA, 2016, p. 88). O fato do tratamento de esgoto ser cobrado independente de seu tratamento ser realizado gera um desestímulo a investimentos para ampliar o tratamento de esgotos, principalmente na construção de emissários e coletores troncos (SILVA, 2016, p. 87).

Uma experiência a destacar é a aplicada na Região Metropolitana de Barcelona (RMB) com 4,8 milhões de habitantes, onde a cobrança da coleta de esgoto é separada daquela feita pelo tratamento. A estrutura tarifária é dividida da seguinte forma: o valor arrecadado com o consumo de água vai para a operadora, existe uma taxa de água variável, de acordo com o consumo, que é destinado para a Agência Catalã de Águas. O Imposto sobre Valor Agregado (IVA), que é de 10% sobre o valor total da água, é destinado ao Governo. A taxa de esgoto se divide em duas: coleta para o município/operadora e parte referente ao tratamento para a Área Metropolitana de Barcelona (AMB). O esgotamento sanitário é isento de impostos. Numa conta de água cujo consumo é de 26m³, tem-se a seguinte divisão: 52%, consumo de água, 17% taxa de água, 5,80% coleta de esgoto, 18,20% tratamento de esgoto e 7% impostos. (COPPA; FERNANDES, 2015, apud SILVA, 2016, p. 88).

Em relação à participação nos Comitês de Bacias, Silva (2016, p. 90) aponta que a principal dificuldade da participação de segmentos de movimentos populares ocorre tanto em função das dificuldades de deslocamento, como na falta de simetria do conhecimento: “Enquanto governos e entidades como a Fiesp e Ciesp mantêm departamentos com especialistas que se dedicam ao tema, o movimento popular e sindical não dispõe das mesmas condições e correm o risco de se transformarem em meros avalizadores de ações governamentais” (SILVA, 2016, p. 91). Como um exemplo a se seguir, Silva aponta a experiência do Comitê de Bacia do rio

Sena-Normandia que entre seus membros 40% são usuários de água, 40% são da comunidade e apenas 20% são representantes do Estado (COMITÊ DE BACIA DO SENA-NORMANDIA, 2016, apud SILVA, 2016, p. 91).

Em relação à falta de transparência das informações do setor, um estudo realizado pelo Instituto Democracia e Sustentabilidade sobre *Crise hídrica e a mídia: governança e gestão hídrica à luz da imprensa no Estado de SP* apontou que há “falta de transparência na disponibilização das informações, falta de corresponsabilização entre os diferentes atores e o foco em ações emergenciais em detrimento de planejamento de longo prazo” (SILVA, 2016, p. 91).

Em relação à desarticulação entre os diferentes atores da área de saneamento, Silva (2016, p. 96) aponta a desarticulação em órgãos que deveriam atuar em conjunto em várias ocasiões como a vigilância sanitária municipal, a operadora dos serviços de saneamento e o DAEE. A gestão do sistema de drenagem e de saneamento municipal, muitas vezes são de departamentos diferentes que não se comunicam, quando o operador é a Sabesp e a prefeitura cuida da drenagem a comunicação é ainda mais difícil (SILVA, 2016, p. 101).

Em relação à falta de um plano integrado de recuperação de microbacias, com sistemas descentralizados, Silva (2016, p. 109) revela que diversas iniciativas para um planejamento integrado esbarraram no problema da descontinuidade provocada por mudanças políticas ocasionadas em diferentes gestões. O investimento na despoluição tendo como foco as microbacias possibilitaria a despoluição de grandes áreas, o que permitiria que a população pudesse voltar a ter contato com a água, podendo ainda reforçar a pressão social para a ampliação destas iniciativas (MORETTI; YAZAKI, 2008, p. 5 apud SILVA, 2016, p. 94).

Em relação à ocupação das margens dos córregos existem duas questões: as conexões de esgoto feitas diretamente no córrego pelos moradores que ocupam suas margens, e a falta de espaço para a instalação do coletor tronco (SILVA, 2016, p. 134). A manutenção e preservação das margens dos córregos também têm importância na redução da poluição difusa que atinge os corpos de água (MORETTI; YAZAKI, 2008, p. 2 apud SILVA, 2016, p. 101).

Já a presença de esgoto no sistema da água pluvial é um problema não só grave como frequente. “Enquanto a Sabesp não reconhecer que parte dos esgotos está nas Galerias de Água Pluvial (GAPs), o rio nunca será despoluído” (SILVA, 2016, p. 136). Além disso, o excesso

de água da chuva no sistema de esgoto lava as estações de tratamento que funcionam à base de processos biológicos (SILVA, 2016, p. 137).

Outro problema está relacionado às perdas do sistema de esgoto, afinal, a rede de esgoto não é tão estanque quanto a de água. “Não sabemos, efetivamente, quanto de esgoto chega às estações. Quanto efetivamente é esgoto e quanto é infiltração mais água de chuva na rede. Ou seja, uma parte do esgoto coletado se perde no caminho” (SILVA, 2016, p. 137).

Em relação aos problemas nos indicadores de desempenho, o parâmetro de efetividade do sistema de esgoto é o percentual de esgoto coletado e tratado. Atualmente apenas esse indicador é considerado na avaliação do sistema de esgoto, desconsiderando “o que efetivamente é destinado para tratamento. Não existe como indicador de desempenho a redução dos esgotos que vão para tratamento. Ou seja, o importante seria medir a efetividade do tratamento por ETE” (SILVA, 2016, p. 139). Apesar de não ser tão eficiente, a lógica de medir os avanços dos serviços de saneamento pelos percentuais de coleta e tratamento de esgoto é adotada por praticamente todos os operadores de saneamento do país, inclusive pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), que monta seu banco de dados com esses indicadores (SILVA, 2016, p. 106). Além disso, esse parâmetro de efetividade (desempenho do esgoto tratado) desconsidera a efetiva despoluição de rios e córregos.

Na medida em que a população não convive com corpos d’água despoluídos mesmo em trechos específicos dos corpos d’água, acaba não havendo de sua parte mobilização para ampliação de processos de despoluição. Isso pode ser explicado pela opção adotada pelo Projeto Tietê de medir a evolução do sistema de tratamento de esgoto com base em índices de coleta e tratamento dos esgotos. Não há medição sistemática de resultados na transformação da qualidade da água nos rios, ribeirões, córregos e riachos. A própria concepção do sistema, com as grandes estações de tratamento, dificulta a obtenção de resultados gradativos e com isso a população se habituou a conviver com os corpos d’água poluídos, transformados em depósito de todo tipo de material, como esgotos, lixo doméstico, móveis e resíduos de construção. (SILVA, 2016, p. 93).

No caso da RMSP, tem-se um bom índice de coleta e tratamento de água, mas praticamente todos os cursos d’água estão contaminados (SILVA, 2016, p. 94).

Apesar de todo o investimento feito em projetos, como o Projeto Tietê, e dos números otimistas de ampliação de coleta e tratamento de esgoto apresentados pela Sabesp, a poluição de todo o sistema hídrico da RMSP é evidente e indiscutível. A escolha pelo

tratamento de esgoto realizado em larga escala com ETEs gigantescas e afastadas dos centros metropolitanos traz grandes riscos, não só o transporte é caro e pode ser ineficiente, como qualquer problema que ocorrer nas Estações tem grande impacto na RMSP. O tratamento de rios e córregos por microbacias parece ser uma alternativa, pois, além de ser mais efetivo o tratamento dos corpos de água, tem o benefício de aproximar a população do contato com os corpos de água. Mais uma vez coordenação intersetorial entre as áreas de drenagem, esgoto e abastecimento se mostram necessárias.

1.3.5. Rios e o sistema de drenagem

A partir de 1960, com o processo de canalização concluído dos rios Tamanduateí (1849 a 1916) Tietê (1937 a 1960) e Pinheiros (1937 a 1960), proliferaram-se inundações ao longo de suas calhas, principalmente no rio Tietê. As inundações passavam a ser constantemente tema de debate por parte do poder público. Em 1963, foi instalada uma comissão na Câmara Municipal de São Paulo para discutir as causas das inundações (MONTEIRO JR., 2011, p. 30). Segundo Gorski (2010, p. 56), as enchentes de maiores proporções, a partir de então, ocorreram principalmente em função das decisões urbanísticas adotadas, que privilegiavam a ocupação das áreas de várzeas e a crescente taxa de impermeabilidade do solo urbano.

A partir da década de 70, além dos problemas cotidianos causados à população que morava próximo às áreas atingidas, as inundações também passaram a ocasionar problemas na estrutura produtiva da cidade, pois atingiam diretamente as avenidas marginais, como no exemplo da Figura 51, que eram as principais vias de circulação da cidade: “A circulação da mercadoria é uma fase importante da produção, e pelas áreas marginais circulava cada vez mais o produto industrial da Região Metropolitana” (SEABRA, 1987, p. 144).

Segundo Meyer, Grostein e Biderman (2004, p. 102), as inundações da RMSP se diferenciam em dois principais tipos: “as que ocorrem ao longo dos rios Tietê, Pinheiro e Tamanduateí, que afetam principalmente a circulação de veículos e as principais conexões metropolitanas, e as que ocorrem ao longo dos córregos e ribeirões espalhados pela área urbanizada, que afetam grandes contingentes populacionais”.

Figura 51. *Marginal Tietê, zona Norte, 1960.*

Fonte: ITALIANADASSP (2010).

A principal solução adotada pelo poder público para resolver os problemas de inundações foi a retificação e a canalização de rios e córregos, com a ampliação da capacidade de vazão. Como visto anteriormente, grande parte das obras de canalização foram associadas à criação de avenidas de fundo de vale, principalmente por questões de financiamento, pois havia disponibilidade de recursos federais para as obras de saneamento básico, via órgãos como o Fundo de Drenagem (Fidren) do Planasa (TRAVASSOS, 2010, p. 93). “A facilidade de acesso a financiamento para a área de saneamento fez com que a municipalidade, no caso de São Paulo, utilizasse como estratégia para a abertura de vias sempre associá-las a obras de saneamento” (GROSTEIN, 1998, apud GOUVEIA, 2010, p. 247). As intervenções financiadas pelo Fidren via Banco Nacional de Habitação (BNH), que gerenciava os recursos, totalizaram US\$ 113 milhões e resultaram na canalização de 38 córregos, somando 60 km de canalização e 55 km de avenidas de fundo de vale (MONTEIRO JR., 2011, p. 33).

Em 1974, tiveram início as obras, sendo canalizados os córregos: Cordeiro, Tatuapé, das Pedras, Verde, Pirajuçara Mirim, Pirajuçara, Cabuçu de Baixo, Uberaba, Água Preta, Parque Edu Chaves, Rua “C”, Bellini, Água Funda, Cacarecos, Ana Couto, Casa Verde Baixa, Corujas, da rua Gaspar Barreto, da rua Itália Severina, da avenida Billings, Morro do “S”, Paciência, Aricanduva, Água Vermelha, da Mooca, Sapateiro, Jaguaré, Zavuvus, Rincão, Paraguai, Tremembé, da rua Quirino dos Santos, Cintra, Moinho Velho, Mandaqui e Maria Paula (MONTEIRO JR., 2011, p. 33).

Em 1978, por meio da Secretaria de Vias Públicas, foi implementado o Programa Municipal de Drenagem, que captava recursos via Sanegran e associava obras de saneamento às obras de infraestrutura viária. Por este programa, foram canalizados os córregos: Pirituba, Guaraú, Carandiru e afluentes, da Divisa, Guaimi Congo, Rio Bonito, Aclimação, Moinho Velho, Sacomã e afluentes, Oratório, Parque da Mooca, Tatuapé e Capão do Embira, Maranhão, Água Funda, Rapadura, Rincão e secundários, Tiquatira, Pedreira, Poli e Santo Amaro (MONTEIRO JR., 2011, p. 36).

O rio Tamanduateí, entre 1978 e 1979, passou por novas obras de canalização: teve seu leito aprofundado ao longo de 14 Km, de sua foz até São Caetano, e teve alguns afluentes canalizados, como o córrego do Oratório. Em 1987, o trecho do rio próximo à foz do Ribeirão dos Meninos também foi canalizado (MONTEIRO JR., 2011, p. 40).

A partir da década de 70, a construção de avenidas de fundo de vale passou a ser associada a programas de melhorias urbanas. Segundo Travassos (2010, p. 93), o modelo de canalização de córregos com a posterior construção de avenidas de fundo de vale deixou de ser um componente do planejamento urbano, as canalizações passavam a ocorrer desvinculadas de qualquer plano estrutural de mobilidade que envolvia um planejamento mais amplo.

Ou seja, onde houvesse um córrego a ser urbanizado, uma nova “avenida” seria construída, independentemente de sua utilidade na estruturação da cidade ou sua importância como acessibilidade. Essa política, que começou com o aproveitamento das verbas de drenagem do Plano Nacional de Saneamento, Planasa, para a construção de sistema viário, foi reproduzida pelo Programa de Canalização de Córregos e Construção de Avenidas de Fundo de Vale, Procav, ainda em curso em determinados locais. (TRAVASSOS, 2010, p. 23).

Entre a década de 80 e 2000, uma nova série de canalizações e implantação de avenidas de “fundo de vale” ocorreu na cidade de São Paulo (BROCANELI, 2007, p. 196), a administração municipal criou dois programas de canalização, o Procav 1 e Procav 2. Enquanto o Procav 1 teve início em 1987 e foi responsável por canalizar nove córregos, totalizando 27,9 Km de canais e 23,8 Km de avenidas; o Procav 2 teve início em 1994 e foi responsável por canalizar córregos na zona leste, norte e sul de São Paulo, totalizando 35,4 Km de córregos canalizados e 36,6 Km de avenidas (BROCANELI, STUERMER, 2008. p. 152).

Atualmente, o trecho urbano entre os rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí possui praticamente todos os córregos canalizados em galeria, de maneira que já não é possível distingui-los pela foto aérea (MONTEIRO JR., 2011, p. 14).

A bacia hidrográfica do rio Tamanduateí foi uma das mais afetadas com o processo de canalização e tamponamento de córregos. A retificação do rio se estendeu por cerca de 27 Km, reduzindo seu percurso original em 2,7 Km; o rio também teve um trecho tamponado de cerca de 2,5 Km. Dos 662,5 Km de cursos d'água da bacia, 153,2 Km foram tamponados (GOUVEIA, 2010, p. 250).

Segundo Santos (2017, p. 54), o excesso de córregos canalizados e o intenso assoreamento por sedimentos, lixo e entulho são os principais problemas que atingem o sistema de drenagem urbana da RMSP, agravando ainda mais a questão da inundação. Além do excesso de canalizações e casos de assoreamento, também são causas das inundações o subdimensionamento dos canais nos quais foram acomodados os rios e córregos, e ainda, do excesso de impermeabilização do solo devido à expansão urbana sobre as áreas de várzeas.

O problema do subdimensionamento dos canais e constante necessidade de ampliação de vazão atinge praticamente todo o sistema de drenagem da RMSP, desde o Tietê até os córregos menores. Entre as causas das enchentes está a incapacidade da calha do rio Tietê de conduzir as águas das chuvas críticas, segundo Brocaneli (2007, p. 182), sua calha foi dimensionada para um terço do volume necessário, contribui ainda o fato de não haver na várzea área destinada ao alagamento e controle de cheias. Segundo Monteiro (2011, p. 35), o dimensionamento das canalizações das obras da prefeitura de São Paulo foi definido exclusivamente pela lógica do sistema viário, já que apenas esta era de responsabilidade do governo municipal, assim o traçado das seções dos canais era subdimensionado e tinha como único propósito o rápido escoamento das águas.

A urbanização intensa e a expansão da ocupação das áreas de várzea também são apontadas como responsáveis pela necessidade de obras de aumento de vazão. A expansão urbana faz com que as obras de canalização, tão logo sejam entregues, já necessitem de revisões no cálculo de vazão e, conseqüentemente, novas obras para evitar as enchentes (TRAVASSOS, 2007). “Desta forma, em tais cursos d'água, qualquer nova obra de ampliação da capacidade de vazão é cada vez mais limitada, tanto pelo contexto urbano destas áreas, como pelos

vultosos custos envolvidos em novas ampliações” (TRAVASSOS, 2007, p. 4, apud GOUVEIA, 2010, p. 298).

O rio Tamanduateí é um exemplo de canal que teve que passar por constantes adequações e revisões do dimensionamento de sua vazão. As obras de 1978, executadas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), visavam adequar a vazão do canal, que antes mal chegava a $130\text{m}^3/\text{s}$, após a conclusão da obra passou a ser de $484\text{m}^3/\text{s}$.

Outro problema relacionado à drenagem da RMSP é a alta impermeabilização do solo. A impermeabilização do solo associada ao escoamento feito por galerias de águas pluviais aumentou a velocidade das águas, criando cada vez mais a necessidade de implantação de elementos de retardo do escoamento das águas (BROCANELI, 2007, p. 181). Essa é a explicação mais bem aceita pelos técnicos.

O Coeficiente de Escoamento Superficial é o índice que mostra a relação entre o volume das águas que escoam superficialmente sem infiltrar no terreno e o volume total das águas de uma chuva. Atualmente o Coeficiente de Escoamento Superficial da RMSP fica em torno de 80%. Isto significa que apenas 20% do volume de uma chuva infiltra no solo, os 80% restante escoam superficialmente, comprometendo o sistema de drenagem (SANTOS, 2017, p. 54). Ainda segundo Santos (2017, p. 54), as enchentes urbanas não acontecem pelo excesso de chuvas, mas “pela absurda compulsão com que as cidades procuram livrar-se de suas águas pluviais o mais rápido que possam”. A porcentagem máxima de impermeabilização da RMSP atualmente chega a 90% (SÃO PAULO ESTADO, DAEE, 2014, p. 22).

Já a questão do assoreamento dos rios e córregos, presente desde o início do processo de canalização, aparece permanentemente renovada. O volume do assoreamento tem crescido ao longo dos anos e está diretamente relacionado à expansão da urbanização da bacia. Atualmente o assoreamento dos principais rios envolve grandes custos ao poder público: “os municípios envolvidos na RMSP, em suas operações de desobstrução e limpeza de drenagens naturais e construídas, gastam anualmente algo na ordem de R\$180.000.000,00, segundo avaliação realizada pela Prefeitura Municipal de São Paulo” (SANTOS, 2002, p. 2, apud GOUVEIA, 2010, p. 278).

O diagnóstico do Plano da Bacia do Alto Tietê reconhece que as inundações da RMSP “são consequência da expansão urbana sobre as várzeas inundáveis sem a implantação de um

sistema de drenagem suficiente para o manejo das águas superficiais da região” (MONTEIRO JR., 2011, p. 52). Para a compreensão dos principais problemas relacionados ao sistema de drenagem da RMSP é importante entender alguns dos principais conceitos da drenagem urbana. As principais medidas para os problemas de drenagem são classificadas em medidas estruturais intensivas e medidas estruturais extensivas (GORSKI, 2010, p. 99).

As *medidas estruturais intensivas* correspondem às estruturas concentradas, lineares ou pontuais, normalmente são obras de grande porte e envolvem grandes investimentos. Podem ser divididas em quatro possibilidades segundo o objetivo a ser alcançado: 1) aceleração do escoamento: que envolvem obras de retificações e canalizações; 2) retardamento do fluxo: que envolve obras de barragens, reservatórios de retenção ou detenção (piscinões) e renaturalização do leito; 3) desvio de escoamento: que envolve túneis de derivação e canais de desvio e 4) adequação das edificações para proteção contra enchentes, que são ações de âmbito individual (GORSKI, 2010, p. 100). Já as *medidas estruturais extensivas* abrangem áreas mais extensas da bacia estão voltadas para a recuperação da capacidade de retenção das águas de chuva ao longo da bacia, e de toda uma região, são medidas que buscam sanar as enchentes em suas causas mais elementares (SANTOS, 2017, p. 54). Entre elas, podemos citar armazenamentos de pequeno porte, recuperação de matas ciliares e aumento da permeabilidade do solo (GORSKI, 2010, p. 100).

A ampliação da calha do rio Tietê em São Paulo é um exemplo de medida estrutural intensiva (SANTOS, 2017, p. 54). Segundo Santos (2017, p. 40), a RMSP tem atuado quase que exclusivamente em medidas estruturais intensivas, principalmente na linha de ação de aumento da capacidade de vazão da rede de drenagem, por meio de grandes obras de engenharia. Esta linha de ação apresenta resultados comprometidos pelo processo de assoreamento a que o sistema de drenagem fica exposto. Outra linha de ação de medidas estruturais intensivas realizadas na RMSP está voltada a recuperar a capacidade de retenção das águas pluviais, reduzindo o volume de água lançado no sistema de drenagem. Esta linha de ação se efetivou na construção de piscinões (SANTOS, 2017, p. 40).

Atualmente todas as intervenções relacionadas à drenagem urbana da RMSP são implementadas de acordo com o Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê (PDMAT).

O PDMAT é um instrumento regulador com o objetivo de ordenar as ações de drenagem urbana na bacia, servindo de referencial técnico e estratégico para as intervenções a serem realizadas (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 102). Lançado em 1998, o plano foi elaborado pelo DAEE, através do convênio ENGER-PROMON-CKC (TRAVASSOS, 2007, p. 4, apud GOUVEIA, 2010, p. 298). Inicialmente com o horizonte de projeto em 2020, o plano visava, sobretudo, o combate às enchentes da região (SILVA, 2014, p. 72).

Partindo do pressuposto que os três principais rios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT): Tietê, Pinheiros e Tamanduateí não comportam mais nenhum aporte de vazão além do considerado no dimensionamento das últimas obras, o plano propõe a construção de estruturas de detenção ou de retenção (GOUVEIA, 2010, p. 299).

Dois novos conceitos são introduzidos nesse documento: a vazão de restrição e a outorga de direito de impermeabilização. A primeira regula a vazão a ser recebida pelos corpos d'água de modo que esta não tratasse a sua capacidade de suporte. A segunda está vinculada à concessão do direito de intervir no regime hidrológico de uma bacia, visto que a impermeabilização de grandes áreas influencia diretamente o escoamento superficial. (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 102).

Para se chegar ao conceito de vazão de restrição, o PDMAT analisou o hidrograma de toda a Bacia do Alto Tietê e estabeleceu as vazões máximas que poderiam ser lançadas no rio nos períodos críticos de chuva (BROCANELI; STUERMER, 2008. p. 151). A metodologia de ação do PDMAT seguiu os diagnósticos realizados, “uma vez diagnosticada a capacidade restritiva de um determinado curso d’água, busca-se um conjunto de obras adequado a sua sub-bacia correspondente, de forma que sua vazão de restrição não seja ultrapassada” (BROCANELI; STUERMER, 2008. p. 151).

Pelos diagnósticos apresentados, o PDMAT definiu os seguintes valores de vazão de restrição: no rio Tietê $500\text{m}^3/\text{s}$ no trecho entre a Barragem da Penha e o Rio Aricanduva; $1.000\text{m}^3/\text{s}$ entre o rio Tamanduateí e o rio Cabuçu de Baixo; e, $1.400\text{m}^3/\text{s}$ na Barragem Edgar de Souza. No rio Tamanduateí a vazão foi limitada em $357\text{m}^3/\text{s}$ para o período de retorno de 100 anos, entretanto, sua calha dimensionada para uma vazão $480\text{m}^3/\text{s}$, já se mostra insuficiente, já que em alguns eventos sua vazão pode chegar a $700\text{m}^3/\text{s}$ (TRAVASSOS, 2007, apud GOUVEIA, 2010, p. 299).

O PDMAT também propôs o isolamento entre o rio Pinheiros e Tietê, com a reversão do rio Pinheiros para a Represa Billings apenas em casos extremos, “apesar de esta prática ser controversa em termos ambientais” (GOUVEIA, 2010, p. 299). Desde 1992, a reversão do rio Pinheiros ficou restringida apenas às situações de inundações nas Bacias do Tietê e do Pinheiros, em decorrência do que diz o artigo 46 das disposições transitórias da Constituição Estadual Paulista de 5/10/1989 e da Resolução Conjunta SMA/SES 03/92, de 04/10/92, atualizada pela Resolução SMA-SSE-023, de 19/02/2010 (SILVA, 2016, p. 27). A resolução visava evitar a contaminação das represas Billings e Guarapiranga, utilizadas no sistema de abastecimento de água. O Plano admitia a passagem de fluxos da vazão excedente do Pinheiros para o Tietê, apenas em condições excepcionais, para o período de retorno T=25, 50 e 100 anos (MONTEIRO JR., 2011, p. 55).

O PDMAT também propôs o planejamento do uso do solo, apontando para “a necessidade de se bloquear o uso e ocupação das várzeas e recomendou que se evitassem projetos de canalização de riachos e córregos entre outras medidas” (SILVA, 2014, p. 72).

Para o restante da bacia, como pressupostos do projeto, o Plano se ateve a duas questões fundamentais: a montante da Barragem da Penha, a necessidade de, em primeiro lugar, conter o processo de ocupação das várzeas do Tietê e, em segundo, evitar projetos de canalização que pudessem acelerar o fluxo hidráulico, o que reduziria a capacidade de amortecimento das cheias. (MONTEIRO JR., 2011, p. 56).

As principais obras de drenagem da RMSP, a partir das orientações do PDMAT, são medidas estruturais intensivas que consistem em: criação de bacias de retenção, ampliação da calha do rio Tietê e obras de barragem no Tietê, e são sintetizadas na Figura 52, a seguir:

Figura 52. Principais estruturas de drenagem urbana da RMSP.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte: SÃO PAULO (Estado), 2006, apud Lino et al (2008, p. 39).

Além destas obras, foram implantados a partir do PDMAT as seguintes obras de drenagem: aumento da capacidade de retenção em cerca de 50 % do volume de água do rio Tamanduateí e do rio Pirajuçara; construção de duas novas barragens e reservatórios, Biritiba Mirim e Salesópolis; a canalização do rio Cabuçu de Cima (10,5km) e obras de desassoreamento anuais da via fluvial, que chegaram a tirar de 500.000 a 800.000 m³ de detritos do Tietê metropolitano por ano (SÃO PAULO (ESTADO), 2006; MONTEIRO JR., 2011, p. 71).

A ampliação da calha do Tietê, realizada entre 2002 e 2006, teve um custo aproximado de R\$ 1,1 bilhão e consistiu em rebaixar e alargar o leito do rio para duplicar a sua capacidade de vazão com a retirada de 9.000.000 m³ de terra e lixo (FIORAVANTI, 2013, p. 22). Ao todo, foram canalizados 1.400 m de rio, este foi aprofundado 2,5 m em um trecho de 24,5 km (BROCANELI, STUERMER, 2008. p. 151.). A base do rio ficou com uma largura que varia de 54 a 61 m e sua declividade passou a ser de 16 a 15 cm por Km. Os taludes da margem do rio foram revestidos com concreto para acelerar o escoamento das águas. Para a obra, foi necessária a remoção de 1.500.000 m³ de rocha (SÃO PAULO (ESTADO), 2006).

Com a obra a vazão, passou de 150 m³/s para 498 m³/s no trecho Penha - Cabuçu, de 210 m³/s para 561 m³/s no trecho do Cabuçu-Tamanduateí, de 270 m³/s para 640 m³/s no trecho do Cabuçu de Baixo, e de 690 m³/s para 1048 m³/s até a barragem móvel. Também foram criadas novas barragens como a do Cebolão e a barragem da Penha (SÃO PAULO (ESTADO), 2006). Apesar de ser uma das maiores obras de drenagem do Brasil, o projeto não apresentou resultados satisfatórios, já que continuam a ocorrer alagamentos em dias de chuva intensa ao longo de toda a calha do rio na Marginal.

Em relação aos elementos de retenção, foram construídos na RMSP 36 reservatórios para amortecimento das águas das chuvas. Em toda a BHAT contabiliza-se 51 reservatórios totalizando quase 10 milhões de m³ de volume de reservação (COMITE..., 2014, p. 6).

As bacias de retenção, também conhecidas como piscinões, são reservatórios situados a montante das cheias, utilizados para estabilizar o escoamento, evitando que o rápido escoamento das águas superficiais extrapolasse o volume previsto no PDMAT na vazão de restrição (BROCANELI, STUERMER, 2008, p. 152).

Os piscinões são constantemente alvo de críticas, pois além de serem uma medida excessivamente técnica, são altamente contestáveis do ponto de vista urbano. Apresentam

grandes problemas de ordem sanitária, já que acumulam grande quantidade de resíduos e padecem pela falta de manutenção e limpeza, fazendo com que os locais e suas proximidades se tornem áreas sanitariamente impróprias (BROCANELI, STUERMER, 2008, p. 152).

Além disso, não se relacionam com o contexto urbano. Na maioria das vezes, permanecem isolados do entorno ou encontram-se enterrados. Também contribuem para a alienação do entendimento dos regimes hídricos no contexto urbano, segundo Brocaneli (2007, p. 183), com o sistema formado pelos piscinões e pela rede de galerias de água pluvial “passa-se a ter um sistema de líquidos subterrâneos pelos quais não se tem o menor interesse, pois a população esqueceu-se das qualidades dos rios e vê suas características como defeitos, um exemplo notório são as cheias que provocam as enchentes”.

Buscando atualizar-se, o PDMAT passa periodicamente por revisões e adequações; atualmente está em vigor o PDMAT 3 (2014). Entre algumas das conclusões do PDMAT 3 em relação aos três principais rios de São Paulo, Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, considerados como 1ª camada¹⁹ de ações estruturais, estão:

Tietê: no Trecho Barragem da Penha até UHE Edgard de Souza as vazões geradas em situações de pico alcançam 1.850 m³/s, atualmente a vazão máxima sem transbordamentos da calha é de cerca de 1.050 m³/s; para veicular os 800 m³/s foi selecionada entre sete alternativas a escavação do fundo da calha da Barragem da Penha até a UHE Edgard de Souza, aumentando a seção de escoamento e a declividade do canal (SÃO PAULO (ESTADO), 2014, p. 25).

Tamanduateí: foram estudadas 2 alternativas de controle de cheias, sendo uma constituída pela implantação de 38 reservatórios de retenção com volume de armazenamento de cerca de 6.200.000 m³, e uma alternativa com a construção de um único reservatório subterrâneo na margem esquerda do Tamanduateí com volume de armazenamento de 5.100.000 m³ (SÃO PAULO (ESTADO), 2014, p. 28).

Pinheiros: foi demonstrado nas simulações que o sistema ainda não atende ao controle das cheias geradas pelos eventos críticos, principalmente no Canal Superior, e no Canal Inferior na área próxima ao CEAGESP. Como solução, foi recomendado o rebaixamento de 3 a 4 m na

¹⁹ São consideradas como 2ª Camada de ações estruturais as sub-bacias dos seguintes rios: Aricanduva, Baquirivú, Cabuçú de Baixo, Cabuçú de Cima, Cotia, Couros e Meninos, Mandaqui, Oratório, Pirajuçara, São João do Barueri e Vermelho. (SÃO PAULO (ESTADO), 2014, p. 50).

calha do rio, por meio de escavação de 945.000 m³, também foi proposto o aumento da capacidade de bombeamento da elevatória de Pedreira para 505 m³/s (SÃO PAULO (ESTADO), 2014, p. 30).

Ainda é cedo para avaliar o desempenho das ações propostas pelo PDMAT, uma vez que as estruturas propostas pelo plano se encontram parcialmente implantadas e ainda em processo de revisão com novas proposições. Entretanto, nota-se que mais uma vez as proposições não se encontram alinhadas à projetos urbanos de transformações efetivas nas áreas das várzeas.

Segundo Monteiro Jr. (2001, p. 113), as infraestruturas de drenagem existentes e propostas não formam uma unidade de planejamento e, principalmente, não atendem aos requisitos de ordenação e de estruturação do espaço.

Principais intervenções na drenagem (ou outros aspectos quaisquer da infraestrutura urbana) deveriam ser orientadas para a estruturação do espaço urbano, tal entendimento nunca ganhou uma legitimidade duradoura ou consistente no âmbito devido, com que a estruturação e a qualificação da metrópole ou corre em linhas paralelas, cada setor buscando resolver seus problemas específicos, ou se reduz a um planejamento de prancheta, sem conseguir levar a cabo a grande parte das considerações feitas nos planos. Este processo em que os especialistas em drenagem (ou em rede viária, abastecimento de água e demais setores) passam a orientar isoladamente a organização do espaço e a estruturação urbana denota que a ação de planejamento do Estado não é eficiente. (MONTEIRO JR., 2011, p. 7).

A infraestrutura urbana de drenagem quando implantada por meio de um bom projeto urbano, integrada à sociedade e associada às áreas de lazer, poderia reverter a lógica de implantação inurbana em que atualmente se encontram a rede de drenagem da RMSP.

1.3.6. Rios e o sistema de energia elétrica

As últimas obras relacionadas à Usina Henry Borden (UHB) foram realizadas em 1961, quando foi completada sua capacidade de geração (ESCAMES, 2011, p. 46). Até 1971, a Usina era considerada a maior hidrelétrica do hemisfério Sul, sendo responsável por grande parte do fornecimento de energia ao Estado de São Paulo (ESCAMES, 2011, p. 50).

A partir da década de 70, ocorreram várias mudanças nas regras operacionais de energia. Segundo Escames (2011, p.55), a Light tornou-se vítima do crescimento desordenado o qual foi coadjuvante. A infraestrutura de geração e transmissão de energia elétrica da UHB

começou a se tornar ineficiente, obrigando o Estado de São Paulo a ir buscar fontes mais distantes para a produção de energia “como as hidrelétricas no interior do estado, e posteriormente, os grandes projetos nacionais, como o de Itaipu e também fontes alternativas como na Usina de Furnas” (MONTEIRO JR., 2011, p. 30).

O complexo hidroenergético da Light passaria a ser de propriedade da Eletricidade de São Paulo S/A, mais conhecida como Eletropaulo, em 1981, ano em que assumiu a operação dos sistemas de geração transmissão e distribuição de energia elétrica nos municípios da área de concessão da Light. Em 1998, a empresa foi dividida em outras quatro: a Empresa Metropolitana de Águas e Energia S/A (EMAE), responsável pela geração; a Empresa Paulista de Transmissão de Energia Elétrica S/A (EPTE), responsável pela transmissão; a Empresa Metropolitana Eletricidade de São Paulo S/A (Eletropaulo) e Empresa Bandeirante de Energia S/A (EBE), as duas responsáveis pela distribuição de energia (ESCAMES, 2011, p. 50; ELETROPAULO).

Com a restrição da reversão do rio Pinheiros, imposta em 1992 pela poluição das águas, a UHB teve sua produção cada vez mais limitada e chegou a ser considerada obsoleta (ESCAMES, 2011, p.57). As vazões médias tiveram uma grande redução, as águas bombeadas pela Usina Elevatória de Pedreira passaram de 54,9m³/s, média entre 1939 e 1991, para 10,8m³/s, média entre 1993 e 2000, e os valores médios turbinados em Henry Borden passaram de 60,4m³/s para 24,8m³/s (MONTEIRO JR., 2011, p. 54).

A história da operação desse sistema pode ser dividida nos seguintes períodos: Operação Energética, de 1920 a 1970, Operação Balanceada, de 1980 a 1990, e Operação Ambiental, de 1990 até os dias atuais (ESCAMES, 2011, p. 50).

Algumas melhorias foram realizadas nas estruturas de controle operadas pela EMAE na década de 90, como o sistema de automatização implantado nas comportas e a nova rotina de operação do sistema (MONTEIRO JR., 2011, p. 54). Segundo Escames (2011, p. 57), “a mudança dessa situação somente foi possível graças à dedicação dos funcionários da EMAE e às características da UHB, que a tornam importante na qualidade da energia oferecida junto ao Sistema Interligado Nacional”.

Atualmente, o sistema de energia elétrica é operacionalizado em escala nacional por meio do Sistema Integrado Nacional (SIN). O sistema é composto por usinas, linhas de transmissão e ativos de distribuição que abrange a maior parte do território brasileiro (BRASIL, 2008, p.22).

O SIN é operado por 64 concessionárias, que obtiveram as concessões a partir dos leilões públicos promovidos pela Aneel. Estas são as responsáveis pela implantação e operação da rede que liga as usinas às instalações das companhias distribuidoras, localizadas junto aos centros consumidores (BRASIL, 2008, p. 28). O SIN caracteriza-se por ser um processo em permanente expansão, possibilitando tanto a conexão a novas hidrelétricas como a integração a novas regiões (BRASIL, 2008, p. 30).

Apesar de ter sua importância reduzida principalmente pelas restrições infringidas, a UHB ainda exerce um papel estratégico na produção de energia do estado de São Paulo:

Se antes a energia da usina era importante pela quantidade oferecida, hoje ela é decisiva por sua qualidade, por meio da estabilização da tensão elétrica, por estar situada entre duas importantes regiões metropolitanas e por iniciar o restabelecimento nos episódios de colapso do sistema elétrico. Além disso, ela é ainda responsável pelo fornecimento de uma parcela significativa da água doce necessária ao abastecimento público da Baixada Santista. (ESCAMES, 2011, p. 111).

1.3.7. Rios, legislação e gestão dos recursos hídricos

Na década de 50, com a industrialização a pleno vapor, teve início um processo em que o enfoque da gestão da água privilegiava apenas a exploração do potencial energético dos recursos hídricos, tal visão iria perdurar por mais de 60 anos (GORSKI, 2010, p. 54-56).

Foi na Constituição de 1988 que a água foi considerada um bem público, e foi a partir deste momento que a bacia hidrográfica passou a ser utilizada como unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos (GORSKI, 2010, p. 180). A questão do domínio do rio também foi definida: “No âmbito dos municípios, de acordo com a Constituição Federal de 1988, quando extrapolam um ou mais estados, ou o próprio território nacional, os rios são de domínio da União; e, quando inseridos no território estadual, são de domínio do estado” (GORSKI, 2010, p. 181).

No estado de São Paulo, por meio da Lei Estadual nº 7.633/91, o governo instituiu pioneiramente a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Recursos

Hídricos em São Paulo (SIGRH), estabelecendo também os Comitês de Bacia Hidrográfica, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro) (GORSKI, 2010, p. 180).

Os Comitês de Bacia Hidrográfica foram definidos como instâncias descentralizadas de gestão das bacias hidrográficas nas 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRH) em que foi dividido o território paulista, sendo constituídos de forma tripartite - isto é, com a participação equitativa de representantes do estado, dos municípios e da sociedade civil. O comitê de Recurso Hídrico (CRH) é a instância central deliberativa de recursos hídricos em causas que ultrapassem os limites das UGRH ou que sejam de interesse do estado. (GORSKI, 2010, p. 180).

A contestação da supremacia do setor energético no uso das águas só aconteceu com a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecida pela Lei das Águas, Lei Federal nº 9.433, de 1997. Redigida sob influência dos princípios da Conferência de Dublin e da Eco92, a lei estabeleceu uma política que privilegiava a gestão do uso múltiplo das águas (GORSKI, 2010, p. 56). A Lei das Águas instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), que visava tanto equacionar a demanda múltipla do uso da água, como coibir a degradação ambiental dos corpos d'água (GORSKI, 2010, p. 181). Para operacionalizar o Singreh, foi montada uma estrutura composta por: Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Agência Nacional das Águas (ANA), Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH), Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH), agências de água e demais órgãos federais e estaduais do âmbito ambiental e de recursos hídrico (GORSKI, 2010, p. 181).

Atualmente, no Brasil o modelo de gestão dos recursos hídricos se dá de forma tripartite e paritária e a bacia hidrográfica é a unidade de intervenção. Entretanto, o Estatuto da Cidade define que são os agentes municipais os responsáveis pelas normas e diretrizes de uso e ocupação do solo urbano. O que acaba gerando conflitos interinstitucionais “que, muitas vezes, inviabilizam uma possível convergência em prol de um planejamento e gestão da bacia que leve a efetiva recuperação do sistema fluvial” (GORSKI, 2010, p. 286).

Os municípios não possuem domínio sobre os seus rios. Por outro lado, na mesma Constituição Federal, é dedicado todo um capítulo à política municipal (artigos 182 e 183), estabelecendo a responsabilidade do planejamento e da gestão de uso do solo para o município, definindo-o assim como o principal responsável pelas terras que circundam os cursos d'água. Esse capítulo foi regulamentado, em 2001, pela Lei nº 10.257, conhecida como Estatuto da Cidade, estabelecendo parâmetros e diretrizes da política urbana e instrumentos de planejamento territorial e gestão

urbana para todos os municípios brasileiros, possibilitando a gestão dos fundos de vale, considerados, segundo Cardoso, unidades de conservação contempladas por leis federais, ou seja: desde 1934, pelo Código das Águas; e, desde 1965, pela legislação do Código Florestal. (GORSKI, 2010, p. 181).

O Código Florestal Brasileiro, regulado pela Lei nº 12.651, de 2012, estabelece limites ao uso da propriedade, os limites são colocados pela existência de vegetação considerada bem de interesse comum a todos e pelas áreas de Áreas de Preservação Permanente (APP).

As APPs são válidas tanto para o meio rural como para o meio urbano. Para Santos (2017, p. 85), a aplicação do Código Florestal em áreas urbanas é incoerente, pois os atributos ambientais básicos do atual código, como biodiversidade da flora e fauna e exploração sustentável de florestas, são válidos apenas no meio rural e não nas cidades.

Essa mesma percepção das radicais diferenças entre o espaço urbano e o espaço rural leva a considerar sob outra ótica a questão da preservação de áreas úmidas, como várzeas, planícies de inundação, brejos, pântanos internos ao perímetro urbano. Esses ambientes devem ser considerados de alto risco se os abordamos do ponto de vista sanitário, de saúde pública. (SANTOS, 2017, p. 85).

Para Santos, é necessário estabelecer uma nova lógica de lidar com as várzeas urbanas: “que pode incluir a decisão de sua ocupação desde que cumpridas exigências que eliminem a possibilidade de instalação de áreas de risco e que compensem a capacidade de retenção de águas de chuva natural a esse tipo de feição” (SANTOS, 2017, p. 86).

Apenas a proibição da ocupação de áreas de várzeas e APPs não é suficiente para a preservação destas áreas em perímetros urbanos, já que o que predomina é a ocupação irregular da área. A rigidez da legislação limita inclusive o uso das áreas de várzeas como equipamento urbano de lazer.

Em 2006, foi aprovada a Resolução Conama nº 369, que regulamenta casos excepcionais de utilidade pública ou interesse social para a supressão de vegetação em APPs, do Código Florestal. Segundo Travassos (2010, p. 95), “essa resolução abriu caminho para a construção de parques lineares e para a urbanização de favelas nessas áreas em meio urbano”.

1.3.8. Rios, dinâmicas de mobilidade e a Macrometrópole Paulista

Para entender as novas dinâmicas impressas no território metropolitano de São Paulo, que se iniciaram no período pós-industrial, é necessária a compreensão da nova lógica espacial e organizacional das cidades, e para isso é fundamental entender as principais condicionantes da nova organização da cidade contemporânea: o sistema de mobilidade e o sistema de informação e comunicação.

A revolução incrementada pelo sistema de informação modificou drasticamente a organização da economia mundial em todas as escalas, a geografia da elaboração cultural urbana passou a ser descontínua e mutável (SALES, 2008).

Na sociedade contemporânea, uma nova lógica espacial atua, essa lógica é definida por Castells como espaço de fluxos²⁰. Os espaços de fluxos reorganizam a forma urbana e impõem uma nova condição de dimensão temporal (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 25).

Os centros produtivos passam a se rearticular numa outra escala geográfica de dimensões internacionais (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 22). A produção já não mais necessariamente está vinculada a determinado local, podendo inclusive ocorrer forma fragmentada e dispersa pelo globo. A única exigência feita pelo novo sistema de organização é um bom desempenho do território, que precisa ser espacialmente organizado (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 13).

A internacionalização da economia ocorreu simultaneamente com a nova organização do território e criou novos mecanismos espaciais de acumulação. Passamos de uma “industrialização industrializante para uma industrialização de serviços, onde prevalecem as atividades industriais conjugadas, as atividades terciárias e as atividades associadas à modernização” (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 13).

Enquanto o aparato tecnológico possibilitou essas mudanças sistêmicas na lógica de reprodução de capital, o sistema de mobilidade foi condicionante da implantação do novo

²⁰ Espaços de fluxos: “organização material urbana onde a sociedade contemporânea se organiza, onde os fluxos são a predominante forma de relações. Os fluxos são a possibilidade material de articulação dos processos sociais que dominam a vida econômica, no interior da nova organização em tempo simultâneo” (CASTELLS, 1999, p. 435, apud MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 25)

sistema de organização das cidades, pois permitiu que as cidades se espalhassem no território conurbando-se e formando uma ocupação dispersa e de baixa densidade ao longo do sistema viário (EIGENHEER, 2011). A mudança no padrão de transporte, que privilegiou o sistema viário em detrimento do ferroviário, que até a década de 30 predominou como sistema de transporte, potencializou a possibilidade de dispersão. Essas duas transformações permitiram o crescimento ilimitado das cidades.

Essas mudanças sistêmicas não só acompanharam como também possibilitaram a mudança do novo ciclo produtivo, pois as dinâmicas são inerentes ao próprio processo de transformação e a metrópole é a própria condição da atividade econômica existente (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004).

Na RMSP, as novas dinâmicas no território tiveram início na substituição do modal de transporte ferroviário pelo rodoviário. A cidade que havia se estruturado ao longo da ferrovia, com o predomínio do transporte rodoviário, viu o sistema de produção se deslocar para as rodovias. As indústrias começam a se instalar às margens das recém-criadas avenidas marginais e das rodovias (Figura 53).

Figura 53. Indústrias 1970 e 1997. Indústrias (em preto) ao longo das várzeas e linha férrea (linha vermelha). As indústrias mudam a escala das áreas ocupadas e tendem a se concentrar próximas aos eixos viários.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: Indústrias: Meyer; Grostein e Biderman (2004, p. 166); Rio, relevo e ferrovia: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), 2016.

O espaço metropolitano comprometido com a produção industrial se reorganizou ao longo das principais rodovias e subcentros: ao norte em torno da rodovia Presidente Dutra e no

subcentro de Guarulhos, ao oeste ao longo da Anhanguera e Bandeirantes e no subcentro de Osasco, e ao Sul ao longo da Anchieta nos subcentros regionais do ABC Paulista. Esses iriam constituir verdadeiros polos de atração expandindo e reforçando as conexões metropolitanas (PEREZ, 2006, p.10).

O novo sistema de mobilidade, associado às novas tecnologias de comunicação possibilitaram a transformação de todo sistema produtivo, reestruturando e direcionando a evolução e expansão das cidades (EIGENHEER, 2011).

Já na década de 70, com apoio dos Planos de Desenvolvimento Nacional (PND), teve início um processo de desconcentração regional dos investimentos públicos, o que acarretou o deslocamento do ponto de vista espacial dos meios produtivos em direção ao interior, principalmente em direção à região de Campinas (ENGENHEER, 2011, p. 4).

Na década de 80, ocorreram várias mudanças que afetariam a RMSP, o processo de modernização tecnológica e gerencial suprimiu diversos empregos no setor secundário da economia e as instalações industriais deslocaram-se não só para outras regiões do Estado de São Paulo como também do país (GOUVEIA, 2010, p. 259). A partir desta década também se inicia um processo de conurbação da RMSP com as demais regiões metropolitanas do estado: Campinas, Baixada Santista, Vale do Paraíba e Litoral Norte e aglomeração urbana de Jundiaí, formando a *Macrometrópole Paulista*.

Instituída em sua mais recente definição, pelo poder público estadual em 2013, a Macrometrópole Paulista (Figura 54) é configurada pelas cinco Regiões metropolitanas do estado e engloba uma área aproximada de 50 mil Km², correspondente a 20 % do território estadual (MEYER; GALVÃO; LONGO, 2015, p. 15). É composta por 173 municípios com cerca de 41 milhões de habitantes (MEYER; GALVÃO; LONGO, 2015, p. 2). O desenvolvimento da Macrometrópole é marcado por uma urbanização extensiva (MEYER; GALVÃO; LONGO, 2015, p. 23).

Figura 54. *Regiões Metropolitanas e aglomerações urbanas na Macrometrópole Paulista, 2014.*

Fonte: Meyer, Galvão e Longo (2015, p. 16).

A estruturação da Macrometrópole Paulista corresponde à prevalência de um novo ciclo urbano e/ou de um novo padrão de urbanização, o qual pode ser qualificado como de urbanização dissipada, dispersa ou difusa, para fazer referência aos espaços urbanos-regionais constituídos pela tendência à urbanização total do território, a partir de um padrão de expansão urbana a que se associaram novas formas de organização e de ocupação do solo. Este é resultado da ação de elementos fixos e móveis, isto é, dinâmicos. Organiza-se por meio de redes, devendo por isso ser entendido como um espaço relacional, que tem como suporte aspectos concretos do território, mas que é, porém, sujeito a permanente e dinâmica reorganização de seus aspectos móveis. (SÃO PAULO (ESTADO), 2014a, p. 24).

A Macrometrópole Paulista tem projeção em todo o país e abriga as principais áreas nodais vinculadas à economia mundial como São Paulo, Campinas e São Bernardo do Campo. Composta por uma rede urbana densa e uma extensa rede rodoviária, as ramificações da Macrometrópole se estendem por diversas regiões e estados (EGLER; BESSA; GONÇALVES, 2013, p. 20). Também concentra os maiores e mais populosos municípios do estado e pode ser definida como o núcleo de uma cidade-região policêntrica e diversificada (EGLER; BESSA; GONÇALVES, 2013, p. 18). “Sua essência deriva do fato de ser um sistema, um tipo urbano pluriarticulado, um serviço global, dirigido ao desenvolvimento do grande capital contemporâneo” (MEYER; GALVÃO; LONGO, 2015, p. 14).

A malha rodoviária estadual é a principal infraestrutura de circulação de mercadorias e pessoas e exerce a função de eixo estruturador de todo o seu sistema econômico e social (EGLER; BESSA; GONÇALVES, 2013, p. 21). Essa malha reforça as conexões entre capital, litoral e interior e é essencial na organização da dinâmica de fluxos de um território em constante movimento.

O papel econômico desempenhado pela Macrometrópole é de extrema importância para o estado e para o país, a região ainda se destaca no cenário sul americano e global, com elevados índices de integração e diversificação econômica, ativando circuitos econômicos nacionais a partir de estímulos provenientes da economia mundial (EGLER; BESSA; GONÇALVES, 2013, p. 11).

Em 2007, a Macrometrópole compreendeu 86% do PIB estadual (EGLER; BESSA; GONÇALVES, 2013, p. 8). A distribuição do PIB se concentrou nos municípios mais populosos e industrializados do estado, que formam um complexo metropolitano expandido: “somente a capital de São Paulo respondeu por 35% do PIB paulista; metade da riqueza produzida no estado se concentra em apenas seis municípios; e 202 cidades são responsáveis por 95% da riqueza gerada” (EGLER; BESSA; GONÇALVES, 2013, p. 8).

A estrutura logística da Macrometrópole está diretamente apoiada no porto de Santos, que corresponde à um importante *hub* de carga (EGLER; BESSA; GONÇALVES, 2013, p. 15). O conjunto de aeroportos da Macrometrópole, formado por Congonhas, Guarulhos e Viracopos, é a principal plataforma logística do país de carga aérea internacional, responsável por mais de 70% do volume de movimentação de mercadorias do comércio exterior brasileiro (EGLER; BESSA; GONÇALVES, 2013, p. 15). “Esses grandes nós logísticos são interconectados por um sistema de rodovias que convergem para a metrópole paulistana e definem o traçado das áreas nodais do território estadual mais diretamente articuladas aos circuitos globais de mercadorias” (EGLER; BESSA; GONÇALVES, 2013, p. 15).

A importância do debate da Macrometrópole Paulista no contexto dos rios e várzeas urbanas reside em diversos aspectos, entre eles a escala, abrangência e as relações estabelecidas por ambos. Os rios e as várzeas abrangem, interferem e atuam na escala de toda sua bacia hidrográfica, têm um poder de estruturação regional. Tanto a rede hídrica como a rede urbana macrometropolitana, pautada pelas dinâmicas econômicas de fluxos da cidade

contemporânea, extravasam os limites municipais e metropolitanos. Para que se efetive intervenções e transformações na escala metropolitana urbana e ambiental do território, é necessária uma visão que extrapole os limites de análise e de intervenção colocados.

A complexidade de abordagem do território exige um enfrentamento integrado e intersetorial o que impõem grandes desafios (FRANCO; ALMEIDA; ABREU, 2015, p. 60). Nesse contexto, o Estatuto da Metrópole, instituído pela Lei Federal nº 13.089 de 2015, significa grandes avanços nas questões colocadas, como “no enfrentamento dos desafios institucionais e do pacto Interfederativo na implementação de políticas urbanas metropolitanas, para além de experiências com focos setoriais” (FRANCO; ALMEIDA; ABREU, 2015, p. 68).

Agrega-se ainda a possibilidade de convergência de ativos oriundos dos três entes federados que já se fazem presentes no território, como os terrenos públicos: da União, com propriedades de terrenos junto às ferrovias, do Estado com os grandes equipamentos públicos de abrangência metropolitana e do Município com áreas remanescentes dos antigos meandros dos rios, sobretudo no entorno do rio Tietê. (FRANCO; ALMEIDA; ABREU, 2015, p. 67).

A organização da Macrometrópole caminha cada vez mais para uma abordagem multisetorial das questões de relevância para o território, assim, sua organização territorial poderia também ser estruturada por intervenções ao longo dos eixos hídricos, já que as várzeas, junto com ferrovias e rodovias, são responsáveis por interconectar em uma mesma rede a constelação de nós formada por cidades e polos produtivos da Macrometrópole.

As várzeas apresentam-se como oportunidades para a realização de projetos urbanos integrados em escala territorial, pois os vazios urbanos ao longo de rios repetem-se ao longo de imensas áreas de várzea, conectando juntamente com a ferrovia, diversas cidades e regiões. Por isso as áreas de várzeas têm a potencialidade de se apresentar como reestruturadoras das cidades e das relações estabelecidas, e como elemento integrador e desfragmentador do território ocupado pelo sistema de redes, se torna capaz de lidar com a nova lógica do sistema de organização do território e da cidade contemporânea, as redes e fluxos.

2. Atual processo de ocupação das várzeas do Tietê, Pinheiros e Tamanduateí: uma leitura das várzeas e suas paisagens

Neste capítulo, reúnem-se informações que visam contribuir com a caracterização do atual processo de ocupação das várzeas estudadas.

São apresentados mapas e análises da ocupação do território e também material, texto e fotografias, referentes ao trabalho de campo realizado.

2.1. *Leitura cartográfica*

Foram elaborados especificamente para esta pesquisa trinta e três mapas analíticos sobre as questões de interesse para esta pesquisa, de forma a contribuir com o processo de caracterização das várzeas.

Foram utilizadas as bases disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de São Paulo no banco de dados da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) (Bases: Geosampa, Mapa Digital de Cidade (MDC), Plano Diretor Estratégico e Carta Geográfica) e as bases georeferenciadas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Centro de Estudos da Metrópole (CEM).

As bases cartográficas georeferenciadas e análises foram realizadas no recorte de pesquisa estabelecido e explicitado na introdução deste trabalho: áreas no município de São Paulo, próximas à cota 730, com os limites preferencialmente coincidentes com as principais linhas de infraestrutura de mobilidade.

Estão presentes em todos os mapas elementos de importância para esta pesquisa, como o limite do recorte estabelecido (em laranja), a linha férrea (em vermelho) e os rios visíveis na paisagem (em azul escuro), rodoanel (em cinza) e demais municípios da RMSP.

Os mapas elaborados encontram-se organizados em três temas, conforme Tabela 01:

Tabela 01. Mapas que compõem a caracterização das áreas de várzea.

<u>Sistemas ambientais</u>		Mapa 01. Geomorfologia.
		Mapa 02. Hidrografia.
		Mapa 03. Bacias hidrográficas.
		Mapa 04. Declividade.
		Mapa 05. Curvas de nível.
		Mapa 06. Áreas verdes.
		Mapa 07. Áreas arborizadas.
		Mapa 08. Áreas contaminadas.
<u>Sistemas de infraestrutura</u>	Infraestrutura de mobilidade	Mapa 09. CPTM.
		Mapa 10. CPTM e Metrô.
		Mapa 11. CPTM e Metrô previstos.
		Mapa 12. Vias coletoras e melhoramentos viários.
		Mapa 13. Corredores de ônibus existentes e previstos.
		Mapa 14. Ciclovia.
		Mapa 15. Transposições.
	Infraestrutura de saneamento	Mapa 16. Sistema de drenagem e de água.
		Mapa 17. Sistema de esgoto.
		Mapa 18. Equipamentos de resíduos sólidos.
	Infraestruturas outras	Mapa 19. Infraestruturas relacionadas a rupturas urbanas.
<u>Morfologia urbana:</u>	Uso do solo	Mapa 20. Uso do solo.
		Mapa 21. Empreendimentos comerciais.
		Mapa 22. Empreendimentos residenciais.
	Ocupação	Mapa 23. Densidade demográfica.
	Densidade construtiva	Mapa 24. Tamanho de lote.
		Mapa 25. Existência de glebas.
		Mapa 26. Coeficiente de aproveitamento.
	Equipamentos	Mapa 27. Equipamentos urbanos: educação.
		Mapa 28. Equipamentos urbanos: abastecimento.
		Mapa 29. Equipamentos urbanos: cultura.
		Mapa 30. Equipamentos urbanos: assistência social
		Mapa 31. Equipamentos urbanos: esporte.
		Mapa 32. Equipamentos urbanos: saúde.
	Borda de água	Mapa 33. Borda de água.

Elaboração: Feire, Anita.

2.1.1. Sistemas ambientais

Apresenta-se a seguir mapas elaborados referentes às principais questões ambientais de pertinência ao estudo.

Geologia

De acordo com classificação realizada por Azis Ab'Saber, a Bacia Sedimentar de São Paulo é dividida em: Espigão Central, Altas Colinas e Espigões Secundários, Patamares de nível intermediário, Baixos Terraços Fluviais e Planícies Aluviais (GOUVEIA, 2010, p. 101).

No Mapa 01, apresentam-se as características geológicas do município de São Paulo, as planícies aluviais correspondem às áreas em tons de azul, que agrupam: área de mina, área sujeita à inundação, terra mole ou solo compressível, cava aterrada e a planície aluvial.

Mapa 01. *Geomorfologia.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Observa-se que as áreas de várzeas apresentam unidade em sua constituição, nas várzeas e baixos terraços se encontram os sedimentos das planícies aluviais e terraços, constituídos basicamente por camadas de argilas e areias (GOUVEIA, 2010).

As camadas de areia foram e ainda são exploradas comercialmente, principalmente nas várzeas do rio Tietê (NUNES, 2004).

Nessas áreas, onde o lençol freático encontra-se bem próximo à superfície, ocorrem espessas camadas de argilas orgânicas moles. As várzeas paulistanas apresentam também cobertura superficial de solo turfoso escuro, bastante espesso (GOUVEIA, 2010, p. 90).

Hidrografia

Em relação à hidrografia, o Mapa 02 apresenta rios e córregos do município de São Paulo. Nele, é possível perceber as áreas de várzea como receptoras de todo o volume de água da bacia.

Mapa 02. Hidrografia.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Em relação à pluviometria, as áreas de várzea apresentam redução dos totais de chuva em comparação com as demais áreas, o que, segundo Gouveia (2010, p. 114), se explica pelo aumento da estabilidade atmosférica, decorrente da decida do ar em direção aos vales. Estas áreas não recebem apenas a pluviosidade precipitada ali, mas todas as águas das outras unidades que drenam para lá.

Atualmente, não é possível visualizar toda a hidrografia, pois a maioria dos rios e córregos se encontra canalizada e tamponada, o que impede a interação da população com os corpos d'água existentes.

Em relação à qualidade da água, praticamente todos os rios do município se encontram poluídos. Apenas dois rios são considerados limpos e próprios para banho: rios Monos e Capivari, ambos localizados no extremo sul da cidade, abaixo da represa Billings (REIS, 2017).

A Secretaria do Meio Ambiente divulgou recentemente a Base Hidrográfica do Estado de São Paulo (Figura 55), indicando as condições dos rios paulistas (CHECCO, 2017).

Figura 55. Mapa de Hidrografia conforme o decreto 10.755/77 - UGRHI 6. Enquadramento.

Fonte: Checco (2017).

A metodologia de monitoramento, denominada enquadramento¹, classifica os rios em quatro classes, sendo a classe 1 para os rios com as águas de melhor qualidade (em verde) e a classe 4 para os de situação mais crítica (em vermelho).

¹ “O enquadramento é um importante instrumento de gestão e planejamento ambiental que tem o objetivo de garantir a qualidade da água de maneira compatível a seu uso ao mesmo tempo em que servem como uma sinalização preventiva para que a qualidade não piore” (REIS, 2017).

Bacias hidrográficas

Os rios do município de São Paulo pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT).

As microbacias hidrográficas, referentes a cada um dos rios e córregos de São Paulo, encontram-se agrupadas em três principais bacias, as do rio Pinheiros, Tamanduateí e Tietê.

No Mapa 03, são apresentadas as microbacias separadas por tonalidades em azul. As áreas em laranja não configuram microbacias, referem-se às áreas de contribuição direta dos rios Pinheiros, Tietê e Tamanduateí.

Mapa 03. **Bacias hidrográficas.**

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Segundo dados do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de São Paulo, existem no município de São Paulo 78 bacias totalmente contidas no município, 12 bacias parcialmente contidas no município e 2 bacias dos reservatórios Guarapiranga e Billings (BUCALEM, 2012).

Declividade

No Mapa 04, constam as declividades do município, subdivididas em três categorias, de acordo com sua inclinação: de 0 a 5% (em azul), de 5 a 25% (em marrom) e acima de 25% (em preto). As áreas de várzeas apresentam as menores declividades do município, em torno de 0 a 5%. Neste mapa também é possível observar como a implantação da linha férrea seguiu o critério de se estabelecer nas áreas com menor declividade.

Mapa 04. *Declividade.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Por se tratar de áreas mais baixas e planas, as áreas de várzea apresentam um mesoclima próprio². Recebem e absorvem maior quantidade de radiação solar ao longo do dia, por isso possuem temperaturas mais elevadas, principalmente no período diurno (GOUVEIA, 2010, p. 114). No período noturno, ocorrem nas várzeas as menores mínimas absolutas, “decorrentes da drenagem e acumulação de ar frio nas partes mais baixas” (GOUVEIA, 2010, p. 114).

² “O município de São Paulo apresenta três mesoclimas diferentes, e as áreas de várzea baixos terraços dos principais rios apresentam características climáticas próprias, referentes ao Mesoclima C” (GOUVEIA, 2010, p. 111).

Topografia

No Mapa 05, são apresentadas as curvas de nível a cada 1 metro (em marrom). Neste mapa, é possível perceber a pouca variação de nível nas áreas de várzeas e sua unidade territorial.

Mapa 05. *Curvas de nível.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Áreas verdes

No Mapa 06, são apresentadas as áreas verdes e espaços públicos do município de São Paulo. As áreas são subdivididas em parques municipais, parques estaduais urbanos e parques estaduais de preservação integral. São também apresentadas praças e áreas verdes municipais e equipamentos públicos urbanos.

É possível observar que as grandes áreas verdes se concentram nos extremos do limite municipal, ao norte e ao sul e em pequena área ao leste. São áreas demarcadas como de preservação ambiental, de acordo com o PDE (2014) e a LPUOS (2015).

Mapa 06. Áreas verdes.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

As áreas de várzea, classificadas como áreas úmidas, que deveriam apresentar maior densidade de áreas verdes, apresentam áreas esparsas. Observa-se também que as áreas verdes mantêm poucas conexões entre si.

Áreas arborizadas

No Mapa 07, são apresentadas as áreas arborizadas do município de São Paulo, onde é possível notar algumas diferenças nas características das três várzeas.

Enquanto as várzeas do rio Pinheiros apresentam áreas mais densamente arborizadas, as várzeas do rio Tamanduateí e Tietê apresentam pouca densidade arbórea, inclusive se comparadas com o restante do tecido urbano do município, principalmente a várzea do rio Tietê.

Mapa 07. *Áreas arborizadas.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Áreas contaminadas

No Mapa 08, são apresentadas as áreas contaminadas (círculo em vinho), as áreas em processo de investigação (círculo em vermelho), as áreas em processo de reabilitação (círculo em laranja) e as áreas reabilitadas da contaminação (círculo em rosa), do município de São Paulo.

Nota-se que grande parte das áreas contaminadas se encontram nas várzeas, principalmente em áreas onde houve ou ainda há concentração industrial, como a área do Jaguaré e Jurubatuba, na várzea do rio Pinheiros, em toda a várzea do rio Tietê, principalmente na margem sul e ao longo de toda várzea do rio Tamanduateí.

Mapa 08. Áreas contaminadas.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

2.1.2. Sistemas de infraestrutura

A seguir, são apresentados os mapas relacionados às principais infraestruturas urbanas, organizados em: infraestrutura de mobilidade, infraestrutura de saneamento e demais infraestruturas.

Linhas férreas

O sistema de transporte sobre trilhos existente no Município São Paulo, assim como todo o sistema de transporte de caráter metropolitano, é de responsabilidade do Governo Estadual e fica a cargo da Secretaria de Transporte Metropolitano (STM), criada em 1991 (SÃO PAULO (ESTADO), STM, 2017). A STM faz parte da área de infraestrutura do Governo do Estado de São Paulo, e a ela estão vinculadas as seguintes companhias: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU/SP), Cia. do Metropolitano de São Paulo (METRÔ) e a Estrada de Ferro Campos do Jordão (EFCJ).

CPTM

As linhas férreas que durante muito tempo foram importantíssimas no transporte de carga e passageiros em todo o estado, na década de 50, com o desenvolvimento da indústria automobilística, deixaram de receber grandes investimentos. Na década de 70, todas as companhias férreas paulistas foram unificadas e foi criada a Ferrovia Paulista S/A (FEPASA).

Na década de 90, mesmo com grande número de passageiros, 894 mil usuários diários, o sistema se encontrava abandonado, com problemas relacionados a usuários nas vias, viagens com portas abertas e composições de trem depredadas (SÃO PAULO (ESTADO), STM).

Entre 1992 a 1996, se iniciou o processo de fusão entre a FEPASA e a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU).

De um lado coube ao Governo do Estado a gestão sobre toda a malha pertencente às regiões metropolitanas de São Paulo e da Baixada Santista, com a preferência de uso atribuída à operação do sistema de passageiros. O restante da malha ficou sob o controle do Governo Federal, sendo incorporadas ao Plano Nacional de Desestatização. Uma vez privatizadas, a antiga malha da RFFSA transformou-se em MRS logística, enquanto que a FEPASA se transformou em Ferrobán. (FRANCO, 2005, p. 219).

A CPTM foi criada em 1992. Em 1996, quando houve a cisão da FEPASA efetuada pelo Governo Estadual, neste momento foram totalmente distinguidas as atividades de carga das atividades de transporte urbano (FRANCO, 2005, p. 219).

Aproveitando-se das linhas férreas preexistentes, a CPTM assumiu todos os sistemas de trens da RMSP, em substituição à CBTU e à FEPASA, agregando 260 Km ao sistema de transporte público e implementando grandes conexões metropolitanas. Atualmente, é composta por oito linhas operacionais com 260,8 Km de extensão e 92 estações; transporta diariamente cerca de 2,8 milhões de passageiros (SÃO PAULO, CPTM, 2017).

As linhas são: Linha 7 Rubi, que conecta estação da Luz à cidade de Jundiaí; Linha 8 Diamante, que conecta a estação Júlio Prestes à cidade de Amador Bueno; Linha 9 Esmeralda, que conecta a estação de Grajaú à cidade de Osasco; Linha 10 Turquesa, que conecta a Estação Brás a Rio Grande da Serra; Linha 11 Coral, que conecta estação Guaianazes à estação Estudantes; Linha 11 Coral, Expresso Leste que conecta estação Luz à estação Guaianazes; Linha 12 Safira, que conecta a estação Brás à Calmon Viana; Linha 15 Prata, que conecta a

Estação Vila Prudente à Estação Oratório; e Expresso Turístico que conecta a Estação da Luz à cidade Paranapiacaba e a Mogi das Cruzes. O Mapa 09 mostra as linhas da CPTM (em vermelho) e suas estações (círculos vermelhos).

Mapa 09. CPTM.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

As linhas da CPTM, em quase todo seu trajeto, acompanham paralelamente as áreas de várzeas. Além de conectarem diversos municípios da RMSP, 22 dos 39, também se conectam às linhas de metrô, promovendo a articulação de todo o território.

A Linha Esmeralda, que corre junto ao rio Pinheiros, é uma das poucas infraestruturas que possibilitam a aproximação dos habitantes da RMSP com os rios, ainda que seja um contato apenas visual. É um dos raros lugares em que o sistema viário expresso não interrompe a aproximação da população das bordas de água dos rios da cidade.

Metrô

A Companhia do Metropolitano de São Paulo (METRÔ) foi criada em 1968 e atualmente possui cinco linhas em operação, com 71,5 Km de rede, 64 estações e 155 trens. Em 2016, o sistema transportou 1,1 bilhão de passageiros. No Mapa 10, apresentam-se as linhas e estações da CPTM e as linhas e estações do Metrô.

Mapa 10. CPTM e METRÔ.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

O sistema é composto por: linha 1 Azul que atravessa a várzea do Tietê, conectando zona norte e sul da cidade; linha 3 Vermelha, que paralela à várzea do Tietê promove a conexão no sentido leste - oeste; a linha 2 Verde, que ao longo do espigão central, o principal divisor de águas da cidade, conecta as partes mais altas da cidade à várzea do Tamanduateí; a linha 4 Amarela, que conecta a várzea do Tietê à do Pinheiros; e a linha 5 Lilás, que atravessa a várzea do Pinheiros articulando áreas da zona sul do município. É possível observar que enquanto as linhas da CPTM correm paralelas às três principais várzeas de São Paulo, as linhas do metrô as cortam, promovendo conexões transversais às várzeas e articulando-as ao tecido urbano.

Linhas férreas planejadas

O Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020 (PITU 2020), apresentado pela STM em 1999, foi um plano de transportes abrangente, multisetorial e completo, que abordava tanto a urgência da implantação de uma rede de transporte estrutural, como incorporava outras propostas de transporte em estudo na RMSP (LISBOA, 2016, p. 22).

Em 2006, alegando falta de recursos para investir em uma rede de tamanha extensão, a STM lançou o Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2025 (PITU 2025), em que, junto com o Metrô, articulou a substituição da Rede Aberta do PITU 2020 por sua versão reduzida, a Rede Essencial. Este fato representou um grande retrocesso, uma vez que a proposta concentrava a rede de Metrô no centro expandido, reforçando os contrastes entre centro e periferia (LISBOA, 2016, p. 28).

Em 2013, a STM apresentou um novo plano para os transportes metropolitanos denominado “Atualização da Rede Metropolitana de Alta e Média Capacidade”. Esse plano foi subsidiado por um estudo realizado em 2012 em parceria entre órgãos estaduais e municipais (LEITE, LONGO Y GUERRA, 2015, p. 115). Este projeto configura o último plano de transportes realizado e vigente, e pode ser observado na Figura 56.

Figura 56. Rede futura 2030.

Bases: STM 2013, CMSP 2013, CPTM 2013, EMPLASA 2010 e LUME 2013. Fonte: Longo (2016, p. 15).

Segundo a STM (SÃO PAULO (ESTADO), STM), o plano prevê as seguintes obras:

- Expansão da Linha 5 Lilás de metrô, prevista para se conectar com a linha verde de metrô na estação chácara Klabin, completando 20,1 Km. O trecho completo da Linha teria 17 estações, entre elas Alto da Boa Vista, Borba Gato, Brooklin, Eucaliptos, Moema AACD-Servidor, Hospital São Paulo, Santa Cruz e Chácara Klabin e Campo Belo.
- Implantação da Linha 6 Laranja de Metrô, que pretende conectar a zona norte, região de Brasilândia, à linha azul de metrô, na estação São Joaquim. Além da linha azul, esta linha se conectaria à linha 4 Amarela do metrô, linha 7 Rubi da CPTM e linha 8 Diamante da CPTM. É considerada a linha das universidades, já que atende regiões onde estão vários estabelecimentos de ensino. Está prevista para atender mais de 630 mil pessoas.
- Extensão da Linha 9 Esmeralda da CPTM, conectando Grajaú e Varginha, em um trecho de cerca de 4,5 km.
- Implantação da Linha 13 Jade da CPTM, que conectaria a estação Brás ao aeroporto de Cumbica, em Guarulhos, com 12,2 Km de extensão, 4,3 Km em superfície e 7,9 Km em elevado. A linha se conectaria à Linha 12 Safira da CPTM, na Estação Engenheiro Goulart na zona leste. A obra prevê o atendimento de 130 mil pessoas por dia.
- Implantação da Linha 15 Prata de monotrilho, com cerca de 26,7 Km de extensão, em que estão previstas 18 estações entre Ipiranga e Hospital Cidade Tiradentes. A demanda de passageiros prevista é de 550 mil por dia.
- Implantação da Linha 17 Ouro de Monotrilho, que segue na zona sul de São Paulo, com cerca de 17,7 Km de extensão e 18 estações. A linha teria conexões com as linhas 4 Amarela do Metrô, na estação São Paulo - Morumbi e com a Linha 1 Azul do Metrô, na estação Jabaquara. Esta linha promoveria a integração entre equipamentos de transporte urbano, como o aeroporto de Congonhas, o Terminal Metropolitano de Ônibus do Jabaquara e o Trólebus Jabaquara, do Corredor ABD. A demanda de passageiros está estimada em 500 mil por dia.
- Implantação da Linha 18 Bronze de Monotrilho, ligando parte do ABC Paulista à estação Tamanduateí de Metrô e trens. Está previsto para o monotrilho estações nas cidades de São Bernardo do Campo, Santo André e São Caetano do Sul, conectando-os até a estação Tamanduateí.

Todas as obras previstas no plano estão atrasadas em relação ao cronograma inicial proposto. O Plano apresentado em substituição ao PITU 2020 e PITU 2025 representou grandes perdas na questão do planejamento urbano. A rede proposta é mais tímida e deixou de promover conexões entre maior quantidade de municípios da RMSP.

As linhas previstas para implantação são apresentadas no Mapa 11, juntamente com as linhas da CPTM e do Metrô existentes.

Mapa 11. CPTM e Metrô previstos.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Em relação às áreas de várzea, as linhas de metrô propostas no plano integrariam ainda mais as três principais várzeas de São Paulo.

Enquanto a linha laranja conectaria a várzea do Tietê à do Tamanduateí, a Linha Lilás conectaria a várzea do Pinheiros à do Tietê, juntamente com a Linha Amarela. A linha de metrô seria mais uma infraestrutura adicionada às áreas de várzea, fortalecendo seu valor posicional na RMSP.

Sistema viário

O Mapa 12 apresenta as principais vias arteriais e coletoras (em cinza), juntamente com os melhoramentos viários propostos pelo PDE (em ocre).

Mapa 12. Vias coletoras e melhoramentos viários.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Na proposta do Plano Diretor Estratégico (PDE - 2014), os melhoramentos e novas conexões viárias projetadas visam promover maior articulação do tecido urbano, consolidando os anéis viários urbanos. Esses elementos reforçam a importância do principal anel viário urbano, constituído pelas avenidas marginais, criando em alguns trechos e ressaltando em outros o eixo binário das marginais, formado por avenidas paralelas a estas vias.

Essas avenidas, muitas vezes, marcam os limites das várzeas urbanas. Na várzea do Tietê, é proposta ainda uma nova avenida ao norte, onde hoje há um sistema de linhas de alta tensão; ao sul da várzea são reforçadas as linhas binárias existentes, criando continuidades ao leste. Na marginal Pinheiros, os eixos binários também são reforçados.

Corredores de ônibus

No Mapa 13, são apresentados os corredores de ônibus existentes no município (em vermelho) e a ampliação prevista no PDE (em vinho).

Mapa 13. Corredores de ônibus existentes e previstos.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Nele, nota-se a importância das avenidas radiais na estruturação urbana, estas ocorrem majoritariamente em avenidas de fundo de vale. Verifica-se que a rede radial de circulação é estruturante do sistema de mobilidade. Os corredores propostos promovem a articulação entre os corredores existentes, reforçando as conexões perimetrais.

Observa-se que os novos corredores de ônibus intermunicipais propostos serão de grande importância na mobilidade da RMSP.

Alguns dos novos corredores propostos delimitam as várzeas dos principais rios de São Paulo: Pinheiros, Tietê e Tamanduateí.

Infraestrutura ciclovária

O PDE - 2014 definiu diretrizes que favoreciam os modais não motorizados, incentivando o uso da bicicleta como meio de transporte. Grande parte da infraestrutura ciclovária do município foi implantada recentemente, na administração do prefeito Fernando Haddad (2013 a 2016), que tinha como meta privilegiar o sistema de transporte ativo.

Atualmente, há 498,3 Km de ciclovias, sendo 468,0 Km de Ciclovias e Ciclofaixas e 30,3 Km de Ciclorrotas (SÃO PAULO (CIDADE), CETSP, 2017). Além das ciclovias, também foram implantados bicicletários em diversas estações de metrô, possibilitando a articulação intermodal do sistema. Foram criadas 6.149 vagas em bicicletários públicos, e 121 paraciclos públicos foram instalados em terminais de ônibus e estações de trem e Metrô (SÃO PAULO (CIDADE), CETSP, 2017).

O investimento na infraestrutura ciclovária teve como consequência direta o aumento do número de usuários. Uma pesquisa realizada pela Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo (Ciclocidade) compara o número de ciclistas entre o ano de 2010 e de 2014, mostrando que houve um aumento de 53% de ciclistas na cidade de São Paulo (BERTOLINI, 2014). Outra pesquisa realizada em 2014 revelou que 86,1 mil pessoas passaram a usar a bicicleta como meio de transporte diário, passando para o total de 261 mil o número de ciclistas (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

No Mapa 14, são apresentadas as ciclovias existentes no município (em pontilhado roxo).

Observando o mapa, é possível notar que a malha ciclovária tem sido implantada ao longo das principais vias da cidade. Enquanto nas várzeas do Pinheiros as ciclovias seguem preferencialmente paralelas às vias marginais, ao longo do rio; nas várzeas do rio Tietê as ciclovias mantêm conexões no sentido transversal, conectando a zona norte à área central. Na várzea do rio Tamanduateí, a ciclovias tende a manter conexões ao longo das várzeas.

Mapa 14. Ciclovía.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Apesar da recente expansão da malha cicloviária, observa-se que as várzeas poderiam ser melhor aproveitadas para esta infraestrutura, pois apresentam características propícias para o seu uso, como a baixa declividade. Caso a ciclovía continuasse implantada junto ao rio Tietê e Tamanduateí, tal como foi implantada no rio Pinheiros, a várzea poderia se consolidar como um importante eixo de conexão relacionado ao transporte ativo na metrópole.

A ciclovía implantada ao longo do Pinheiros tem grandes méritos, além de permitir o contato direto com o rio, se articula ao sistema de transporte metropolitano (estações de trens e metrô). O acesso feito em transposições, algumas vinculadas às estações, permite a articulação urbana do rio com a cidade. A ciclovía também conecta diversos parques e equipamentos urbanos, como Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), Cidade Universitária, Parque Vila Lobos, Jockey Club, Parque Alfredo Volpi, Parque do Povo, Parque Ibirapuera, Parque Burle Marx, Autódromo de Interlagos e as represas Guarapiranga e Billings, e poderia agregar muitas outras funções. É um início da retomada dos rios.

Transposições

No Mapa 15, apresenta-se as principais transposições existentes na várzea (em laranja) formadas por pontes e viadutos, que possibilitam a conexão não apenas através dos rios, mas também através das infraestruturas urbanas, como ferrovia e vias expressas.

Mapa 15. *Transposições.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

É possível identificar no mapa algumas das diferenças entre as três várzeas analisadas.

A várzea do Tamanduateí, por ter sido a primeira a ser ocupada, é a que mantém o maior número de transposições. Estas possuem intervalos menores, mantendo maiores conexões entre as margens, principalmente no trecho mais próximo à área central. As principais barreiras atualmente existentes entre as margens devem-se às infraestruturas relacionadas ao sistema viário implantado em suas margens, e algumas vezes sobre o próprio leito do rio.

Na várzea do rio Tietê, as transposições mantêm um mesmo intervalo entre elas, cerca de 3 a 4 Km. As transposições são de grande importância na estruturação urbana, principalmente

por estarem vinculadas à chegada das principais rodovias na cidade. As transposições existentes no Tietê privilegiam os veículos motorizados.

Já na várzea do rio Pinheiros, as transposições são mais esparsas, os intervalos variam entre 6 a 10 Km. Mesmo concentrando diversos equipamentos urbanos ao longo da várzea, muitas das transposições existentes não só privilegiam os veículos motorizados, como restringem o uso de demais modais de transporte (bicicleta e pedestres).

Infraestrutura de saneamento: água e drenagem

No Mapa 16, consta o principal sistema de drenagem da várzea formado por coletores troncos (em azul) e equipamento relacionado ao abastecimento de água, como as Estações de Tratamento de Água (ETAs) (círculo em azul). Nota-se que os coletores tronco de drenagem, por motivos técnicos, seguem os caminhos dos principais rios e córregos, conduzindo toda a água pluvial e fluvial às áreas de várzea.

Mapa 16. Sistema de drenagem e de água.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

No mapa, foram marcados alguns equipamentos de abastecimento: ETA Guaraú ao norte; ETA Guarapiranga na várzea do Pinheiros; ETA Billings, ao sul; ETA Ribeira Estirva, ao sudeste. As demais encontram-se mais afastados da área urbanizada, próximas dos sistemas produtores.

Sistema de saneamento: esgoto

O Mapa 17 destaca o sistema de esgoto existente nas várzeas, formado pelos interceptores (em amarelo) e a rede de esgoto (em roxo).

Mapa 17. *Sistema de esgoto.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Observa-se que os interceptores, que deveriam ser contínuos ao longo do rio, se encontram interrompidos em diversos trechos, principalmente a leste, na várzea do rio Tietê e no Tamanduateí, o que contribui para o péssimo estado da qualidade da água.

Em relação à rede de esgoto, que se encontra destacada nas áreas de várzea, nota-se que grandes áreas nas várzeas se encontram sem a rede de esgoto implantada. Isto se deve, em grande parte, ao fato de a várzea ter passado por um processo de urbanificação deficiente,

sem ser dotada de infraestrutura urbana adequada. Os grandes lotes e glebas também contribuíram para a descontinuidade desta rede.

Equipamentos de resíduos sólidos

No Mapa 18, são apresentados alguns equipamentos relacionados aos resíduos sólidos urbanos municipais, dentre os quais: Ecopontos (verde), Centrais de Triagem de Recicláveis - cooperativas (laranja) e Centrais de Triagem Mecanizadas (azul).

Mapa 18. Equipamentos de resíduos sólidos.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Nota-se que estes equipamentos tendem a se situar próximos aos eixos hídricos, especialmente os Ecopontos. Os equipamentos de maior porte, como as Centrais de Triagem de materiais recicláveis (convencionais e mecanizadas), em grande parte estão localizadas nas várzeas dos três principais rios da cidade.

No projeto do Hidroanel Metropolitano, os equipamentos de resíduos sólidos urbanos se associam às áreas de várzea, e os rios são utilizados para o transporte deste tipo de carga.

Infraestruturas relacionadas a rupturas urbanas

No Mapa 19, são apresentadas outras infraestruturas que cortam o território urbano, e que, pelas restrições que seus usos impõem, causam diversas rupturas urbanas, entre elas: transpetroduto (em rosa), o sistema adutor metropolitano (em azul claro) e a linha de alta tensão (em verde). Estas redes interferem em todo o território urbano.

Mapa 19. *Infraestruturas relacionadas a rupturas urbanas.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Em relação às várzeas, o sistema adutor interfere em grande parte na várzea do rio Pinheiros. O sistema de transpetroduto também atravessa a várzea do rio Pinheiros mais ao sul. Já as linhas de alta tensão se encontram ao longo do rio Pinheiros, próximo ao rio; ao longo do rio Tamanduateí, mais ao sul, e no limite da várzea do rio Tietê, ao norte.

Um desafio colocado é como lidar com estas áreas que rompem com o tecido urbano. Uma proposta feita para o Arco Tietê indicava o enterramento da linha de alta tensão, construindo acima uma avenida com sistema de transporte público, rearticulando o eixo binário da marginal Tietê.

2.1.3. Morfologia urbana

A seguir, são expostas informações relacionadas às características da ocupação do solo como uso, novos empreendimentos, presença de equipamentos públicos, densidade demográfica, densidade construtiva e tipologia de lote.

Uso do solo

No Mapa 20, é apresentado o uso do solo nas áreas de várzea, conforme o descrito: uso comercial e serviço (em amarelo); equipamento público e quadra municipal (em azul); uso industrial e de logística (em verde); uso misto (em laranja), uso residencial (em vermelho) e terrenos vagos (em rosa).

Mapa 20. *Uso do solo.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Nota-se que as áreas de uso comercial se encontram presentes nas três várzeas, se concentrando na várzea do Tietê e Tamanduateí, principalmente na parte central. Estes usos

também se concentram em alguns trechos da várzea do rio Pinheiros, relativo aos bairros de Pinheiros, Faria Lima, Brooklin, Santo Amaro e Jurubatuba.

Os equipamentos públicos, escolas e quadras municipais, se encontram distribuídos ao longo de toda a várzea, principalmente na várzea do rio Pinheiros e Tietê (trecho oeste e central).

As áreas ligadas ao uso industrial e de logística, como armazéns e garagens, se encontram no extremo sul da várzea do rio Pinheiros, em trecho que corresponde à Vila Cruzeiro e Jurubatuba e, ao norte, em trecho correspondente aos bairros de Jaguaré, Rio Pequeno e Vila Leopoldina; na várzea do rio Tietê, se encontram no trecho que vai do bairro da Água Branca ao Pari, incluindo os bairros do Limão, Casa Verde, Vila Maria e Vila Guilherme; também se encontram ao longo de toda a várzea do rio Tamanduateí.

As áreas residenciais se concentram principalmente a leste da várzea do Tietê, em trecho correspondente aos bairros Tatuapé, Parque Boturussu, São Miguel Paulista e Itaim Paulista; e em trechos da várzea do Pinheiros, correspondente aos bairros de Pinheiros, Butantã, Jardins, Vila Olímpia e Brooklin e nas bordas das três várzeas, em área correspondente aos baixos terraços.

As áreas de terrenos vagos encontram-se nos extremos da cidade, ao sul da várzea do rio Pinheiros, que corresponde ao aterro Jurubatuba, e ao leste na várzea do rio Tietê, correspondendo a áreas de antigas cavas de areia e áreas alagáveis de várzea.

Novos empreendimentos

Nos Mapas 21 e 22, apresenta-se os novos empreendimentos imobiliários comerciais (em verde) e residenciais (em vermelho). A diferença na tonalidade da cor deve-se à temporalidade dos empreendimentos, quanto mais escuro, mais recente.

Mapa 21. Empreendimentos comerciais.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Em relação aos empreendimentos comerciais, nota-se que a várzea que mais o concentra é a do rio Pinheiros, principalmente no trecho entre a ponte Cidade Jardim e a ponte do Morumbi. Destacam-se as áreas em torno da avenida Eng. Luís Carlos Berrini. Também se observa novos empreendimentos na várzea do Pinheiros, ao longo da avenida Faria Lima e próximo ao Largo da Batata.

Na Várzea do rio Tietê, notam-se empreendimentos comerciais no bairro da Barra Funda, próximo à linha férrea, no bairro de Santana e no bairro do Tatuapé.

Na Várzea do Tamanduateí, encontram-se tais empreendimentos no bairro do Ipiranga e Mooca.

Mapa 22. Empreendimentos residenciais.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Os empreendimentos residenciais nas áreas de várzea são mais numerosos do que os comerciais.

Encontram-se distribuídos ao longo das três várzeas, com destaque para várzea do rio Pinheiros, no trecho entre a ponte Eusébio Matoso e a ponte João Dias.

Na várzea do Tietê, destacam-se os bairros Freguesia do Ó, Casa Verde, Limão, Barra Funda (ao longo da avenida Marquês de São Vicente), Campos Elísios, Tatuapé e São Miguel Paulista.

Na várzea do rio Tamanduateí, se destacam os bairros do Ipiranga, Cambuci e Mooca.

Densidade demográfica

No Mapa 23, é apresentada a densidade demográfica do recorte de estudo. A densidade foi dividida em sete classes, sendo as cores mais escuras correspondentes às áreas com maior densidade, enquanto as cores claras correspondem às de menor densidade.

Mapa 23. *Densidade demográfica.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Observa-se que as várzeas dos três rios apresentam predominantemente uma baixa densidade demográfica (menor do que 72 habitantes por hectare). A exceção ocorre no extremo leste da várzea do rio Tietê, onde bairros como Parque Boturussu, São Miguel Paulista e Itaim Paulista apresentam altíssima densidade (acima de 196 habitantes por hectare). Também na várzea do rio Tietê, bairros como Casa Verde, Campos Elíseos e Tatuapé apresentam densidade demográfica mais alta, acima de 154 habitantes por hectare.

No Tamanduateí, ocorre uma densidade mais alta nos limites da várzea, nos bairros do Ipiranga e alto da Mooca.

Tamanho de lote e gleba

No Mapa 24, os lotes foram agrupados de acordo com sua área. Quanto mais escuro, menor o tamanho do lote, sendo preto até 50 m² e branco acima de 5.000 m².

Mapa 24. *Tamanho de lote.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Observa-se que enquanto as áreas mais próximas ao rio tendem a apresentar maiores áreas de lote, as áreas nos limites do recorte tendem a apresentar lotes com menores áreas. Comparativamente, o trecho da zona leste da várzea do Tietê é o que apresenta a maior proporção de pequenos lotes.

No Mapa 25, são apresentadas as glebas existentes no recorte da pesquisa (em laranja). As áreas foram divididas em cinco classes que variam de áreas de 1.000 m² até maiores que 5.000 m². Quanto mais escura a cor, maiores as glebas.

Mapa 25. Existência de glebas.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Nota-se a existência de grande quantidade de glebas ao longo das três várzeas estudadas. A maioria tem como principal uso o institucional, relacionado a equipamentos públicos, ou industrial, com indústrias em funcionamento ou ainda resquício do patrimônio industrial.

Coeficiente de aproveitamento

O Mapa 26 revela a densidade construtiva das áreas de várzeas por meio do coeficiente de aproveitamento (CA). O coeficiente de aproveitamento é um instrumento de planejamento urbano que define a área de construção possível, de acordo com a área do terreno.

O PDE - 2014 estabeleceu o limite de 1, como coeficiente de aproveitamento básico para a toda a cidade, exceto em áreas próximas aos eixos de transporte e áreas de operação urbana, que poderiam ser adensadas e ter coeficientes de aproveitamento maiores que 1. De acordo com a atualização do PDE, as áreas que possuem um coeficiente menor que 1 poderiam ser adensadas.

No Mapa 26, estão marcadas em rosa as áreas que têm coeficiente de aproveitamento menor que um.

Mapa 26. *Coeficiente de aproveitamento.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Nota-se que ao longo das três várzeas encontra-se grande quantidade de áreas com CA menor que 1. São principalmente áreas relacionadas ao uso institucional e industrial. Muitas dessas áreas encontram-se atualmente subutilizadas e poderiam ser adensadas, construtivamente e demograficamente, já que se encontram em área servida com infraestrutura de transporte e próximas a locais que concentram os empregos formais (FRANCO, MENDONÇA, ABREU, 2015, p. 65).

Equipamentos urbanos: educação

No Mapa 27, são apresentados os equipamentos, públicos e privados, relacionados à educação.

Mapa 27. Equipamentos urbanos: educação.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Apesar de presentes nas três várzeas, grande parte dos equipamentos de educação encontra-se na várzea do Tietê, principalmente a leste. Também estão presentes na várzea do rio Tamanduateí. Na várzea do rio Pinheiros, se situam mais ao sul.

Se compararmos este mapa com o de uso do solo, é possível notar que a presença de equipamentos educacionais coincide com as áreas de uso residencial, portanto, tais equipamentos indicam também a presença de uma escala urbana de caráter local.

Equipamentos urbanos: abastecimento

No Mapa 28, são apresentados os principais equipamentos relacionados ao abastecimento.

Mapa 28. Equipamentos urbanos: abastecimento.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Os equipamentos relacionados ao abastecimento estão presentes nas três várzeas.

Enquanto equipamentos relacionados ao cotidiano urbano (como sacolões, mercados municipais e feiras urbanas), se encontram distribuídos nas três várzeas; grandes equipamentos relacionados à lojas e serviços, como Shoppings Centers, se encontram próximos às avenidas marginais dos rios, são 14 na várzea do Pinheiros, 10 na várzea do Tietê e 2 na várzea do Tamanduateí.

Equipamentos urbanos: cultura

No Mapa 29, são apresentados os equipamentos relacionados à cultura.

Observa-se que tais equipamentos não são distribuídos igualmente pelo território das várzeas.

Mapa 29. Equipamentos urbanos: cultura.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Concentram-se principalmente na parte central da várzea do rio Tietê, se ausentando do trecho leste e oeste desta várzea. Tais equipamentos aparecem na várzea do rio Tamanduateí, principalmente no centro da cidade e no bairro do Ipiranga. Na várzea do rio Pinheiros, também se concentram no trecho entre Cidade Universitária e Santo Amaro.

Ao contrário dos equipamentos educacionais, localizados próximos às áreas residenciais, os equipamentos relacionados à cultura não seguem tal lógica. Concentrando-se no centro da cidade e no vetor oeste, reforçando o contraste entre as áreas centrais e periféricas.

Equipamentos urbanos: assistência social

No Mapa 30, são apresentados os equipamentos públicos relacionados à assistência social.

Mapa 30. Equipamentos urbanos: assistência social.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Os equipamentos de assistência social concentram-se principalmente na várzea do rio Tietê e na várzea do rio Tamanduateí. Alguns aparecem no extremo sul da várzea do rio Pinheiros.

A presença de tais equipamentos pode estar relacionada ao perfil socioeconômico dos habitantes da várzea, portanto, evidenciam a concentração de população de menor renda nestas áreas.

Equipamentos urbanos: esporte

No mapa 31, são apresentados os equipamentos públicos e privados relacionados ao esporte.

Mapa 31. Equipamentos urbanos: esporte.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Pelo mapa, podemos notar que tais equipamentos se encontram presentes nas três várzeas. No Tietê, se situam distribuídas ao longo de toda várzea, o que se deve pelo fato de o processo de canalização do Tietê ter sido realizado pela PMSP, que ficou com a posse de grandes áreas que foram ou cedidas a clubes particulares e esportivos, ou foram construídos pelo próprio poder público novos clubes comunitários.

Na várzea do Tamanduateí, os equipamentos se situam principalmente no bairro do Ipiranga e Mooca.

Na várzea no Pinheiros, se situam principalmente ao extremo sul, próximo às represas e nos bairros de Pinheiros, Jardins e Jurubatuba.

A presença de equipamentos esportivos ao longo das várzeas reforça a vocação destas áreas para estas atividades. Como visto no capítulo 1, as várzeas, antes mesmo serem alcançadas pelo processo de urbanização, caracterizavam-se como áreas relacionadas à atividade de lazer, com o futebol, o nado, a pesca e outras atividades desportivas.

Equipamentos urbanos: saúde

No Mapa 32, são apresentados os equipamentos relacionados à saúde.

Mapa 32. Equipamentos urbanos: saúde.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

Pelo mapa, podemos notar que tais equipamentos se distribuem homogeneamente ao longo das três várzeas, rareando apenas na várzea do rio Pinheiros, em trecho referente ao bairro da Barra Funda, Jaguaré e Vila Leopoldina, áreas que se caracterizam pelo uso predominante industrial.

Borda de água

Para a caracterização do processo de transformação das áreas de várzeas, foi realizada pesquisa de campo, na qual as vias marginais das três várzeas, localizadas dentro do recorte, foram percorridas em sua totalidade.

O objetivo foi o de observar a paisagem existente e em transformação, e a borda interna das várzeas, o limite com o rio, averiguando as possibilidades de contato e aproximação. Para o processo de caracterização da paisagem dos rios, suas bordas, suas margens e suas várzeas, foram elaborados um mapa e um relatório fotográfico desta paisagem.

O mapa de caracterização da borda de água foi inspirado em um mapeamento, que fez parte de um estudo realizado para a transformação da baía de Nova Iorque e Nova Jersey e seu estuário, formado pelo rio Hudson e o Oceano Atlântico, frente às transformações climáticas (Figura 57). O estudo realizado por dez profissionais, entre eles engenheiros, arquitetos, urbanistas, professores e estudantes da Universidade de Princeton, fez parte de uma exposição no MOMA. A publicação, resultado de dois anos de pesquisa, recebeu o título de *On the water: paralysed bay*.

Figura 57. *Mapeamento da borda de água baía de Nova Iorque e Nova Jersey.*

Fonte: Nordenson; Seavitt e Yarinsky (2010, p. 88).

No mapa elaborado para esta pesquisa, as bordas foram categorizadas e mapeadas de acordo com o levantamento realizado no trabalho de campo, subsidiado por ferramentas, como as bases de dados da PMSP, Google Earth e Google Street View.

Primeiramente, foram realizadas 34 seções transversais dos rios, visualizando as principais características das bordas de água (Apêndice A).

As seções foram feitas aproximadamente a cada 6 Km e exibem a margem em torno de 350 metros de cada lado do rio. A seguir as seções foram reagrupadas e sintetizadas em 15 categorias, sendo cinco para cada rio, de acordo com seções transversais típicas. Nas seções (Figura 58), aparecem informações importantes: como existência de infraestrutura de modais de transporte e gabarito das construções marginais existentes.

Figura 58. Seções tipo das bordas dos rios.

Elaboração: FREIRE, Anita.

Mapa 33. *Borda de água.*

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

No Mapa 33, é possível perceber que as características das várzeas variam entre si, o que se deve principalmente aos diferentes processos de integração ao espaço urbano pelo qual cada um dos rios e suas várzeas passaram, conforme abordado no capítulo 1 desta dissertação.

A várzeas e bordas de água dos rios Pinheiros e Tietê também possuem diferenças cruciais em seus trechos centrais e periféricos. As principais diferenças devem-se tanto à seção dos rios, quanto à presença de infraestruturas, como vias, ciclovias, e outras linhas de transporte. As áreas mais centrais, que correspondem ao centro expandido, possuem características mais padronizadas, ocorrendo diferenças do uso e volumetria das construções existentes. Essas também são as áreas que apresentam transformações mais visíveis, como novas construções e empreendimentos imobiliários.

Enquanto no trecho central os rios foram drasticamente alterados pelas infraestruturas implantadas, nas zonas periféricas encontram-se mais preservados em suas relações com o meio urbano.

As várzeas do rio Tamanduateí destacam-se pelas infraestruturas que acumulam, e que inclusive coincidem com suas margens e algumas vezes até com seu próprio leito. Em compensação, as construções de seu entorno, formada por galpões, plantas industriais e equipamentos institucionais são constantes ao longo de toda a sua várzea no município de São Paulo.

Umas das considerações que pode ser feita é que a paisagem das várzeas dos três rios pode ser dividida em várzeas centrais, que correspondem às várzeas alinhadas com o centro expandido, e as várzeas periféricas, que correspondem às várzeas para além do centro expandido.

2.2. Paisagem das várzeas

Durante os meses de novembro e dezembro de 2017, foram percorridas as margens dos três rios desta pesquisa: Tietê, Pinheiros e Tamanduateí. Para isto, foram utilizados diferentes modais de transporte: trem, metrô, carro, bicicleta e o andar a pé. Esta experiência foi de extrema importância para o estudo, portanto, serão descritas as impressões acerca do trabalho de campo realizado.

Pôde-se notar que o *observar o rio* causa grande estranheza aos habitantes da cidade. O observador parado na avenida marginal, ponte, ou estação, fotografando o rio causa profundo estranhamento. Os rios encontram-se alheios do cotidiano dos cidadãos. Estão presentes em imagens simbólicas da cidade: no fundo do telejornal ou no cartão postal, mas ninguém se prontifica a ir até o rio só para vê-lo. Vão às suas margens para fazerem outras coisas, principalmente se deslocar. A impressão é de que, se veem o rio, é por acaso ou por descuido.

O sistema viário é um dos principais responsáveis por afastar os rios e suas bordas do contexto urbano. Nas três várzeas, no trecho que corresponde ao centro expandido, foi extremamente difícil a aproximação aos rios durante o trabalho de campo.

Neste trecho, na maioria das vezes, é impossível a aproximação a pé e o contato só pode ocorrer em veículo motorizado e em alta velocidade. Quando em um veículo motorizado, é

quase impossível *parar na beira do rio*, pois existem baías nas avenidas marginais apenas para o caso de emergências, sendo extremamente perigoso estacionar nestas áreas.

Quando em veículo motorizado, é dificultoso *ver o rio*, pois as avenidas marginais, além de serem de alta velocidade, não permitem ângulo de visão, apenas em uma curva ou outra o rio se mostra, e ainda assim existem barreiras. O contato visual ocorre principalmente quando se atravessa o rio, nas transposições que, mais altas, possibilitam a visão aérea do rio; pode-se ver o seu leito pelo metrô, pelo carro, de bicicleta ou a pé.

O andar a pé ou de bicicleta ao longo das marginais também é extremamente difícil, só é possível nas transposições, na ciclovia do rio Pinheiros ou em trechos do rio Tamanduateí, mais próximo às áreas centrais.

Outra possibilidade de se obter visuais do rio, no trecho central, ocorre pelo enquadramento promovido nas construções que os margeiam. Multiplicam-se nas várzeas prédios altos e grandes construções, que começam a se voltar para os rios. No trabalho de campo, puderam ser vistas inúmeras construções em andamento e propagandas de novos empreendimentos.

Um trecho da várzea visitado e estudado pela autora em 2008 (FREIRE, 2008), que corresponde aos bairros da Casa Verde e Barra Funda, foi novamente visitado e fotografado. É impressionante a transformação ocorrida, os vazios existentes foram quase que completamente preenchidos, novas torres e novos equipamentos foram construídos no local.

A respeito do uso das construções existentes no trecho central da várzea do rio Tietê e Pinheiros, predominam grandes equipamentos comerciais, como se ao longo das marginais funcionasse o grande setor de compras metropolitano. Vias expressas dão acesso a diversos equipamentos de larga escala destinados ao consumo, além de shoppings centers, localizam-se nas marginais lojas gigantescas relacionadas à venda de materiais para construção civil, hipermercados, lojas de atacado, de artigos esportivos, de móveis, de eletrodomésticos e de pet shop. Em tais equipamentos, existem enormes estacionamentos, mas são de difícil acesso para o pedestre. Torres empresariais e residenciais também se proliferam neste trecho, são altas, mas envidraçadas e devidamente isoladas para se afastar o odor do rio. Também se distribuem, nestas áreas, grandes equipamentos públicos, como parques, universidades, rodoviária, terminais urbanos, centro de convenções, sambódromo, entre outros.

Nas várzeas do Pinheiros, predominam torres comerciais e habitacionais. A paisagem também é constituída por muros que separam áreas privadas ou institucionais. Em alguns trechos, construções habitacionais densas chegam à borda do rio.

Nas várzeas do rio Tietê, prevalecem equipamentos públicos, comerciais e esportivos. Mais recentemente aparecem torres comerciais e residenciais nas margens do rio.

Nas várzeas do rio Tamanduateí, correspondente ao centro expandido, a paisagem é um pouco diferente. Existem os grandes equipamentos comerciais e institucionais, mas a área também abriga gigantescos pátios e construções industriais, antigas e novas. Neste trecho, as mais diversas infraestruturas urbanas disputam ferrenhamente o espaço com os rios. Nele, é possível ver pontes, viadutos, monotrilho elevado, rio encoberto, passarelas, terminais de transporte urbano, linhas de alta tensão e piscinões.

No trecho central, uma das poucas exceções em que se é possível aproximar dos rios é quando se consegue adentrar além do sistema viário marginal. Um exemplo ocorre no rio Pinheiros, onde é possível vê-lo a partir das estações da CPTM ou da ciclovía, nem parece o mesmo rio ou a mesma cidade. Tal aproximação também é possível no rio Tamanduateí mais próximo à divisa de São Caetano, quando sua margem se alarga e quase dá para imaginar um parque linear.

Nas periferias urbanas, a relação com o rio é bem diferente do trecho relacionado ao centro expandido, o contato é mais frequente.

Na várzea periférica do rio Pinheiros, quando o rio se aproxima das represas, as bordas se alargam, as avenidas que o margeiam diminuem de largura e diversas construções se abrem diretamente para o rio. As construções existentes nas marginais parecem ter menores alturas e serem maiores em planta, são galpões industriais, armazéns e prédios comerciais.

Na várzea periférica do rio Tietê, após o Parque Tietê, o rio se torna mais livre, volta a ser meândrico, cheio de lagoas e áreas verdes ao seu redor. De um lado, a rodovia Ayrton Senna delimita a várzea ao norte e, de outro lado, o tecido urbano, em algumas situações, quase à beira d'água. Por janelas em terrenos baldios pode-se ver o rio. As construções marginais

existentes são predominantemente residenciais, de até três pavimentos e com maior densidade construtiva.

Na várzea periférica do Tamanduateí, o rio continua canalizado, mas parece que respira melhor. As avenidas marginais diminuem de largura, a várzea imediata se alarga um pouco e diversas construções se aproximam do rio. Nas construções, prevalecem os galpões industriais, que algumas vezes muram o rio ou residências que chegam a se voltar para ele. As habitações existentes são sobrados, também densamente construídos.

Uma das características presente nas três várzeas é que ainda preservam sua amplitude na paisagem. As várzeas, em todos seus percursos, oferecem a possibilidade de se ter grandes visuais. Na várzea ainda é possível se ver o horizonte.

E diante de tão diversificada paisagem composta ora por vias expressas margeando torres e shoppings envidraçados, rodeado por viadutos; ora por extensas frentes de água frequentada por grupos de capivaras; ora por vias elevadas e galpões industriais; ora por casarios voltados para o rio; ainda é possível enxergar a poesia resistente e persistente das várzeas paulistanas.

Figura 59. Pôr do sol no rio Tietê.

Autora: FREIRE, Anita.

Figura 60. Vista noturna no rio Tietê.

Autor: CORDEIRO, Mauro.

2.1.1. Relatório fotográfico: leito, margem e várzea

O registro fotográfico foi realizado durante os meses de novembro e dezembro de 2017. As imagens foram organizadas em três categorias de acordo com a aproximação aos rios: leito, margem e várzea.

Figura 61. Mapa das fotografias.

Elaboração: FREIRE, Anita.

Rio Tietê

Fotografia 1. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 2. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 3. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 4. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 5. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 6. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 7. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 8. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 9. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 10. Tietê - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Rio Tietê - Margem

Fotografia 11, 12, 13 e 14. Tietê - Margem.

Autora: FREIRE, Anita.

Rio Tietê - Várzea

Fotografia 15. Tietê - Várzea.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 23. Tietê - Várzea.

Autora: FREIRE, Anita.

Rio Tamanduateí - Leito

Fotografia 24. *Tamanduateí - Leito.*

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 25. *Tamanduateí - Leito.*

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 26. *Tamanduateí - Leito.*

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 27. *Tamanduateí - Leito.*

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 28. Tamanduateí - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 29. Tamanduateí - Leito.

Autora: FREIRE, Anita.

Rio Tamanduateí - Margem

Fotografia 30. Tamanduateí - Margem.

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 31, 32, 33, 34. **Tamanduateí - Margem.**

Autora: FREIRE, Anita.

Rio Tamanduateí - Várzea

Fotografia 35 e 36. **Tamanduateí - Várzea**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 37 e 38. **Tamanduateí - Várzea**

Autora: FREIRE, Anita.

Rio Pinheiros - Leito

Fotografia 39. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 40. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 41. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 42. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 43. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 44. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 45. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 46. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 47. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 48. **Pinheiros - Leito.**

Autora: FREIRE, Anita.

Rio Pinheiros - Margem

Fotografia 49, 50, 51 e 52. *Pinheiros - Margem.*

Autora: FREIRE, Anita.

Rio Pinheiros - Várzea

Fotografia 53, 54 e 55. *Pinheiros - Várzea.*

Autora: FREIRE, Anita.

Fotografia 56, 57, 58 e 59. **Pinheiros - Várzea.**

Autora: FREIRE, Anita.

Considerações sobre a caracterização atual das áreas de várzea

A partir da organização das informações que dizem respeito às semelhanças e diferenças entre as várzeas de São Paulo foi possível constatar que, do ponto de vista ambiental, as três várzeas mantêm certa unidade, pois possuem a mesma formação geológica: planícies aluviais de baixa declividade formadas por bacias sedimentares. Todas são fundamentais enquanto infraestrutura verde na organização do sistema hídrico e de drenagem.

Em relação à infraestrutura de mobilidade, o sistema sobre trilhos incide de diferentes modos nestas áreas: enquanto as linhas da CPTM localizam-se paralelas aos rios, as linhas de Metrô fazem as conexões transversais entre várzeas. Identificou-se também uma diferença de escalas em relação ao sistema viário: enquanto na escala metropolitana as vias marginais correm paralelas aos rios, a escala local é mantida pelas conexões transversais das esparsas transposições que costuram e conectam as duas margens.

Quanto à morfologia urbana, em relação à densidade demográfica, pôde-se constatar que com exceção da zona leste e de alguns trechos centrais da várzea do rio Tietê, que mantêm alta densidade, a maior parte das áreas de várzea apresenta uma baixa densidade, apesar se encontrarem muito próximas às áreas que concentram os empregos formais.

Quanto ao uso do solo, notou-se o uso predominantemente habitacional no trecho leste das várzeas do Tietê e no trecho central das várzeas do rio Pinheiros. Áreas predominantemente comerciais aparecem nas várzeas dos rios Tietê e Tamanduateí, próximas ao centro da cidade, e nas várzeas centrais do rio Pinheiros. Áreas industriais e setores relacionados à logística se distribuem ao longo de toda a várzea, concentrando-se nos trechos centrais das várzeas.

Em relação à existência de glebas e grandes lotes, notou-se que eles se distribuem de forma homogênea pelas três várzeas, ocupando muitas vezes as áreas remanescentes do patrimônio industrial e fabril da cidade.

Quanto à paisagem, as várzeas não apenas se diferenciam entre si, como também se diferenciam de acordo com sua localização, em áreas centrais ou em áreas periféricas.

Nas áreas mais centrais, os rios sofreram maiores transformações associadas principalmente à implantação de infraestruturas. Neste trecho, o contato com o rio é mais difícil e muitas vezes só é possibilitado a quem anda em veículo motorizado. Este trecho, apesar da baixa densidade demográfica e construtiva, é o que passa por maiores transformações, concentrando grande parte dos novos empreendimentos imobiliários.

As várzeas centrais também são as que concentram a maior parte dos grandes equipamentos públicos metropolitanos, também nela localizam-se os grandes equipamentos comerciais.

As várzeas ainda concentram grande parte dos setores produtivos da metrópole, apesar destas áreas estarem em transformação. A tendência é que parte destes setores continuem, parte abrigue setores relacionados à logística, e parte se transforme completamente, concentrando usos comerciais, de serviço e habitacionais.

Nas áreas periféricas, o contato com o rio é mais direto, feito por vias locais e construções que muitas vezes se abrem diretamente às várzeas. Nestes trechos, a densidade demográfica e

construtiva é maior, e também neles se encontram maior número de moradias irregulares, que sofrem diretamente os problemas relacionados à drenagem urbana.

O rio também defini o limite entre o centro expandido e o início da periferia urbana, dividindo os privilégios locacionais do território. Ainda que, com o constante avanço das bordas metropolitanas, o centro também se expanda.

Um problema relacionado às três várzeas é o das rupturas existentes. Concentrando as diversas infraestruturas e o próprio rio, que funciona como barreira, as várzeas são uma unidade, mas também configuram dois territórios: a margem de lá e a margem de cá. As vezes os duplos territórios são muito semelhantes, outras vezes completamente diversos. Mas, em todos os casos, sente-se a falta da conexão: entre equipamentos, tecidos urbanos e com o próprio rio.

Ao mesmo tempo em que dividem o território, as áreas de várzea também conectam. Ao concentrarem a maior parte do sistema de transporte sobre trilhos, as áreas de várzea são responsáveis por promover a interligação com todo o território metropolitano. De caráter macrometropolitano, as vias marginais fazem com que as áreas de várzeas articulem todas as chegadas das principais rodovias à RMSP, reforçando sua importância logística, inclusive de distribuição interna à Região Metropolitana.

Das contradições de escalas, as várzeas com características predominantemente metropolitanas carecem de enfrentar o problema da articulação com o tecido local.

Também há de se enfrentar a necessidade de humanização de suas margens internas: as bordas de água, que cada vez mais valorizadas passam a se caracterizar como novas frentes urbanas.

3. Perspectivas de ocupação das Várzeas do Tietê, Pinheiros e Tamanduateí: desdobramentos possíveis

Neste capítulo, são apresentados estudos relacionados às perspectivas e potencialidades de ocupação das áreas de várzea.

A partir do entendimento que o estudo do histórico de planos e projetos não só amplia o repertório técnico de conhecimento destas áreas, como também abre novas possibilidades de análise, o primeiro subcapítulo apresenta um estudo de caso de planos e projetos realizados nas várzeas paulistanas, e, embora tenham sido realizados no passado, trazem um olhar em relação ao futuro, um desejo de cidade, de várzea e de rio. O segundo subcapítulo aborda os processos em andamento e as potencialidades de transformações das áreas de várzeas. O terceiro subcapítulo trata da forma como os marcos regulatórios, recentemente atualizados, regulamentam e direcionam o desenvolvimento das áreas de várzeas.

3.1. Os rios, planos e projetos nas várzeas de São Paulo

Apresentam-se neste subcapítulo os planos urbanos realizados para a cidade de São Paulo e como suas regulamentações incidiram nas várzeas. Apresenta-se também uma seleção de projetos propostos em áreas de várzea realizados em São Paulo.

O recorte dos planos foi efetuado a partir do Plano de Avenidas, já abordado no capítulo 1 desta dissertação. Após 1930, foram elaborados os seguintes planos para a cidade de São Paulo: Plano Moses em 1950; SAGMACS em 1957; Plano Urbanístico Básico (PUB) em 1968 e Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) em 1971. Após a abertura para o processo democrático foram elaborados os Planos Diretores (PD) em 1985, 1987, 1988, 1991 e 1997. Em 2002 e 2014, foram elaborados os Planos Diretores Estratégicos (PDE) nos moldes definidos pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/01).

O PDE - 2014, atualmente em vigor no município de São Paulo, será apresentado no subcapítulo 3.3, devido às especificidades que institui em relação às áreas de várzeas.

3.1.1. Plano Moses - 1950

Contratado pela Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), na gestão de Linneu Prestes, em 1949, o *Plano de Melhoramentos Públicos para São Paulo*, conhecido como Plano Moses, se tratava de “um estudo sistemático e racional das necessidades coletivas da cidade de São Paulo” (MEYER, 1991, p. 78). O contrato, feito entre governo e a International Basic Economic Corporation (IBEC), teve como produto um relatório, que se caracterizou pela abrangência das suas propostas (MEYER, 1991, p. 91). O plano incluía recomendações em relação ao zoneamento, ao sistema de artérias de tráfego, ao transporte coletivo, ao sistema de parques e praças, ao saneamento e urbanização das várzeas e trazia sugestões de financiamento das obras e serviços públicos (MEYER, 1991, p. 79).

Sob a direção de Robert Moses, o plano reproduziu algumas de suas proposições feitas para a cidade de Nova Iorque. A tipologia viária proposta diferia bastante do Plano de Avenidas; sem cruzamentos em nível, o plano previa uma malha de vias expressas independentes do tecido urbano, configurando verdadeiras rodovias expressas urbanas (ANELLI, 2007, p. 4). Considerando o transporte coletivo o problema mais grave a ser solucionado, propunha um sistema de rodovias expressas, formadas com o prolongamento das rodovias Anchieta, Anhanguera e Dutra (MEYER, 1991, p. 84). Para a implantação das novas vias, sugeria os fundos de vale e as margens do rio Tietê, Pinheiros e Tamanduateí (MEYER, 1991, p. 94).

O plano também propunha a construção de vias expressas diametrais (MEYER, 1991, p. 94). As vias diametrais prioritárias deveriam estar conectadas às rodovias mais importantes (Dutra, Anhanguera e Anchieta), portanto, situavam-se nas áreas de várzeas (MEYER, 1991, p. 95). Para o transporte público, sugeria a ampliação da frota de ônibus, além da adoção de rotas de ônibus expressas (LISBOA, 2016, p. 8). Segundo Meyer (1991, p. 92), o sistema de vias expressas proposto no Plano Moses firmava “um compromisso definitivo com o automóvel”.

Em relação ao zoneamento, foi proposto para a cidade oito categorias de usos, sendo duas industriais, duas comerciais e quatro de residenciais; nas várzeas do Tietê e do Pinheiros, foi indicado o uso industrial (MEYER, 1991, p. 80). Ao longo destes rios, o plano propôs que uma área de 65.000 m² fosse reservada às atividades industriais, residenciais e de recreio; esta área seria fundamental para o crescimento da cidade (MEYER, 1991, p. 85).

O plano também propunha ações para o saneamento e novas áreas verdes. Foi sugerido uma série de parques e praças, sendo proposto quatro grandes parques nas várzeas do Tietê e do Pinheiros, que na época possuíam vastas áreas contíguas disponíveis (MEYER, 1991, p. 87).

Em relação aos rios, contrariamente do proposto por Prestes Maia, onde as avenidas marginais do Tietê e Pinheiros configurariam bulevares urbanos, o plano reforçava o caráter rodoviário destas. Sugeriu que as marginais tivessem a função de receber todo o tráfego das rodovias, adquirindo a função que assumiram atualmente, de estruturação metropolitana. As medidas de saneamento propostas pelo plano, se tivessem sido implementadas nessa época, em que o setor industrial encontrava-se em pleno desenvolvimento, poderiam ter orientado o desenvolvimento urbano a partir da implantação das infraestruturas necessárias. Os parques propostos nas várzeas também seriam de grande importância para o sistema de drenagem e áreas verdes urbanas. O caráter industrial das várzeas foi reafirmado no plano.

3.1.2. Outras propostas na década 50

Ao longo de toda década de 50, o Plano Diretor esteve presente no debate do pensamento urbanístico paulistano (MEYER, 1991, p. 157). Em 1954, Luiz de Anhaia Mello apresentou o *Plano Regional de São Paulo*. O Plano trazia uma série de princípios urbanísticos, entre os quais o principal era a orientação à restrição ao crescimento metropolitano (MEYER, 1991, p. 238). Em 1955, Prestes Maia apresentou o *Ante-Projeto de um Sistema de Transporte Rápido Metropolitano*, que, apesar de objetivar o estudo da implantação do Metropolitano como principal sistema de transporte urbano, também sugeria a qualificação do sistema viário existente, reforçando o papel das avenidas perimetrais (MEYER, 1991, p. 120). Em relação ao futuro crescimento metropolitano, a proposta urbana de Prestes Maia antagonizava a de Anhaia Mello.

Neste período, duas importantes leis que regulamentavam o espaço urbano foram aprovadas, a Lei 4.805 de 1955, e a Lei 5.261 de 1957. Enquanto a primeira estabelecia o nível dos ruídos urbanos permitidos, determinado a localização e funcionamento industrial, a segunda estabelecia coeficientes de aproveitamento de lotes e de densidade demográfica (MEYER, 1991, p. 164).

3.1.3. SAGMACS - 1957

Elaborado em 1957, sob coordenação do padre Louis Joseph Lebreton, o estudo *Estrutura Urbana da Aglomeração Paulistana* foi desenvolvido pela Sociedade para Análises Gráficas e Mecanográficas Aplicadas aos Complexos Sociais (SAGMACS). O estudo constituiu em um relatório baseado no reconhecimento da estruturação territorial e no diagnóstico de carências. O diagnóstico revelava que São Paulo vinha perdendo seus atributos urbanos em função de anomalias (MEYER, 1991, p. 240). Entre as anomalias identificadas estavam: as de implantação das edificações; as do equipamento básico; as decorrentes do processo anárquico da expansão central e periférica; as da circulação e as da legislação existente. (MEYER, 1991, p. 130).

O estudo indicava possibilidades de recuperação dos atributos urbanos sem os quais a aglomeração paulista poderia entrar em colapso (MEYER, 1991, p. 151), para isso propunha o investimento em transporte, comunicação, comércio e em equipamentos sociais, sugerindo a contenção do processo de crescimento ilimitado e a participação popular na ordenação territorial (LISBOA, 2016, p. 10). A contenção da expansão espacial era colocada como sendo urgente.

O plano propunha a descentralização das atividades produtivas, visando diminuir o contraste entre centro e periferia (LISBOA, 2016, p. 10). Sugeria o estabelecimento de uma rede de centralidades, que fortalecesse os subcentros existentes, identificados (LISBOA, 2016, p. 10), para tanto era proposta a transformação da metrópole em uma “aglomeração monopolar em polinucleada” (MEYER, 1991, p. 240),

Para a descentralização e reorganização da aglomeração, foram propostas diferentes escalas de atuação: a unidade de vizinhança (formada pelo loteamento), a unidade elementar (formada pelo conjunto de loteamentos), a unidade terciária (formada pelo conjunto de unidades elementares), a unidade secundária (formada pelo conjunto de unidades terciárias), a unidade municipal e a unidade intermunicipal; sendo que a articulação das unidades deveria obedecer a hierarquia estabelecida entre as unidades (MEYER, 1991, p. 143; 148).

O estudo traçou um quadro da realidade paulistana no período, associando método de análise e eleições de princípios para as ações, ofereceu ampla contribuição ao planejamento urbano

(MEYER, 1991, p. 155). Em seu último capítulo, o estudo elenca os passos necessários à elaboração do Plano Diretor, com uma abordagem de escalas de atuação distintas (MEYER, 1991, p. 137). A inovadora metodologia do fenômeno urbano proposta pela SAGMACS marcou diversas gerações de arquitetos e urbanista e renovou os estudos urbanos realizados até então (ANELLI, 2007, p. 5). “O conhecimento do dinamismo paulista, tanto econômico quanto espacial, deram ao trabalho da Sagsmacs uma dimensão inteiramente nova no contexto das propostas de ordenação da metrópole” (MEYER, 1991, p. 154).

Em relação às áreas de várzeas, o estudo apontava a importância da construção de grandes vias radiais e perimetrais de ligações metropolitanas, reforçando o caráter estrutural das avenidas marginais na composição dos anéis viários urbanos da cidade e fortalecendo a ideia de que a várzea deveria permanecer como concentradora das infraestruturas urbanas. Também propunha eixos de implantação industrial que coincidiam com as áreas de várzeas: ao longo do Tietê, entre São Miguel e Guarulhos; ao longo do Tamanduateí, na Anchieta, em direção ao ABC e ao longo do Pinheiros em direção a Santo Amaro (MEYER, 1991, p. 140), reiterando a função da várzea como setor de produção da metrópole.

3.1.4. Plano Urbanístico Básico (PUB) - 1968

Elaborado em 1969, o PUB fez parte dos grandes planos urbanos propostos para a cidade, algumas de suas diretrizes extrapolavam a escala do município de São Paulo (LISBOA, 2016, p. 12-13). Para sua elaboração, foi criado o Grupo Executivo de Planejamento Urbano, órgão subordinado diretamente ao gabinete do prefeito Faria Lima (ANELLI, 2007, p. 7).

Segundo Meyer (1991, p. 262), “a contratação, em 1968, do Plano Urbanístico Básico do Município de São Paulo representou um ponto crucial na trajetória das relações entre o Estado e o urbano na cidade de São Paulo”. Entre suas principais diretrizes, estavam: o rigor no disciplinamento do uso e ocupação do solo, implementado por meio de definição de zoneamento e das densidades permitidas; a contenção do crescimento urbano; a intervenção pública no mercado fundiário; a descentralização de serviços e equipamentos públicos e a priorização no sistema de transporte público (LISBOA, 2016, p. 13).

Rompendo a lógica radioconcêntrica da cidade, o plano propunha uma malha ortogonal de vias expressas, com 815 Km de extensão (Figura 62).

Figura 60. *PUB*, 1957.

Fonte: LISBOA, (2016 p. 13).

Também propunha uma rede de metropolitano com 450 Km de extensão, sendo 187 Km de trem modernizado e 263 Km de novas linhas (LISBOA, 2016, p. 13).

Em relação aos rios e às várzeas, ao propor as avenidas ortogonais, o plano diminuía a importância das marginais Tietê e Pinheiros como concentradoras dos principais fluxos urbanos e metropolitanos, o que poderia ter possibilitado uma maior aproximação da cidade aos rios. Entretanto, o zoneamento proposto reforçava o caráter da várzea como a área de atividade industrial da cidade, determinando nelas tal uso. O Plano nunca foi aprovado, mas muitas de suas diretrizes foram incorporadas aos planos posteriores (LISBOA, 2016, p. 15).

3.1.5. Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) - 1971

O PDDI, primeiro plano aprovado como lei (Lei 7.688/71), reconhecia a necessidade de limitação do crescimento urbano propondo: a restrição da ocupação de áreas mais afastadas,

se enquadravam nos usos predominantes da cidade, já que apresentavam características peculiares de utilização. As zonas especiais foram regulamentadas em 1975 pela Lei 8.328/75 (NUNES, 2004. p. 158).

Inserido no contexto do PDDI, também foi apresentado o Plano de Aproveitamento Urbano do Vale do Tietê, elaborado por Jorge Wilhelm e Waldemar Cordeiro. Esse plano apresentava propostas que intensificavam o caráter rodoviário das marginais. Propunha a separação do tráfego de carga e de passageiros e segregava uma via para o uso local, eliminando cruzamentos e os retornos nas pontes (Figura 64). O plano também propunha as vias *Transtietê*, avenidas expressas que cruzariam o rio, sem acesso à marginal, criando a ligação entre bairros (TEIXEIRA, 2015, p. 51).

Figura 64. *Plano de Aproveitamento Urbano do Vale do Tietê.*

Fonte: Teixeira (2015, p. 52).

Embora o plano não tenha sido aprovado, muitas de suas diretrizes foram incorporadas ao processo de transformação das avenidas marginais, como a hierarquização das vias e a construção de alguns equipamentos urbanos, como o parque Anhembi e o Terminal rodoviário do Tietê (TEIXEIRA, 2015, p. 55).

3.1.6. Plano Diretor (PD) - 1985

Coordenado pelo arquiteto Jorge Wilhelm, o PD - 1985 foi elaborado como revisão do PDDI, e sugeria a substituição parcial da malha radioconcêntrica pela ortogonal, proposta no PUB. Pela primeira vez eram propostas as operações urbanas, que só seriam aprovadas na década de 90 (TEIXEIRA, 2015, p. 65).

O PD - 1985 reconhecia os contrastes do território urbano, propondo três níveis de intervenção: o central, o intermediário e o periférico. Propunha a descentralização das atividades, criando subcentros, por meio da implantação de políticas setoriais e territoriais e pela complementação da malha viária (GIAQUINTO, 2010, p. 47).

Esse plano nunca foi aprovado, tendo como críticas o fato de se basear apenas em prognósticos e projeções e não prever a destinação de recursos (LISBOA, 2016, p. 19).

Em relação aos rios e várzeas, a proposta viária do plano reforçava o caráter estruturador das avenidas marginais. Por outro lado, a proposta de adensamento a partir do anel perimetral intermediário poderia ter promovido e intensificado a maior ocupação das várzeas. O plano também trazia entre seus objetivos “a necessidade de tratar os córregos paulistanos de outra forma, principalmente por meio da implantação de parques lineares - foi o primeiro plano diretor a elaborar e propor essa diretriz” (TRAVASSOS, 2010, p. 93).

3.1.7. Plano Diretor (PD) - 1987 - 1988

Em 1987, foi proposta a revisão ao PD - 1985. Elaborado na gestão de Jânio Quadros, o plano, nunca aprovado, foi tratado como instrumento normativo e orientador das transformações e intervenções urbanas (ANTONUCCI, 1999 apud GIAQUINTO, 2010, p. 47).

O PD - 1988, segunda tentativa de aprovação de plano, foi aprovado por decurso de prazo. Tratava-se de uma revisão na lei de zoneamento de 1972, acrescentando algumas brechas e rupturas que favoreciam incorporadores imobiliários (GIAQUINTO, 2010, p. 47- 48). O plano se converteu na Lei 10.676/88, que retomou a discussão das operações urbanas e do fortalecimento dos subcentros propostos no PD - 1985. Também propôs a substituição de intervenções globais por ações pontuais indutoras de transformações (LISBOA, 2016, p. 19).

Em relação aos rios e várzeas, a grande interferência do plano foi na regulamentação das operações urbanas que futuramente se efetuariam preferencialmente nas áreas das várzeas.

3.1.8. Plano Diretor (PD) - 1991

Elaborado durante a gestão de Luiza Erundina, o PD - 1991 foi inovador e previu diversos instrumentos, que posteriormente iriam compor o Estatuto da Cidade, como o imposto territorial progressivo, o fundo de urbanização composto pela receita da outorga onerosa de potencial construtivo adicional, a transferência de potencial construtivo, as operações urbanas e de interesse social, o consórcio imobiliário, e o sistema de planejamento e de informações (GIAQUINTO, 2010, p. 78). Baseado em estudos sobre a população e consumo da cidade, o plano propôs a redução da desigualdade do espaço urbano, considerando a cidade real existente. O plano contribuiu para o estabelecimento de importantes conceitos de planejamento urbano: a gestão democrática da cidade, a política redistributiva e o direito à cidade e à moradia (ANTONUCCI, 1999 apud GIAQUINTO, 2010, p. 49).

Embora visionário em questões de planejamento urbano, o PD - 1991 também nunca foi aprovado e encontrou forte oposição por parte de representantes do mercado imobiliário (GIAQUINTO, 2010, p. 49). Como o anterior, nem sequer foi enviado para a Câmara Municipal.

Em relação aos rios e áreas de várzeas, o plano limitava a ocupação das áreas de várzeas e das áreas próximas aos corpos de água, estabelecendo taxas de ocupação máximas para as zonas de interesse ambiental (GIAQUINTO, 2010, p. 79). Assim como o PD - 1985, tratou da necessidade de se tratar os rios e córregos de outra forma (TRAVASSOS, 2010, p. 93).

3.1.9. Plano Diretor (PD) - 1997

O PD - 1997, elaborado na gestão de Celso Pitta, tinha um viés generalizante e tentava reunir um pouco dos avanços do plano de 1991 com questões como a regulação do mercado imobiliário formal (GIAQUINTO, 2010, p. 50). Não dispunha sobre a relação da cidade com seus rios e várzeas.

3.1.10. Plano Diretor Estratégico (PDE) - 2002

Elaborado na gestão de Marta Suplicy, sob a coordenação de Jorge Wilhelm, na época diretor da Secretaria Municipal de Planejamento, o PDE - 2002 foi o primeiro plano elaborado

seguindo os preceitos estabelecidos no Estatuto da Cidade. O Plano era multissetorial e teve suas metas previstas para serem cumpridas em duas etapas, em 2006 e 2012. Foi complementado com os Planos Regionais Estratégicos (PREs) e com uma nova Lei de zoneamento aprovados em 2004 (LISBOA, 2016, p. 23).

O plano previa a ocupação de áreas já consolidadas, revertendo o esvaziamento das áreas centrais; a regularização fundiária; a criação das Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), e instituiu uma nova rede de centralidades (LISBOA, 2016, p. 24). Propunha uma urbanização organizada por elementos estruturadores como as vias expressas, avenidas e corredores de ônibus, que deveriam ser requalificados. Em relação ao sistema de transporte, considerava a rede apresentada no PITU 2020. Também propunha a implantação de novos corredores de ônibus (LISBOA, 2016, p. 24). Em relação à malha viária estrutural, reforçava a importância dos anéis perimetrais, em que as marginais eram protagonistas.

Em relação ao uso e ocupação do solo, o plano propunha o adensamento e requalificação das áreas ao longo dos sistemas de transporte coletivos, definidas como Área de Intervenção Urbana (AIU) (TEIXEIRA, 2015, p. 75).

A área delimitada das margens do rio Tietê até a orla ferroviária, incluindo o centro, era classificada como Macroárea de Reestruturação e Requalificação Urbana. Para esta zona, o plano previa “a reversão do esvaziamento populacional por meio do estímulo ao uso habitacional de interesse social e da intensificação da promoção imobiliária; a melhoria da qualidade dos espaços públicos e do meio ambiente; o estímulo de atividades de comércio e serviço” (TEIXEIRA, 2015, p. 75).

Em relação aos rios e áreas de várzeas, o plano previa uma rede de parques lineares e caminhos verdes, e para isso “passou a utilizar recursos do Fundo de Desenvolvimento Urbano para sua implantação” (ANELLI, 2015, p. 75). Os parques tinham a rede hídrica como eixo estruturador (Figura 65). Enquanto o PDE previa 54 parques lineares, os Planos Regionais Estratégicos ampliaram os novos parques para 163, compondo uma verdadeira rede de caminhos (TRAVASSOS, 2010, p. 109). Para isso, o PDE - 2002 instituiu o Programa de Recuperação Ambiental de Cursos de Água e Fundos de Vale, que deveria compreender uma série de ações relacionadas a recuperação destas áreas, seriam coordenadas por diversas secretarias, como a Secretaria Municipal do Planejamento (SEMPPLA), a Secretaria Municipal

do Meio Ambiente (SMMA) e a Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB) (TRAVASSOS, 2010, p. 105).

Figura 65. Rede de Parques Lineares PDE - 2002.

Fonte: LINO et al (2008 p. 47).

O PDE avançou em relação às diretrizes para as áreas de rios e várzeas, previa: a preservação de ecossistemas naturais e restauração de alguns rios, um zoneamento ambiental com a restrição à ocupação de áreas de várzea e o aumento da permeabilidade do solo, com o estabelecimento de taxas de permeabilidade. Também previa uma nova política de implantação de áreas verdes, propondo a vinculação entre o sistema de drenagem urbana e áreas de lazer, com a implantação de parques lineares dotados de equipamentos comunitários (TRAVASSOS, 2010, p. 110; TEIXEIRA, 2015, p. 71).

Projetos Urbanos e os Rios

Consideramos que a análise de projetos urbanos com intervenção nas áreas de várzea dos principais rios da cidade contribuiu ao processo de conceituação urbana das várzeas urbanas de São Paulo.

O recorte de projetos foi feito a partir de pesquisa inicial realizada pelo Grupo de Pesquisa Várzea Paulistana, do qual a autora fez parte em 2008. Os estudos de casos selecionados foram complementados e atualizados na presente pesquisa, e são: Melhoramentos entre Osasco e Penha de 1924; Parque Ecológico do Tietê de 1986; Parque Tietê de 1986; Postulação para os Jogos Olímpicos de São Paulo de 2003; Reurbanização da Água Branca de 2004; Projeto de Reurbanização da Mooca e Ipiranga de 2006 e Hidroanel Metropolitano de 2011.

Para efeito de comparação, os projetos selecionados foram colocados na mesma escala e sobrepostos a um mesmo recorte da foto aérea de São Paulo.

3.1.11. Melhoramentos entre Osasco e Penha - 1924

O projeto elaborado por Saturnino de Brito, coordenador da Comissão de Saneamento do Rio Tietê, foi comentado no capítulo 1.2, é reapresentado em comparação aos demais projetos.

O projeto tinha como principal objetivo o saneamento das várzeas, que na época se apresentava como um grande problema sanitário para a cidade. Propunha a canalização do rio, reduzindo sua extensão em cerca de 20 Km, retificando trechos entre a região de Guarulhos a Osasco (GORSKI, 2010, p. 84). O canal proposto teria uma seção trapezoidal com um canal de navegação e um leito de inundação formado por diques.

Constava da proposta a construção de um extenso parque linear com dois grandes lagos na área onde hoje se encontra o Parque Anhembi (Figura 66). Os lagos, além de funcionarem como bacia de retenção, forneceriam a terra necessária para os aterros realizados (MONTEIRO JR., 2011, p. 25). O parque proposto seria circundado por uma via de automóveis (MONTEIRO JR., 2011, p. 25), segundo Saturnino seria um “farto respiradouro” para a cidade, “atravessando o organismo-cidade de leste para oeste, com uma ramificação para sudeste” (BRITO, 1944, p. 174 apud GRISNPUM, 2014 p. 130). O projeto não foi realizado.

Apesar do objetivo central do parque ser solucionar os problemas de infraestrutura de drenagem e saneamento, o projeto não deixa de contemplar questões muito caras ao urbanismo, como a constituição da paisagem urbana, a necessidade de áreas de lazer e a locomoção. É um projeto completo, que se tivesse sido implantado poderia ter transformado completamente a relação do rio com a cidade.

Figura 66. Melhoramentos entre Osasco e Penha, 1924.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte: SATURNINO DE BRITTO, 1926.

3.1.12. Parque Ecológico do Tietê - 1986

O projeto do Parque Tietê foi encomendado pela Secretaria de Obras e do Meio ambiente, sendo elaborado por uma equipe multidisciplinar, composta pelo arquiteto Ruy Ohtake, o geólogo Aziz Ab'Saber e o paisagista Roberto Burle Marx, entre outros (TEIXEIRA, 2015, p. 57).

O projeto inicial desenvolvido para o Parque Ecológico do Tietê possuía escala metropolitana. Com 112 Km de extensão e 140 Km² de área, se estenderia de Salesópolis a Santana do Paranaíba, e propunha unir diversos municípios da RMSP ao eixo do rio Tietê (TEIXEIRA, 2015, p. 57). O rio Tietê funcionaria como elemento de ligação da metrópole e seria uma área de lazer comum, que, além de conectar as cidades, organizaria o crescimento urbano, prevendo o aparecimento de novas cidades conectadas ao rio. No projeto, as avenidas marginais seriam afastadas do rio em uma faixa de aproximadamente 800 metros e concentrariam os principais sistemas de transportes públicos (TEIXEIRA, 2015, p. 59).

As áreas de várzea se transformariam em um grande parque que extrapolaria as áreas municipais. Seriam mantidas como o espaço vazio necessário para a regulamentação das águas do rio Tietê nas épocas das cheias (Figura 67).

Figura 67. Parque Ecológico do Tietê, 1986.

Elaboração: Grupo de Estudo Várzea Paulistana. Fonte: São Paulo Município (1977) apud Lino et al (2008, p. 57).

Também são propostos alguns equipamentos públicos urbanos e sociais para amparar o uso da população, localizados em alguns núcleos, como o núcleo Osasco ou o núcleo parque Tietê (Lino et al, 2008, p. 56).

A execução do projeto foi dividida em três núcleos: Entre Salesópolis e Engenheiro Goulart; entre Guarulhos e São Paulo e entre Barueri e Santana do Parnaíba. Alguns trechos foram inaugurados na década de 80 e ficaram sob responsabilidade do Governo do Estado (TEIXEIRA, 2015, p. 59). O trecho entre Guarulhos e São Paulo foi implantado parcialmente, pois os custos das desapropriações se mostraram muito elevados (TEIXEIRA, 2015, p. 59).

Na cidade de São Paulo, o projeto foi esvaziado. “Da enorme área ocupada inicialmente pela proposta, a montante e a jusante da área hoje ocupada pelas avenidas marginais, foi implantado apenas o Parque Ecológico. Mesmo menor, esse parque resta ali, como um exemplo desafiador” (ANELLI, 2015, p. 75). O Parque situa-se na zona leste de São Paulo.

3.1.13. Parque Tietê - 1986

Em 1986, o prefeito Jânio Quadros contratou o arquiteto Oscar Niemeyer para desenvolver um projeto de ocupação e reurbanização da várzea do rio Tietê (BROCANELI, 2007, p. 159).

O projeto retomava a ideia do grande parque linear ao longo do rio, proposto no projeto de Saturnino de Britto. Porém, como foi proposto em um momento em que as várzeas já se encontravam ocupadas, para sua execução seria necessária uma enorme área de desapropriação, cerca de 10.000.000 m². O parque teria 18 Km de extensão e sua largura variaria de 300 a 1.000 m (TEIXEIRA, 2015, p. 61). Ocupando principalmente a margem sul do rio, o parque se estenderia por toda a extensão do canal urbano. Segundo Niemeyer, o parque teria como finalidade tornar a prática do lazer no parque comum à maioria dos paulistanos, e trazer o rio mais próximo ao contato (BROCANELI, 2007, p. 159).

O parque conteria alguns equipamentos de cunho social e institucional, compostos por equipamentos públicos e núcleos de habitação. Um núcleo habitacional se implantaria na Barra Funda e o outro no Aricanduva (Figura 68). Os núcleos habitacionais seriam organizados em lâminas implantadas junto a equipamentos comerciais (LINO et al, 2008, p. 58).

Figura 68. *Parque Tietê, 1986.*

Elaboração: Grupo de Estudo Várzea Paulistana. Fonte: *São Paulo* (1986) apud Lino et al (2008, p. 59).

Na Penha, era previsto um núcleo cultural que concentraria equipamentos como teatros, museus e cinema, “num segundo momento, seriam instalados postos de navegação turística e de desportos náuticos” (TEIXEIRA, 2015, p. 63). Onde hoje se encontra a estação Armênia de metrô, seria implantado um núcleo comercial administrativo composto por edifícios comerciais e edifícios públicos, como prefeitura, câmara e secretarias municipais. Em relação ao sistema de transporte, as avenidas marginais seriam deslocadas para a margem sul do rio e seriam vias elevadas (LINO et al, 2008, p. 58). Já em relação ao saneamento e drenagem, o projeto propunha o alargamento do leito do rio, permitindo maior escoamento do canal (TEIXEIRA, 2015, p. 63).

Embora trate com grande generosidade o espaço público, privilegiando a implantação de extensas áreas verdes junto ao rio, devolvendo às várzeas sua função hidrológica, o projeto

mantém uma relação bucólica com o rio, em uma dinâmica bem diversa da cidade existente. Além disso, o parque não estabelece nenhuma conexão com margem norte da cidade. A costura urbana com a cidade ao sul também fica indefinida com a proposta da via elevada no perímetro sul. O projeto recebeu muitas críticas e foi revogado, após um protesto da população contra as expropriações (TEIXEIRA, 2015, p. 63). Também não contou com o apoio da iniciativa privada, o que na perspectiva de Jânio Quadros seria fundamental para sua implantação (BROCANELI, 2007, p. 159).

3.1.14. Projeto Tietê - 1992/1998

Entre 1992 e 1993, o rio Tietê recebeu diversas intervenções. Após uma campanha para a despoluição do rio, foi elaborado o Projeto de Despoluição do Rio Tietê, que previa ampliação da rede de coleta de esgoto e a construção de três novas ETEs. Foi proposto também o desassoreamento da calha do Tietê, na tentativa de amenizar o impacto das enchentes no rio (BROCANELI, 2007, p. 163).

Em 1998, teve início um projeto de macrodrenagem do rio, seguindo as orientações do PDMAT. O projeto propunha o rebaixamento da calha, visando aumentar a seção da vazão. O objetivo era ampliar o horizonte de recorrência de cheias de 5 para 25 anos. Para o perfil dos taludes, não foram aceitos no projeto muros de gabião ou plantio de vegetação, visando não diminuir a velocidade de escoamento das águas, os taludes foram completamente impermeabilizados (BROCANELI, 2007, p. 170). Após a obra, com as margens revestidas, a velocidade de vazão do rio aumentou em cerca de 5% (BROCANELI, 2007, p. 172).

Buscando atender unicamente às questões de drenagem e rápido escoamento das águas, apesar do enorme investimento, o projeto novamente tratou o rio apenas como uma grande calha de escoamento de águas e esgoto urbano.

Em 1998, foi realizado pelo IAB um Concurso Público Nacional para a Reestruturação Urbana das Marginais Tietê e Pinheiros (BROCANELI, 2007, p. 164). Três projetos foram vencedores. Em primeiro lugar, ficou o projeto apresentado por Bruno Padovano (Figura 69), que previa uma ampla reestruturação urbana voltada para a mudança da paisagem da cidade (TEIXEIRA, 2015, p. 69). O projeto propunha a criação de cinco faixas de proteção ambiental e duas áreas

de transição ecourbanas, na Guarapiranga e no Parque Ecológico do Tietê. Também propunha recuperar as margens dos rios e seus afluentes, atuar na melhoria das condições do fluxo viário e integrar os marcos urbanos da cidade (TEIXEIRA, 2015, p. 69).

Figura 69. Concurso Nova Marginal, 1998- 1º Lugar.

Fonte: Teixeira (2015, p. 70).

Em segundo lugar, ficou o projeto apresentado por Francisco Spadoni e Carlos Leite, que propunha uma floresta urbana com intenso plantio de árvores. Em terceiro lugar, ficou o projeto apresentado por Maria Elena Vieira, que propunha a transformação do aeroporto Campo de Marte em um parque, resgatando a ideia da lagoa de controle das cheias de Saturnino de Britto (BROCANELI, 2007, p. 164). A proposta apresentada por Vieira se aprofundou no estudo de mecanismos legais para agregar áreas verdes ao eixo do rio, estruturando em suas margens uma via de parkways (BROCANELI, 2007, p. 164).

O aprofundamento de canal teve início em 2000 e, em 2001, a empresa Malbertec, a serviço do governo do Estado, contatou os três primeiros colocados do concurso e contratou Vieira para o desenvolvimento do projeto paisagístico da borda do rio (BROCANELI, 2007, p. 170).

A divisão de responsabilidades das áreas marginais limitou o alcance do projeto, pois não houve um planejamento integrado por parte das equipes do estado e município. Enquanto o estado administrava a área correspondente à margem imediata do rio, o município ficava responsável por administrar a área para além desta margem (BROCANELI, 2007, p. 170). A obra foi concluída em 2006 agregando ao projeto obras de paisagismo rodoviário, sendo uma das últimas grandes obras realizadas no rio Tietê.

3.1.15. São Paulo 2012, Postulação para os jogos olímpicos - 2003

Elaborado em 2003 pelo arquiteto Paulo Mendes da Rocha, o projeto teve o intuito de reivindicar para a cidade de São Paulo a sede dos jogos Olímpicos de 2012. Ao invés de propor uma cidade Olímpica isolada da cidade, sugeria o aproveitamento da infraestrutura urbana existente, fazendo com que toda a cidade se transformasse em palco do evento (ROCHA, 2007, p. 74). Para isso, foram propostos novos equipamentos e intervenções em áreas que, apesar de se localizarem em locais com plena estruturação urbana, encontravam-se degradadas (ARTIGAS, 2007, p. 74). O projeto se organizava em cinco núcleos, dispostos ao longo dos dois principais rios da cidade, o Tietê e o Pinheiros: o núcleo do Parque Ecológico, o núcleo Anhembi, o núcleo Água Branca, o núcleo Vila Lobos e o núcleo Guarapiranga (Figura 70).

Figura 70. Postulação para os Jogos Olímpicos de São Paulo, 2012.

Elaboração: Grupo de Estudo Várzea Paulistana. Fonte: Rocha (2007) apud Lino et al (2008, p. 65).

Os equipamentos construídos para o evento, após o uso poderiam receber novas funções, auxiliando a reestruturação da cidade. Os projetos propostos, dispostos em núcleos ao longo do rio, se articulariam como se fizessem parte de um plano urbano, reestruturando a cidade sem a necessidade de grandes obras ou desapropriações (LINO et al, 2008, p. 64).

A abordagem do projeto em relação ao rio respeita não apenas a geografia e as relações estabelecidas, como a cidade preexistente. Encara a realidade do rio, com todos os seus problemas, e, partir da cidade real, propõem uma série de intervenções, possíveis de desencadear um processo de transformação na relação do rio com a cidade.

3.1.16. Reurbanização da Água Branca - 2004

O projeto Bairro Novo, elaborado pelo escritório de arquitetura MMBB para o Concurso Nacional *Um Projeto Urbano*, promovido pela prefeitura de São Paulo, propunha a reurbanização do bairro Água Branca, associando soluções urbanas relacionadas ao sistema hídrico e ao sistema de transporte (BRAGA, 2008, p. 14).

O projeto propunha que a identidade do bairro fosse configurada essencialmente pela infraestrutura urbana. Para isso, foi criada uma lâmina de água em um perímetro quadrado, com 462 m de lado e 30 m de largura, a lâmina foi escavada no solo cerca de 4 metros, configurando uma praça em seu interior (Figura 71). Este anel, abaixo do sistema viário, auxiliaria no sistema de drenagem, pois conectaria toda a rede circunscrita pelo anel, funcionando como um reservatório de drenagem superficial interno ao bairro e ainda auxiliaria no tratamento e reuso dos sistemas hídricos urbanos, uma vez que estaria conectada à uma estação de tratamento (BRAGA, 2008, p. 15).

A água da praça seria aflorada do lençol freático, portanto, não estaria contaminada. A praça marcaria o vazio, recriando uma nova dimensão do espaço público (MILHEIRO; NOBRE; WISNIK, 2006, p. 182). Associado à praça, seria construído um sistema contínuo de passeios e praças lineares, construídos 4 m abaixo do sistema viário, mais próximo da lâmina de água. Portanto, a praça concentraria o centro de convívio social do bairro (BRAGA, 2008, p. 15).

Figura 71. Reurbanização da Água Branca, 2004.

Elaboração: Grupo de Estudo Várzea Paulistana. Fonte: Nobre (2006) apud Lino et al (2008, p. 67).

A proposta previa a associação com os meios de transportes, propondo novas estações de metrô e trem (BRAGA, 2008, p. 15). No projeto, a infraestrutura urbana de drenagem, de transporte e de espaços públicos é fundamental na estruturação do território e na composição da paisagem (LINO et al, 2008, p. 67).

O projeto investiga uma nova relação da cidade com suas várzeas. Amplia as frentes de água urbanas, trazendo para dentro do bairro o contato com os corpos de água. Pode ser entendido como uma releitura dos meandros e lagoas extintos no processo de retificação dos canais.

3.1.17. Projeto de Reurbanização da Mooca e Ipiranga - 2006

Elaborado em 2008, pelo escritório de arquitetura UNA, o projeto de reurbanização da Mooca e Ipiranga propõe um parque linear em um trecho do rio Tamanduateí, entre as estações de trem Mooca e Ipiranga, ocupando as áreas remanescentes do processo industrial ao longo da ferrovia (MILHEIRO; NOBRE; WISNIK, 2006, p. 182).

Estruturando o projeto e dialogando com o parque, é proposta uma lâmina de água paralela ao rio, que configura uma nova frente urbana, reorganizando o território (Figura 72).

Figura 72. Projeto de Reurbanização da Mooca e Ipiranga, 2006.

Elaboração: Grupo de Estudo Várzea Paulistana: Fonte: Nobre (2006) apud Lino et al (2008, p. 69).

O projeto se atenta para a preservação do patrimônio industrial existente mantendo edifícios de valor histórico na área do parque, preservando a memória da construção do território e principalmente a paisagem. Visando a reorganização do espaço, é proposto um novo

parcelamento das glebas existentes, novas conexões entre estações de trem e metrô e novas transposições da ferrovia e do rio. O projeto propõe ainda o adensamento habitacional, composto também de habitação de interesse social (LINO et al, 2008, p. 68). A proposta é que o projeto seja definido pela infraestrutura: novo sistema viário, sistema de drenagem local e regional, conexões entre estações de trem e metrô, transposições da ferrovia e do rio e novos espaços públicos (MILHEIRO; NOBRE; WISNIK, 2006, p. 182).

O projeto estabelece novas maneiras de dialogar com o rio, com a várzea e com a memória. Promove uma revalorização do espaço construído, alterando e ressignificando o território para que este possa desempenhar seu papel na dinâmica urbana (LINO et al, 2008, p. 68). A proposta da lâmina de água resgata a função primordial das áreas de várzea, a de reter as águas pluviais e construir a paisagem.

3.1.18. Hidroanel Metropolitano - 2011

O Estudo de Viabilidade do Hidroanel Metropolitano, elaborado pelo Grupo Metrópole Fluvial (GMF) e coordenado pelo arquiteto Alexandre Delijaicov, foi contratado pelo governo do Estado e já vinha sendo desenvolvido há alguns anos.

O projeto (Figura 73) prevê a ligação entre rios, córregos e represas existentes na RMSP e a criação de um canal artificial projetado, possibilitando a criação de um anel hidroviário com cerca de 170 Km de extensão (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2011, p. 6). O Hidroanel, portanto, seria composto pelos rios Tietê e Pinheiros, pelos lagos das barragens Billings e Taiaçupeba e pelo canal navegável de interligação projetado entre as represas (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2011, p. 51). Para isso, o projeto propunha uma série de eclusas, que possibilitariam a ligação entre os diversos níveis e também teriam uma função didática na cidade, relacionando o funcionamento do rio ao da cidade.

A principal função do Hidroanel estaria ligada ao transporte hidroviário; tanto de cargas urbanas públicas, formadas principalmente por resíduos sólidos e lodo de dragagem; como das cargas urbanas privadas, formadas por setores logísticos e de abastecimento. Também teria a função de transporte de passageiros, entretanto, devido ao tempo das eclusas este uso estaria mais relacionado a atividades de lazer e turismo.

3.2. Os rios, as várzeas e os processos de transformações urbanas

As áreas de várzea, por concentrarem diversos sistemas de infraestruturas urbanas, apresentam vantagens locais para implantação de novos empreendimentos e para transformação do território. Encontram-se intimamente associadas ao sistema de mobilidade, pois abrigam as avenidas marginais, essenciais na estruturação metropolitana; as transposições, importantes nas conexões locais; e as linhas da CPTM, responsáveis pelo transporte metropolitano de massa.

Estas áreas também concentram espaços passíveis de transformações urbanas, que ocorrem tanto pelas transformações dos programas de usos existentes, como pelas atuais características da ocupação: áreas de baixa densidade construtiva e demográfica. A potencialidade de transformação urbana reside no fato de muitos trechos não terem sido objeto de *urbanificação completa*, possuindo grande oferta de espaços livres, que se configuram como vazios urbanos.

3.2.1. Rios e transformações de usos

Na década de 70 e 80, ocorreram processos que resultaram no deslocamento de instalações industriais para outras regiões do estado e do país (GOUVEIA, 2010, p. 259). Entretanto, é importante ressaltar que o processo de desindustrialização não foi completo, apesar de indústrias da RMSP apresentarem, nos últimos anos, a redução no seu ritmo de crescimento, em comparação com o setor de serviços. A desindustrialização da metrópole não é um processo radical (FRANCO; D'ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 59).

O cenário de completa desindustrialização tampouco é desejável. Segundo Franco, D'Almeida e Mendonça Abreu, o incentivo à atividade produtiva é uma estratégia para reduzir as desigualdades econômicas da metrópole: “Os territórios produtivos, para cumprir esta perspectiva, precisam ser reorientados e reforçados junto aos nós de infraestrutura multimodal, onde confluem ferrovias, rodovias e, futuramente, hidrovias” (FRANCO; D'ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 59).

O uso industrial ainda permanece no território das várzeas, como exemplo temos atividade da indústria têxtil na várzea do Tietê; atividade industrial ligada ao setor de metalurgia e

automobilístico na várzea do Tamanduateí e atividade industrial diversificada na várzea do Pinheiros, principalmente na área do Jaguaré e Jurubatuba. Permanecem também atividades de apoio ao uso industrial, como o setor de logística, constituído principalmente pelos entrepostos de mercadorias ao longo das avenidas marginais (URBEM, 2016, p. 29).

Além das atividades relacionadas às industriais remanescentes, novas atividades vêm ocupando e reformulando esse espaço. Atividades do setor terciário (financeiro, de informática e de administração) e do setor público vêm ocupando cada vez mais as áreas abandonadas ou subutilizadas (COY, 2003, p. 4). Outra atividade que vem ocupar esses espaços são os grandes equipamentos, como hipermercados, superlojas e shopping centers (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 82).

Entre a década de 80 e 90, as áreas das antigas indústrias passaram também a ser vistas como área potencial para urbanização residencial, bairros varzeanos, como Barra Funda, Mooca e Tatuapé, têm recebido grandes condomínios verticais, e outros equipamentos como estabelecimentos de ensino superior, equipamentos religiosos, entre outros (GOUVEIA, 2010, p. 259). Além da transformação ocasionada pela mudança do uso, uma mudança mais profunda, empreendida pelo mercado imobiliário, veio redefinindo a população que ocupa as áreas de várzea: “São condomínios de classe média sob as etiquetas de ‘Plaza Sport’, ‘Palácio da Independência’ que apostam na imagem de ‘nobreza’ e ‘vida saudável’ e vendem quase que ‘caricaturas’ dos condomínios de alta renda” (SALES, 2008, p. 130).

No Mapa 34, foram selecionados usos do solo que se apresentam como passíveis de transformação, entre eles: terrenos vagos; equipamentos públicos; quadras municipais; garagem; indústria e armazém; uso misto comercial, industrial e armazém; uso misto residencial, industrial e armazéns e uso residencial de baixa densidade.

Mapa 34. Potenciais áreas de transformação por mudança de uso.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

3.2.2. Rios, áreas subutilizadas e vazios urbanos

Com a desativação de parte das indústrias na cidade de São Paulo, surgiu grande quantidade de lotes subutilizados na orla ferroviária, em sua maioria são áreas formadas por pátios ferroviários e galpões industriais abandonados. As áreas onde as indústrias tiveram suas atividades cessadas ou dissolvidas configuram hoje áreas ociosas.

Os vazios urbanos são caracterizados por áreas extensas e subutilizadas, com ocupação esparsa ou com edificações abandonadas, destituídas de suas funções originais (NUNES, 2004, p. 65). São formados por alterações rápidas das formas de utilização dos espaços, e pelas mudanças na lógica de produção. Segundo Nunes (2004, p. 67), este fato ocorre com frequência em áreas pertencentes há uma só instituição ou empresa, como exemplo as áreas pertencentes às indústrias e às companhias ferroviárias e portuárias.

Os vazios também se manifestam em áreas de transição e articulação de territórios, como as áreas entre meio urbano e rural, infraestrutura e ocupação, áreas de preservação e área de deslocamento (SALES, 2008): “uma via marginal constitui não só o limite entre a terra firme e a passagem à água, como também pode configurar-se em uma interface (ponto de encontro) entre cidade e meio ambiente” (SALES, 2008, p. 141).

Os vazios urbanos existentes nas áreas de várzea têm diversas origens, são glebas de origem no processo industrial; são áreas reservadas às infraestruturas urbanas, como pátio de manobras ferroviário, adutoras, faixas de domínio da rede elétrica e rodovias e áreas públicas de origem no processo de canalização do rio (NUNES, 2002, p. 145). Os terrenos vazios ou subutilizados distribuídos ao longo das várzeas são extremamente suscetíveis às transformações urbanas, “tratam-se de terrenos vastos que oferecem um potencial de reciclagem para múltiplos usos” (COY, 2003, p. 6).

Entretanto, os vazios urbanos não devem ser entendidos apenas como espaços aptos a serem preenchidos. Mesmo que se busque o adensamento demográfico das áreas de várzea, pelas vantagens oferecidas pela concentração de infraestruturas urbanas e empregos formais, é importante preservar tais espaços enquanto vazio. É preciso encher os vazios de significados, e não simplesmente de coisas (SALES, 2008, p. 149).

Não se pode simplesmente tentar reordená-los e inseri-los na trama urbana eficiente. Mas, ao contrário, devem ser valorizados como ‘contra-espacos’, como vazio e ausência, embora possam ser tratados como ‘campos de ação’. Com isso, podem-se ampliar os conceitos desses termos de acordo com o proposto pela matriz conceitual de ‘terrain vague’, incorporando discussões tais como sustentabilidade ambiental, função social, simbólica e cultural desses solos. (SALES, 2008, p. 149).

3.2.3. Rios e infraestrutura de transporte

Outro elemento responsável pela revalorização e transformação das várzeas é o sistema de transporte. Com a criação da CPTM, o transporte de trem de passageiros foi reconfigurado e a cidade passou a contar com infraestrutura de mobilidade concentrada nas várzeas.

Há ainda a possibilidade de conexão das linhas da CPTM em escala regional, oferecendo oportunidades de interligar as Regiões Metropolitanas de Sorocaba, Campinas, São José dos Campos e Baixada Santista. O projeto de rede de trens regionais de passageiros (Figura 74)

adensamento existentes e previstos pela existência de eixos de mobilidade e estações nas áreas de várzeas.

Mapa 35. Potenciais áreas de transformações pela associação ao sistema de transporte.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

3.2.4. Rios e territórios de intermediação

Segundo Sales (2008), a cidade contemporânea se expõe pelos territórios de intermediação¹, entre os quais podemos localizar as áreas que passam: por processo de obsolescência e desativação; pela dissolução de valores posicionais, como mudança de uso e pelas transformações vinculadas a novos sistemas técnicos, como a instalação de grandes infraestruturas. “Os territórios de intermediação, portanto, atualizam, expressam e significam diferentes espacialidades e temporalidades da cidade contemporânea” (SALES, 2008, p. 141).

¹ Sobre o conceito de território de intermediação usado pela autora: “Aqui se pretende abordar esta figura, denominada ‘território de intermediação’, como ‘zona de contaminação’, como conceito que articula espaço e programa (Tschumi) e que, por encontrar-se nas bordas ou nas margens entre dois territórios, já aponta possibilidades de atualização e de expressão das diferentes espacialidades e temporalidades da cidade contemporânea” (SALES, 2008, p. 26).

Nas várzeas, boa parte das indústrias encontra-se em estado de obsolescência e abandono; muitas áreas vêm passando por um processo de transformação, tendo seus usos renovados; as várzeas também têm visto seus sistemas técnicos se reestruturarem, com a sobreposição de infraestruturas ligadas ao sistema de mobilidade (avenidas marginais, trens metropolitanos, equipamentos metropolitanos como aeroportos e terminais de ônibus, além do cruzamento e tangenciamento das linhas de metrô). Por apresentarem todas essas características, as áreas de várzeas podem ser definidas como territórios de intermediação.

No Mapa 36, a área em vermelho representa a sobreposição de: áreas com baixa densidade construtiva (Mapa 26, p. 182), áreas com baixa densidade demográfica (Mapa 23, p. 179) e áreas com potenciais usos em transformação (Mapa 34, p. 243). Portanto, este mapa sintetiza os territórios de intermediação existentes nas várzeas.

Mapa 36. Território de intermediação.

Elaboração: FREIRE, Anita. Fonte das bases cartográficas: São Paulo (Cidade) (BANCO DE DADOS SMDU), Centro de Estudos da Metrópole (BANCO DE DADOS CEM), Instituto Brasileiro de Geografia (BANCO DE DADOS IBGE).

3.2.5. Voltar os olhos para os rios e suas várzeas

Nos últimos anos, houve uma mudança no paradigma da valorização das áreas próximas aos rios: “cada vez mais, o rio é percebido como lugar atrativo que dá uma identidade específica à cidade, causando uma valorização progressiva das margens urbanas dos rios através de diversas funções” (COY, 2003, p. 3). As várzeas e frentes de água têm atraído planos urbanos e projetos de reconversão em várias partes do mundo, para citar projetos significativos: London Docklands, em Londres; ZAC Bercy e ZAC Paris Rive Gauche, em Paris; Speicherstadt e HafenCity em Hamburgo (COY, 2003, p. 4).

Os projetos situados ao longo dos rios podem representar grandes ganhos para a população, pois possibilitam a atração de investimentos e a valorização do local, também oferecem a oportunidade de criação de novos espaços públicos (GORSKI, 2010, p. 289). Segundo Gorski (2010), planos e projetos que promovem a reintegração de cursos d’água à paisagem urbana trazem a oportunidade de se reinventar a cidade, “estabelecendo uma nova dinâmica transformadora de ordem ambiental, cultural, social e econômica. Dinâmica esta que resgata e recria aspectos de sistemas vivos [...], e reintroduz a água no meio urbano juntamente com seu caráter simbólico” (GORSKI, 2010, p. 287).

Para Travassos (2010, p. 15), já é possível observar avanços nas políticas públicas em relação ao tratamento de frentes de água e áreas de várzeas, apesar da abrangência das intervenções propostas ainda ser pequena. Travassos (2010) também afirma que no meio acadêmico “foi somente neste século que o tema ganhou força, com uma quantidade mais expressiva de trabalhos publicados” (TRAVASSOS, 2010, p. 94); mais recentemente houve avanço na forma de tratar os rios urbanos, havendo maior valorização das soluções que contemplam as características ambientais dos cursos d’água e de suas várzeas (TRAVASSOS, 2010, p. 95).

Recentemente o estado da arte da discussão sobre o futuro dos rios, córregos e várzeas urbanas tem sido pauta de diversos planos de governo e de debates públicos e acadêmicos promovidos pelo próprio do poder público, por instituições educacionais, por movimentos sociais e pela sociedade de maneira geral. Na cidade de São Paulo, os rios e suas várzeas também vêm sendo problematizados por artistas e coletivos. Dentre as atividades relacionadas aos rios e várzeas têm-se grupos de pesquisa, grupos de intervenção urbanas e

uma difusão de eventos relacionados aos rios e várzeas ou localizadas neles. Seguem alguns exemplos:

Grupo de pesquisa de intervenções urbanas: *Existe Água em SP*, grupo que organiza expedições pela cidade para mostrar os rios ocultos e as nascentes de SP; *Movimento Rios e Rua*, grupo que além de promover expedição pelos rios e córregos da cidade, marcam estes no território (pela pintura do bueiro ou na própria rua); *Coletivo Mapa Xilográfico*, que realiza intervenção junto aos moradores, com barcos que navegam os rios canalizado.

Eventos e Exposições: *Quase líquido*, intervenção artística de Eduardo Srur realizada no rio Tietê em 2008, na qual o artista expunha garrafas gigantes ao longo do rio; *Exposição Hidroanel Metropolitano*, exposição realizada em 2012 na FAUUSP sobre o Hidroanel Metropolitano; *Homem em trampolim*, intervenção artística no rio Pinheiros realizada em 2014 por Eduardo Srur; *Exposição Museu Tietê*, realizada em 2014 no Parque Ecológico do Tietê, contando a história do Tietê; *Rios e Ruas*, exposição realizada no SESC Vila Mariana em 2016, que mostra o trabalho realizado pelo grupo Rios e Ruas; *Qual nosso projeto para as marginais?*, debate realizado no IAB-SP em 2017, discutindo as relações da cidade com as vias marginais; *A Cidade e a Água*, seminário realizado, em 2017, pelo Arq. Futuro debatendo São Paulo e suas águas.

Pecas e Filmes: *BR-3*, peça de teatro realizada no rio Tietê em 2007, pelo grupo Teatro da Vertigem; *Entre Rios*, documentário realizado em 2009, sobre a história de canalização dos rios de São Paulo; *Um rio invisível*, documentário de 2009, sobre a montagem da intervenção realizada por Srur no Tietê; *Sobre Rios e Córregos*, documentário de 2009 sobre os rios e córregos de São Paulo.

Blocos de carnaval: *Bloco Fluvial do Peixe Seco*, bloco de carnaval que se propõem a refazer o percurso do rio Saracura e do rio Anhangabaú; *Bloco da Água Preta*, bloco de carnaval que se propõem a refazer o percurso do Córrego da Água Preta.

3.2.6. Infraestrutura verde

As questões ambientais são cada vez mais importantes na discussão do desenvolvimento das grandes metrópoles: “Em um contexto de fortalecimento do debate sobre aquecimento global e desastres ecológicos, e também de recuperação do foco na ampliação da qualidade de vida nas cidades, coloca-se a importância de desenvolver ações de mitigação dos passivos ambientais” (FRANCO; D’ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 55).

Entre importantes conceitos ambientais urbanos está a discussão em torno de infraestruturas cinzas e verdes. Segundo Herzog e Rosa (2010, p. 94), a infraestrutura cinza caracteriza-se por ser monofuncional: o sistema de mobilidade que visa apenas o transporte de veículos motorizados ou o sistema de drenagem, que objetivam apenas livrar-se da água o mais rápido possível. A infraestrutura cinza “interfere e bloqueia as dinâmicas naturais, que além de ocasionar consequências como inundações e deslizamentos, suprime áreas naturais alagadas/alagáveis e florestadas que prestam serviços ecológicos insubstituíveis em áreas urbanas” (FARR, 2008; HERZOG, 2009, apud HERZOG; ROSA, 2010, p. 94).

Por outro lado, a infraestrutura verde é multifuncional, já que visa conciliar os sistemas naturais de drenagem e corredores ecológicos com outras funções e demandas urbanas, como o sistema de mobilidade. É também multidimensional, uma vez que trabalha com diversas dimensões: meio ambiente, arquitetura, urbanismo, ecologia e geografia. O intuito da infraestrutura verde é a redução de emissões atmosféricas e a valorização dos serviços ambientais naturais e da paisagem (HERZOG; ROSA, 2010, p. 97).

Nas cidades, a infraestrutura verde tem como objetivo organizar o espaço urbano para que este dê suporte a diversas funções ecológicas e culturais. Embora os aspectos bióticos e abióticos predominem nas funções buscadas por meio da introdução da infraestrutura verde, ela também deve ser vista como uma estratégia para que objetivos sociais e culturais sejam alcançados. (AHERN, 2007 apud TRAVASSOS, 2010, p. 65).

A infraestrutura verde pode se materializar em uma rede de áreas com diversas funções, além da ambiental. Essas áreas, preferencialmente, devem ser permeáveis e vegetadas, possibilitando conectar a paisagem (HERZOG; ROSA, 2010, p. 94). A infraestrutura verde também está associada a conectividade, mobilidade e resiliência. A resiliência urbana é a maneira que a cidade tem de resistir e se regenerar.

Na última década a infraestrutura verde tem sido incorporada em planejamentos sustentáveis de longo prazo em várias cidades de muitos países. Na verdade, não é um conceito novo, mas atualmente é mais abrangente e emprega conhecimentos técnico-científicos, com a utilização de ferramentas digitais de última geração. Proporciona inúmeros benefícios para que as cidades sejam não apenas mais sustentáveis, mas mais resilientes para enfrentar os efeitos causados pelas mudanças climáticas. (AHERN, 2009, apud HERZOG; ROSA, 2010, p. 95).

Atualmente, as várzeas abrigam apenas infraestruturas cinzas e concentram grandes problemas relacionados à questão ambiental, como as inundações, a concentração de gases e poluentes e as ilhas de calor associadas às áreas industriais (FRANCO; D'ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 55).

A infraestrutura verde necessita de uma rede de áreas naturais e permeáveis e espaços abertos interconectados, por isso o conceito de infraestrutura verde é fundamental para a discussão sobre o uso e ocupação das áreas de várzea. “No meio urbano, o movimento das águas é um dos principais aspectos a considerar quando aplicado o conceito de conectividade, por sua importância social e também por ser essencial para a manutenção de diversas funções ecológicas” (TRAVASSOS, 2010, p. 65).

As várzeas possibilitam a interconexão de todo o território, são sistemas naturais de corredores ecológicos com função hidrológica extremamente importante. Por suas características, deveriam ser áreas com altas taxas de permeabilidade e vegetadas.

As diretrizes afetas à mobilidade urbana podem ser analisadas a partir do prisma de Turner (1995), segundo o qual os caminhos e conexões na cidade devem ser lugares apazíveis e também fazer sentido estrutural: caminhos verdes e parques lineares podem e devem se conectar a lugares de interesse. Por outro lado, do ponto de vista ambiental, os corredores verdes são espaços que possibilitam os fluxos e ajudam na manutenção da biodiversidade da fauna e da flora existentes no meio urbano, e se implantados nos fundos de vale, apresentam uma série de serviços socioambientais a serem considerados: a utilização da várzea como filtro para a poluição difusa e para a retenção de sedimentos, que redundam na melhoria da qualidade da água e na manutenção da capacidade de escoamento das calhas dos rios, proteção das áreas ocupadas por usos que não consoantes com áreas inundáveis, a criação de áreas verdes e de lazer, entre outros. (TRAVASSOS, 2010, p. 90).

Caso fossem tratadas como infraestrutura verde, poderiam exercer diversas funções, conciliando o sistema de drenagem ao sistema de mobilidade (viário, férreo, para ciclistas e pedestres) a um sistema de áreas verdes, funcionando como uma rede de caminhos florestados que articulassem todo o território metropolitano.

3.3. Os rios, as várzeas e os Marcos Regulatórios do Município de São Paulo

Desde 2001, as políticas públicas relacionadas ao espaço urbano, tais como Habitação, Saneamento, Infraestrutura, Planejamento Urbano, Ordenamento Territorial e Política Nacional de Transporte Público, são de responsabilidade do Ministério das Cidades. O Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/01, é responsável por regulamentar a política urbana de acordo com os princípios da Constituição Federal, para isso definiu uma série de instrumentos de política urbana, dentre eles o Plano Diretor (BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2018).

O Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. É obrigatório para municípios com mais de vinte mil habitantes, devendo ser revisado a cada 10 anos, para se adequar às mudanças que possam ocorrer (BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2018).

No município de São Paulo, os instrumentos de planejamento urbano que compõem o marco regulatório urbano são: o Plano Diretor Estratégico (PDE), responsável por orientar o crescimento e desenvolvimento urbano; a Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo (LPUOS), que define como deve ser a ocupação de cada um dos lotes de acordo com a zona na qual se encontra; os Planos das Prefeituras Regionais (PPR), que detalham as diretrizes do PDE de acordo com as necessidades territoriais de cada Prefeitura Regional; e o Código de Obras e Edificações (COE) que define as regras para construção de edificação em cada um dos lotes existentes (SÃO PAULO CIDADE, GESTÃO URBANASP, 2017).

Atendendo ao Estatuto da Cidade, o primeiro PDE do município de São Paulo foi sancionado em 2002 e o zoneamento em 2004. O PDE - 2002 deveria ter sido revisado em 2012, no entanto, naquele ano, foi elaborado o plano *SP2040 - a cidade que queremos* (TEIXEIRA, 2015, p. 77), que tinha por objetivo integrar os diversos instrumentos de planejamento existentes, como planos plurianuais, programas de metas, planos diretores, orçamentos e planos setoriais. O *SP2040* apresentou alguns projetos catalizadores para a cidade, entre eles: Polos de Oportunidades, Comunidades, Cidade de 30 minutos, Cidade Aberta, Parques Urbanos e Rios Vivos (TEIXEIRA, 2015, p. 79). Estes dois últimos apresentaram propostas de interesse às áreas de várzea, rios e córregos urbanos, como parques lineares e espaços de convívios (TEIXEIRA, 2015, p. 81).

A revisão do PDE teve início em 2014, após passar por um amplo processo participativo² a lei do Plano Diretor foi sancionada em 31 de julho de 2014. A LPUOS foi revisada em 2015, e sancionada em 23 de março de 2016 (Lei nº 16.402/16). Os PREs encontram-se ainda em processo de revisão. O COE foi revisado de acordo com o PDE, e foi sancionado em 9 de maio de 2017 (Lei nº16.642) (SÃO PAULO (CIDADE), GESTÃO URBANASP, 2017).

3.3.1. Plano Diretor Estratégico (PDE)

O PDE - 2014 objetiva orientar o desenvolvimento e crescimento da cidade. Para isso, define as diretrizes gerais para o desenvolvimento urbano, as regras para a organização e transformação de grandes áreas da cidade, os instrumentos de planejamento e os mecanismos para sua viabilização (FRANCO; D'ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 55).

A lei municipal do PDE - 2014 se organiza em cinco títulos que tratam: 1- Da abrangência, dos conceitos, princípios e objetivos; 2- Da ordenação territorial; 3- Da política e dos sistemas urbanos e ambientais; 4- Da gestão democrática e do sistema municipal de planejamento urbano e 5- Das disposições finais e transitórias.

Entre os temas abordados pelo plano, estão: a estruturação e ordenação territorial; os eixos de transformação; o zoneamento; os instrumentos de intervenção urbana; as políticas urbanas; os sistemas que compõem o desenvolvimento urbano e a gestão participativa.

O PDE - 2014, em continuidade ao PDE - 2002, delimitou macroáreas existentes no município (Figura 75), que, por apresentarem características homogêneas, orientam objetivos específicos ao desenvolvimento urbano, tais características também evidenciam a desigualdade do território paulistano (FRANCO; D'ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 61).

As oito macroáreas delimitadas pelo PDE - 2014 são: *Macroárea de Estruturação Metropolitana (MEM)*, configurada por áreas de várzeas, que concentram áreas em transformação; *Macroárea de Urbanização Consolidada*, formada pelo centro expandido,

² O processo participativo foi dividido em quatro etapas. Na primeira foram feitas reuniões abertas com a população para discussão do antigo plano e de novas ideias. Na segunda etapa foram realizadas oficinas nas subprefeituras, também foi possível neste momento se manifestar pelo site da prefeitura. Na terceira etapa as reivindicações foram sistematizadas em uma minuta do projeto de lei. Na quarta e última etapa foram feitas discussões públicas das propostas e da minuta (TEIXEIRA, 2015, p. 95 - 97).

concentra população de mais alta renda do município; *Macroárea de Qualificação da Urbanização*, formada pelas áreas além várzea em um primeiro anel periférico; *Macroárea de Redução da Vulnerabilidade*, formada por áreas periféricas de alta vulnerabilidade; *Macroárea de Redução de Vulnerabilidade e Recuperação Ambiental* formada por áreas periféricas de alta vulnerabilidade situadas próximas às áreas de preservação ambiental; *Macroárea de Controle e Qualificação Ambiental* que concentra áreas periféricas situadas próximas às áreas de preservação ambiental que necessitam maior controle de ocupação, *Macroárea de Contenção Urbana e Uso Sustentável*, formada por áreas periféricas, possíveis de ocupação por usos sustentáveis e *Macroárea de Preservação dos Ecossistemas Ambientais*, constituído por áreas periféricas reservadas exclusivamente à preservação ambiental.

Figura 75. *Macroáreas do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (2014).*

Fonte: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Prefeitura de São Paulo, 2015, apud, Franco; D’Almeida; Mendonça Abreu (2015, p. 62).

A leitura do PDE - 2014 na presente pesquisa foi realizada a partir do recorte de interesse desta dissertação: os rios e suas várzea. O texto a seguir apresenta as principais definições, diretrizes e objetivos do PDE em relação à MEM, ao sistema de drenagem, à rede hídrica, às áreas verdes, à paisagem, ao adensamento de infraestruturas e ao transporte hidroviário.

Macroárea de Estruturação Metropolitana (MEM)

O PDE - 2014 reconhece o processo histórico que tornou as várzeas e planícies fluviais áreas singulares e estratégicas de atuação no território (FRANCO; D'ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 61) e atribui grande importância às áreas de várzea ao instituir a MEM. Atualmente a área que corresponde à MEM comporta um território de grande importância ao município e RMSP, sua área equivale à aproximadamente 15% da área municipal e 3% da área metropolitana (FRANCO; D'ALMEIDA; MENDONÇA ABREU, 2015, p. 63).

A MEM abrange as várzeas dos três principais rios de São Paulo, o Tietê, o Pinheiros e o Tamanduateí, agregando outros setores importantes à sua área, como a área central e alguns eixos estruturadores, como a av. Jacu-Pêssego; a av. Cupecê; a Rodovia Anhanguera e a Rodovia Fernão Dias. Apesar de sua baixa densidade demográfica, a MEM concentra grande parte dos empregos formais do município, como pode ser visto na Figura 76.

Figura 76. *Concentração de empregos formais e densidade demográfica.*

Fonte: Franco, D'Almeida e Mendonça Abreu (2015, p. 65).

Por isso o PDE - 2014 assume que a MEM e a rede de transporte coletivo devem compor a rede de estruturação urbana, ou seja, são os espaços estratégicos de transformação da cidade (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 44).

A MEM é composta por três setores: *Orla Ferroviária e Fluvial*, *Eixos de Desenvolvimento e Área Central*. O Setor *Orla Ferroviária e Fluvial* é subdividido em seis subsetores, organizados em arcos: Arco Leste; Arco Tietê; Arco Tamanduateí; Arco Pinheiros; Arco Faria Lima/ Águas Espraiadas/ Chucui Zaidan e Arco Jurubatuba (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 47). Tanto os setores como os subsetores da MEM podem ser vistos na Figura 77.

Figura 77. Setores da Macroárea de Estruturação Metropolitana.

Fonte: São Paulo (Cidade), PMSP (2014, p. 169).

Para cada setor da MEM, o PDE - 2014 desenvolveu objetivos específicos:

Para o setor *Orla Ferroviária e Fluvial*, os objetivos específicos são: promover transformações estruturais com aumento das densidades construtivas e demográficas e implantação de novas atividades econômicas de escala metropolitana; recuperar os sistemas ambientais (formado por rios, córregos e áreas verdes) articulando-os aos sistemas urbanos (mobilidade, saneamento e drenagem); manter a população moradora; produzir Habitações de Interesse Social (HIS) e Habitações de Mercado Popular (HMP); incrementar, articular e qualificar os diferentes sistemas de transporte coletivo; regular a produção imobiliária, com captura da valorização imobiliária decorrente de investimentos públicos para financiamento de melhorias urbanas; redefinir os parâmetros de usos e ocupação do solo para qualificar os espaços públicos e paisagem urbana; minimizar os problemas de áreas de riscos existentes, incluindo inundações e áreas contaminadas; compatibilizar os usos e tipologias de parcelamento de solo com as condicionantes geológico-geotécnicas e hidrológicas; recuperar, preservar e proteger imóveis relacionados ao patrimônio industrial e ferroviário e locais de referência da memória operária; e, por último, estimular atividades industriais e atividades econômicas de abrangência metropolitana (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 46).

Para o setor *Eixos de Desenvolvimento*, os objetivos específicos são: promover transformações para intensificar as atividades econômicas; recuperar os sistemas ambientais existentes articulando-os aos sistemas urbanos, promover a urbanização e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares; incrementar, articular e qualificar os diferentes sistemas de transporte coletivo; implantar atividades não residenciais visando a geração de renda; redefinir os parâmetros de usos e ocupação do solo para qualificar a paisagem urbana; minimizar os problemas das áreas de riscos geológico-geotécnicos; e incentivar atividades econômicas industriais de escala metropolitana (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 47).

Para o setor *Central*, os objetivos específicos são: fortalecer o caráter de centralidade municipal; aumentar a densidade demográfica e oferta habitacional; valorizar as áreas de patrimônio cultural, proteger e recuperar imóveis e locais de referência; incrementar, articular e qualificar os diferentes sistemas de transporte coletivo; estimular a provisão de HIS; requalificar e reabilitar as áreas deterioradas e subutilizadas; redefinir os parâmetros de uso e ocupação do solo; revisar e atualizar a Operação Urbana Centro; e instituir programas de

requalificação urbana e integração entre os usos residenciais e não residenciais (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 47).

O reconhecimento das várzeas como áreas de estruturação das dinâmicas metropolitanas fez com que o PDE direcionasse, a estas áreas, planos, projetos, adensamentos e transformações urbanas. Na MEM, devem agir instrumentos de ordenação e reestruturação urbana, entre eles: Projetos de Intervenção Urbana (PIU), Operações Urbanas Consorciadas (OUC), Concessões Urbanísticas, Áreas de Intervenção Urbana (AIU) e Áreas de Estruturação Local. O PDE também prevê, quando necessário, a combinação dos instrumentos a fim de viabilizar reorganização fundiária. Entretanto, qualquer um desses instrumentos precisa necessariamente estar vinculado a um PIU existente.

O objetivo da reestruturação urbana é o de alterar o padrão de urbanização, visando “equilibrar a distribuição de moradia e emprego, renovar os usos do seu parque fabril, integrar a cidade com seus rios - almejando, assim, melhores condições de vida urbana” (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 10).

Drenagem

Em relação à drenagem, o PDE - 2014 define como objetivos: reduzir os riscos de inundação e alagamento; reduzir a poluição hídrica e o assoreamento; recuperar os cursos d’água e os fundos de vale (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 112).

Como diretrizes do sistema de drenagem, o PDE- 2014 instituiu: adequar as regras de uso e ocupação do solo ao regime fluvial das áreas de várzeas; preservar e recuperar áreas para drenagem, principalmente várzeas, fundos de vale e cabeceiras de drenagem; respeitar as capacidades hidráulicas dos corpos d’água; recuperar espaços para o controle do escoamento de águas pluviais; adotar bacias hidrográficas como unidades territoriais; planejamento, monitoramento e elaboração de projetos; adotar critérios urbanísticos e paisagísticos para a integração entre infraestruturas e o meio ambiente (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 112).

Rede hídrica

Os objetivos colocados pelo PDE - 2014 em relação à proteção da rede hídrica e ambiental são: ampliar as áreas permeáveis ao longo dos fundos de vales e cabeceiras de drenagem, visando minimizar processos erosivos, enchentes e ilhas de calor; ampliar os parques urbanos e lineares visando equilibrar a relação entre o ambiente construído e áreas verdes; integrar as áreas de vegetação significativa de interesse ecológico e paisagístico, visando fortalecer sua proteção e preservação; proteger nascentes, olhos d'água, cabeceiras de drenagem e planícies aluviais; recuperar áreas degradadas, qualificando-as para usos adequados; articular, por meio de caminhos de pedestres e ciclovias, áreas verdes significativas, espaços livres e parques urbanos, preferencialmente em fundos de vale; promover estratégias e mecanismos para disciplinar a drenagem de águas subterrâneas (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 54).

Sistema de áreas verdes

Em relação ao sistema de áreas verdes, o PDE- 2014 admite a possibilidade de intervenção nas áreas de APPs, desde que sejam feitos estudos técnico que comprovam a manutenção e recuperação das funções ambientais dessas áreas. Tais intervenções devem priorizar a implantação de parques lineares, desde que sejam compatíveis ao regime de inundação das várzeas (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 124).

O PDE - 2014 define como Parque Linear as intervenções urbanísticas associadas aos cursos d'água, que tenham como objetivos: proteger, conservar e recuperar as APPs, corredores ecológicos e ecossistemas; conectar áreas verdes e espaços públicos; controlar enchentes; evitar a ocupação inadequada dos fundos de vale; propiciar áreas verdes destinadas à conservação ambiental, lazer e atividades culturais; ampliar a percepção dos cidadãos sobre o meio físico (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 126).

O Programa de Recuperação de Fundos de Vales do PDE - 2014 é definido como intervenções urbanas em áreas de fundo de vale, capazes de articular diversas ações como saneamento, drenagem, implantação de parques lineares e urbanização de favelas (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 125). Os objetivos do Programa são: ampliar as áreas verdes ao longo dos fundos de vales; promover ações de saneamento ambiental; mapear as nascentes; priorizar a construção de HIS; integrar as APPs com as demais áreas verdes na paisagem; aprimorar o desenho urbano ampliando e articulando espaços públicos; priorizar a utilização de

tecnologias sustentáveis na recuperação ambiental de fundos de vale; melhorar o sistema viário de nível local; integrar as unidades de prestação de serviços e equipamentos esportivos e sociais aos parques; construir ao longo deles vias de circulação de pedestres e ciclovias; mobilizar a população do entorno para o planejamento participativo das intervenções; desenvolver atividades de educação ambiental; criar condições para que os investidores e proprietários de imóveis beneficiados contribuam com os recursos necessários à sua implantação e manutenção (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 125).

Paisagem

A proteção da paisagem é uma das diretrizes do PDE - 2014, sejam áreas de valor histórico e cultural, sejam áreas de valor em relação aos recursos naturais, como mananciais hídricos (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 41).

Visando a proteção da paisagem, define que quaisquer ações que tenham interferência na paisagem deverão atender aos interesses públicos, de acordo com os seguintes objetivos: garantir a fruição da paisagem; propiciar a identificação e apreensão da paisagem e de seus elementos constitutivos; incentivar a preservação da memória e do patrimônio histórico, cultural, religioso e ambiental; garantir fluidez nos deslocamentos de veículos e pedestres; preservar e garantir a visualização das características peculiares dos logradouros, edifícios e elementos naturais; facilitar o acesso a serviços gerais básicos e de emergência; regular e condicionar o uso e ocupação do solo e a implantação de infraestrutura de modo a preservar a paisagem urbana; e condicionar a instalação de galerias compartilhadas para os serviços públicos (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 71).

Adensamento na rede estrutural de transporte coletivo

O PDE define a *Rede Estrutural de Transporte Coletivo* como sendo o sistema “que propicia a implantação dos eixos de estruturação da transformação urbana” (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 52). Ao longo desta rede, estariam as áreas que integram os *Eixos de Estruturação da Transformação Urbana*, definidos pelas áreas de influência do sistema de transporte coletivo de média e alta capacidade, tais como linhas ativas e em planejamento de trem, metrô, monotrilho, Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), Veículo Leve sobre Pneus (VLP) e corredores de ônibus municipais e intermunicipais de média capacidade (SÃO PAULO

(CIDADE), PMSP, 2014, p. 52.). Os *Eixos de Estruturação de Transformação Urbana* previstos constam na Figura 78.

Figura 78. *Eixos de Estruturação de Transformação Urbana previstos.*

Fonte: São Paulo (Cidade), SMDU, (2016b, p. 20).

Nos eixos de estruturação da transformação do território, está previsto o “adensamento populacional e construtivo articulado a uma qualificação urbanística dos espaços públicos, mudança dos padrões construtivos e ampliação da oferta de serviços e equipamentos públicos” (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 52).

Transporte hidroviário

Outra importante diretriz colocada pelo PDE - 2014 foi a promoção do transporte hidroviário de passageiros e cargas (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 116). Entre as ações estratégicas para essa diretriz está a implantação do *Sistema de Transporte Coletivo Hidroviário*, incluindo a implantação de terminais e estações de transferências que façam a conexão entre o sistema hidroviário e os demais sistemas (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 120). Para isso, as ações estratégicas definidas são: adequar interferências existentes nos

canais; fomentar a expansão da rede hidroviária, promovendo a articulação com os demais modais de transporte; colaborar com o desenvolvimento e a implementação do transporte de cargas; implementar o transporte de passageiros integrando-o ao sistema de bilhetagem eletrônica; desenvolver os projetos das hidrovias de forma integrada à requalificação da orla dos canais; e incorporar o Sistema Hidroviário nos Planos Municipais, de Mobilidade, Saneamento, Drenagem e Resíduos Sólidos (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 121).

3.3.2. Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS)

A LPUOS instituiu as novas regras de parcelamento, uso e ocupação do solo de acordo com as novas orientações do PDE. Na Figura 79, é possível ver o zoneamento da LPUOS. Simplificando as zonas de uso, têm-se em vermelho as áreas destinadas às transformações (MEM e Eixos de transporte coletivos), em verde as áreas destinadas à preservação e nas demais cores as áreas destinadas à qualificação urbana.

Figura 79. LPUOS.

Fonte: São Paulo (Cidade), SMDU, (2016b, p. 13).

Reitera-se que, nas áreas de MEM, o uso e ocupação do solo pode ser redefinido ou adequado de acordo com as propostas de outros instrumentos urbanísticos que incidirem na área como PIUs e OUCs.

3.3.3. Outros instrumentos urbanísticos

Para a execução dos objetivos específicos de cada setor da MEM, o PDE define que deverão ser elaborados projetos específicos, que podem ser viabilizados por instrumentos urbanísticos dispostos no plano (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 47).

Projeto de Intervenção Urbana (PIU)

Instituído pelo decreto nº 56.901, de 29 de março de 2016, os PIUs constituem estudos técnicos que visam promover transformações estruturais no município. Têm como objetivo subsidiar as propostas de transformações urbanísticas e reestruturação urbana em áreas subutilizadas e com potencial de transformação situadas na MEM (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 86).

Antes da elaboração dos PIUs deverá ser feito um diagnóstico da área objeto da intervenção, com a caracterização dos seus aspectos socioterritoriais e ambientais e um programa de interesse público da futura intervenção, considerando sua diretriz urbanística, sua viabilidade, o impacto e a possibilidade de adensamento construtivo e populacional para a área. Os PIUs devem apresentar proposta de ordenamento ou reestruturação urbanística para o perímetro delimitado, uma modelagem econômica da intervenção proposta e uma definição do modelo de gestão democrática de sua implantação (SÃO PAULO (CIDADE), GESTÃO URBANA, 2017).

Para implementação dos PIUs, poderão ser utilizados: Operações Urbanas Consorciadas; Concessão Urbanística; Áreas de Intervenção Urbana e Áreas de Estruturação Local. No entanto, qualquer um desses instrumentos deve obrigatoriamente estar vinculado a um PIU (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 85).

Áreas de Intervenção Urbana (AIU)

As AIUs são territórios, definidos por lei, destinados à reestruturação, transformação, recuperação e melhoria ambiental de setores urbanos inseridos nos PIUs (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 89)

Segundo o PDE, as áreas passíveis de serem classificadas como AIUs são: áreas urbanizadas que demandem recuperação ou requalificação com possibilidades de desenvolvimento econômico; áreas com concentrações de imóveis não utilizados ou subutilizados; áreas em processos de expansão urbana ou em processo de alteração de usos; áreas compatíveis a reestruturação urbana; áreas com relevantes conjuntos arquitetônicos e urbanísticos; áreas em perímetros de ZEIS 3; e áreas que necessitem de requalificação da Rede Hídrica e Ambiental (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 89).

Operações Urbanas Consorciadas (OUCS)

O PDE define que só poderão ser criadas novas OUCs dentro do perímetro delimitado na MEM, sendo que devem ser priorizados os seguintes arcos: Tamanduateí; Tietê; Jurubatuba e Pinheiros (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 87). As OUCs poderão ser realizadas desde que promovam transformações urbanísticas estruturais previstas no PIU elaborado para a área (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 87).

Segundo o PDE, as finalidades das OUCs seriam: otimizar a ocupação de áreas subutilizadas; implantar equipamentos estratégicos para o desenvolvimento urbano; ampliar e melhorar o sistema de transporte coletivo e as infraestrutura de mobilidade; promover a recuperação ambiental de áreas contaminadas e passíveis de inundação; implantar equipamentos públicos sociais, espaços públicos e áreas verdes; promover HIS, urbanizar e regularizar assentamentos precários; proteger, recuperar e valorizar o patrimônio ambiental, histórico e cultural; e promover o desenvolvimento econômico (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 87).

Atualmente, estão em andamento as seguintes OUC: Operação Urbana Faria Lima, Operação Urbana Centro, Operação Urbana Água Branca e Operação Urbana Água Espraiada. Durante a revisão do PDE, foi elaborada a minuta do projeto de lei para a Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí, atualizando os estudos feitos para a Operação Urbana Diagonal Sul, de 2002, e para Operação Urbana Mooca - Vila Carioca de 2012. Também foram realizados os estudos técnicos para o PIU Arco Pinheiros, PIU Arco Jurubatuba e PIU Arco Tietê.

PIU Arco Tietê

O Arco Tietê, conduzido pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SMDU) e pela empresa pública SP-Urbanismo, teve início com o *Chamamento Público Arco Tietê*, em que grupos

técnicos foram convidados a apresentar estudos de pré-viabilidade para a área, definindo a conceituação e possíveis estratégias de implantação.

Durante o processo, para subsidiar os estudos realizados, foram apresentados seminários temáticos de diferentes setores públicos (SÃO PAULO (CIDADE), SMDU, 2013). Um *Comitê Técnico* avaliou os trabalhos apresentados e elaborou um *Relatório Resumo* definindo o escopo da continuidade e as diretrizes mínimas dos estudos a serem realizados (TEIXEIRA, 2016, p. 105). Foram apresentadas 26 propostas, sendo 17 aprovadas para avaliação. As propostas eram constituídas por projetos gerais, que abrangiam todo Arco; projetos regionais, que abrangiam setores específicos do Arco; projetos lineares, ao longo dos principais eixos viários e projetos para problemas específicos, como as transposições e margens (TEIXEIRA, 2016, p. 109).

Após a entrega das propostas, foi apresentado *Cenários de Desenvolvimento*, documento que apresentava o conjunto das que foram aprovadas no Chamamento. Entre as propostas, destacam-se os eixos articuladores: *Apoio Norte*, formado por uma nova avenida onde hoje se encontram linhas de alta tensão, que limita o Arco Tietê ao norte; e o *Apoio Sul*, composto pelas avenidas Marquês de São Vicente, Ermano Marchetti e novas continuidades a leste, que articulariam os bairros ao sul do Tietê. Também foram apresentadas propostas para a ferrovia, para as margens e transposições do rio. Os estudos foram reunidos em um *Relatório Resumo*. Em seguida, os participantes foram convidados a desenvolver e apresentar PIUs, Projetos Específicos e Programas de desenvolvimento para a região (TEIXEIRA, 2016).

Baseado nos relatórios dos estudos desenvolvidos, foi elaborado pela SMDU e pela SP Urbanismo o PIU do Arco Tietê, no qual são definidas três áreas estratégicas de intervenção: os *Apoios Urbanos*, a *Centralidade da Metrópole* e a *Lapa* (Figura 80).

Enquanto os *Apoios Urbanos* são caracterizados pela implantação de um sistema de infraestruturas associados a uma rede de espaços livres e equipamentos públicos implantados nas várzeas, integrando os bairros a norte e a sul do rio Tietê; a *Centralidade da Metrópole* e a *Lapa* são centralidades propostas que visam a transformação de áreas com grandes glebas e baixa densidade populacional, propondo o incremento e renovação da infraestrutura urbana e a qualificação ambiental da região (SÃO PAULO (CIDADE), SPURBANISMO, 2016, p. 8).

Figura 80. Unidades de Projeto do PIU Arco Tietê.

Fonte: São Paulo (Cidade), SP-Urbanismo, (2016, p. 8).

PIU Arco Jurubatuba

Os estudos realizados para o Arco Jurubatuba foram conduzidos pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL) e pela SP Urbanismo. Tiveram como intuito entender as dinâmicas urbanas atuais e subsidiar o Projeto de Intervenção Urbana do Arco Jurubatuba (PIU ACJ) (Figura 81), que atualmente está em consulta pública.

O PIU ACJ define seis setores de ação: setor Vila Andrade, setor Socorro, setor avenidas Engenheiro Eusébio Stevaux e Marginal Pinheiros, setor Santo Amaro, polo de Negócios e Turismo e setor Autódromo de Interlagos (SÃO PAULO (CIDADE), SP-USBANISMO, 2018a). Entre as diretrizes urbanísticas específicas do PIU, estão: preservar e recuperar as APPs; aumentar as densidades demográfica e construtiva; promover melhorias na logística e maior eficiência das cadeias produtivas locais e regionais; promover a transformação de áreas industriais ociosas; garantir a manutenção dos empregos e novos postos na atividade industrial; promover equipamentos institucionais voltados à qualificação da mão de obra local; incentivar a produção de empreendimentos residenciais com diversidade de usos e de rendas; potencializar as centralidades existentes e desenvolver novas centralidades; implantar corredores de ônibus e melhorar a conectividade da região; implantar sistema viário previsto pelo PDE; incentivar a circulação não motorizada; garantir um modelo de gestão democrática para a implantação do PIU (SÃO PAULO (CIDADE), SP-USBANISMO, 2018a).

Figura 81. Unidades de Projeto do PIU Arco Tietê, Setores do Arco Jurubatuba.

Fonte: São Paulo (Cidade), SP-URBANISMO (2018a).

PIU Arco Pinheiros

Foram realizados pela SP Urbanismo os estudos técnicos para o Projeto de Intervenção Urbana Arco Pinheiros (PIU ACP) (Figura 82). Os estudos foram realizados “considerando a potencialidade contida na gleba do entreposto e o impacto de sua transformação no contexto do Arco Pinheiros” (SÃO PAULO (CIDADE), SP-USBANISMO, 2018b).

Entre os estudos, estão: análise fundiária do Ceagesp, referências internacionais de mercados atacadistas de alimento, diagnóstico Arco Pinheiros e cenários de desenvolvimento urbano para a gleba Ceagesp.

Figura 82. Cenários de desenvolvimento para PIU ACP. Eixos estruturantes.

Fonte: São Paulo (Cidade), SP-URBANISMO (2018b).

3.3.4. Marcos regulatórios e as transformações nas várzeas

As diretrizes, objetivos e ações estratégicas colocadas pelo PDE em relação aos rios e córregos, APPs, fundos de vale e áreas de várzea apresentam perspectivas muito promissoras. Pretendem promover a transformação e desenvolvimento das áreas de várzea com o investimento em atividades econômicas; o incentivo ao adensamento construtivo e demográfico da área; a reorganização do uso do solo e das infraestruturas, adequando os problemas relacionados à urbanificação deficiente; sem comprometê-la ambientalmente.

O adensamento ao longo dos eixos de mobilidade, proposto pelo PDE-2014, também propõe a alteração nas condições de córregos e avenidas de fundo de vale, já que estes encontram-se frequentemente associados: “A recente revisão do Plano Diretor Estratégico de São Paulo (PDE) abre novas oportunidades para políticas integradas, capazes de abranger a infraestrutura viária até agora praticamente ausente das políticas públicas de recuperação de recursos hídricos” (ANELLI, 2015, p. 76).

Ao mesmo tempo em que visam a reestruturação das várzeas, as diretrizes colocadas pelo PDE - 2014 garantem que tal transformação seja feita, preservando-se as características essenciais das várzeas, respeitando o papel importante que estas têm na construção da

paisagem urbana, na regulação dos sistemas hídricos, na drenagem urbana, na preservação ambiental e dos ecossistemas existentes. Pelo plano, as várzeas poderiam se organizar como um grande sistema de infraestrutura verde de São Paulo. Articulando tanto os sistemas ambientais (ecológicos e paisagísticos), como os sistemas de infraestruturas urbanos (drenagem, saneamento e mobilidade).

As várzeas vêm passando por intenso processo de transformação, que independente da sua regulamentação urbanística. Caso o poder público não direcione a forma que tais transformações devem acontecer, o risco de tais áreas serem ocupadas indevidamente prejudicando ainda mais os sistemas existentes é enorme. Por isso a importância de planejar e atuar nestas áreas.

Ao definir as várzeas como áreas de estruturação metropolitana, catalisadoras das transformações da metrópole, o PDE não apenas reconhece a importância de tais áreas como também as reposiciona novamente no centro das inovações futuras de toda metrópole.

Em um momento em que se renovam as preocupações com o meio ambiente, seja pelos inconvenientes e transtornos causados por eventos e desastres; seja pela crescente necessidade de sustentabilidade dos grandes centros urbanos; é imprescindível que os instrumentos de planejamento e ordenação urbana se atentem para seus sistemas ambientais, nos quais as várzeas ocupam lugar tão importante.

Ao reconhecer as áreas de várzea, por suas características históricas e geográficas, como áreas estratégicas de transformação urbana, o PDE - 2014 reconhece também que as alterações neste território já estão em andamento e são inevitáveis:

As porções dos territórios que integram a MEM passam por processos de mudanças nos padrões de uso e ocupação e conversão econômica, com concentração de oportunidades de trabalho e emprego geradas pela existência de legados industriais herdados do passado, novas atividades produtivas, polos de atividades terciárias, grandes vias estruturais e infraestruturas que fazem parte dos sistemas de transporte coletivo de massa. (SÃO PAULO (CIDADE), PMSP, 2014, p. 45).

Com base nestes reconhecimentos, direciona as transformações urbanas que poderão ocorrer nestas áreas a se adequarem às diretrizes estabelecidas. As transformações deverão ser convalidadas, por meio de estudos técnicos e processos participativos, instituídos pelos PIUs, devendo ser consolidadas pelos instrumentos urbanísticos disponibilizadas pelo plano.

O PDE - 2014 não rompe com o plano anterior, muito pelo contrário, dá continuidade a diversas diretrizes instituídas PDE - 2002, como as macroáreas de reestruturação e qualificação urbana. Entretanto, uma diferença importante entre os planos é que ele confere unidade ao planejamento ao definir macroáreas em todo o município e ao agrupar as diversas Operações Urbanas existentes e polos de desenvolvimento econômico em uma única área de reestruturação, a MEM. Outra inovação importante são os eixos de transformação urbana instituídos ao longo das infraestruturas de mobilidade.

A atualização dos marcos regulatórios, promovidas na gestão do prefeito Fernando Haddad, atualizaram as políticas públicas urbanas do município, adequando os diversos instrumentos de planejamento às novas demandas do território. Renovaram a dinâmica de transformação do território e instituíram a estas áreas um potencial de transformação urbana bastante promissor. Os estudos técnicos, PIUS e OUCs realizados (Arco Tietê, Arco Pinheiros, Arco Jurubatuba e Bairros do Tamanduateí) trouxeram grande avanços do ponto de vista da discussão de conceitos e diretrizes urbanísticas direcionados para cada área.

Entretanto, ainda é cedo para avaliar as consequências ou a possibilidade de implantação de tais conceitos e diretrizes. Em 2014, ocorreram eleições municipais, que resultaram na posse do prefeito João Dória. Desde então diversos projetos, planos e políticas urbanas relacionados ao PDE - 2014, que estavam em andamento na gestão anterior, foram paralisados, revisados ou postergados, o que sugere mais uma vez a descontinuidade de planos e projetos devido a mudanças políticas no município.

Na mudança de gestão, a Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL), antiga SMDU, está realizando nova revisão na recém-aprovada LPUOS, que altera aspectos estruturais do PDE - 2014. A secretaria alega que o objetivo das alterações seria o de “somente adaptar o texto da lei à cidade real preexistente, a São Paulo já construída” (SÃO PAULO (CIDADE), GESTÃOOURBANASP, 2017), mas as mudanças propostas caminham para o retrocesso das recentes conquistas instituídas pelo PDE.

Muitas das ações do PDE encontram-se paralisadas também, devido a priorização de outras ações. Uma das metas estabelecidas pela atual gestão foi a desestatização, para isso foi criada a Secretaria Municipal de Desestatização e Parcerias, que está desenvolvendo um Plano Municipal de Desestatização (PMD).

Em função dos estudos em desenvolvimento do PMD não terem sido definido, muitas ações estão paralisadas (SÃO PAULO (CIDADE), GESTÃO URBANASP, 2017).

Considerações sobre Perspectivas de ocupação das Várzeas do Tietê, Pinheiros e Tamanduateí

Diversos planos e projetos foram realizados para as várzeas, neles fica evidente a função estruturante da várzea no sistema de drenagem urbana, assim como seu papel na articulação dos sistemas de mobilidade. As funções relacionadas ao lazer, meio ambiente e paisagem urbana permaneceram apenas enquanto projeto. As obras executadas nos rios e suas margens foram sempre setorizadas, relacionadas ou à drenagem, ou à mobilidade ou à saneamento. Apesar de projetos integrados e abrangentes terem sido realizados para as várzeas, somente foram implantados os que resolviam problemas específicos e emergenciais relacionados à infraestrutura cinza.

As transformações nas áreas de várzea vêm ocorrendo há algum tempo, por diversos motivos, entre eles, as mudanças advindas das alterações das dinâmicas do sistema produtivo; as renovações urbanas provocadas pela valorização da associação ao sistema de transporte urbano e as transformações promovidas pelo mercado imobiliário, que viu como oportunidade a existência de glebas e vastos lotes subutilizados existentes nas áreas de várzeas. Além das transformações que vêm ocorrendo em seu território, também se observa a transformação das relações e intenções entre os habitantes da cidade e suas águas. A concentração de infraestruturas urbanas e grande quantidade de extensas áreas ociosas ou subutilizadas fez com que as áreas de várzeas fossem novamente vistas como áreas estratégicas para a renovação e reestruturação urbana.

A revisão dos marcos regulatórios municipais reitera a importância das várzeas na reorganização das atividades metropolitanas. Estas áreas que já concentram infraestruturas e sistemas produtivos, por meio das diretrizes dos principais instrumentos de planejamento urbano, podem agora se adensarem (demográfica e construtivamente) e se reestruturarem adequando os padrões urbanos às novas necessidades advindas de seu processo de transformação.

Conclusões

A principal questão que esta pesquisa buscou examinar foi: o que caracteriza do ponto de vista físico, espacial e funcional o processo de ocupação e transformação das várzeas urbanas de São Paulo?

O objetivo principal da pesquisa foi a caracterização e análise do processo de ocupação das áreas de várzeas dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, tanto em sua dimensão histórica como a atual transformação e destinação de seus novos usos.

A principal hipótese desta pesquisa é que, apesar das muitas diferenças entre cada uma das várzeas analisadas, o que as aproxima são as semelhanças de seus processos de ocupação, o que faz com que se apresentem ainda hoje como principais áreas potenciais de transformação da cidade, a partir de novas premissas de ocupação e uso do solo no seu nível intraurbano.

Do processo histórico

As características das várzeas variaram ao longo do processo histórico de consolidação da cidade de São Paulo. Uma das conclusões desta pesquisa é que tais características podem ser subdivididas em três períodos relacionados à associação das várzeas com os sistemas de mobilidade: caminhos e hidrovias; linha férrea; e vias e rodovias. Em cada um desses períodos, a várzea assumiu um papel importante, e com características muito específicas, na organização física das atividades econômicas e em relação à configuração do espaço urbano.

As várzeas foram fundamentais para a implantação e manutenção dos núcleos urbanos no período colonial. A maioria das cidades era fundada ao longo dos caminhos preexistentes, que se concentravam em áreas planas de várzeas. A proximidade com os rios foi importante para a subsistência dos núcleos. Os rios também foram essenciais na articulação estrutural dos núcleos urbanos, pois funcionavam como uma rede de caminhos, desempenhavam a função de proteção do núcleo urbano, além de serem referência geográfica de localização.

Com o crescimento urbano, a cidade passou a enfrentar diversos problemas relacionados ao saneamento básico, abastecimento e drenagem. Os primeiros sistemas de abastecimento eram bastante rudimentares: desviava-se a água de nascentes do Anhangabaú e abasteciam-

se os chafarizes, por meio de valas cavadas diretamente no solo. Havia problemas de falta d'água e contaminação, por isso complementavam o abastecimento os aguadeiros. Os dejetos eram jogados diretamente no rio Tamanduateí, o que fazia com que o rio desde cedo apresentasse problemas de contaminação. As cheias aconteciam periodicamente, mas como as várzeas permaneciam desocupadas, o único inconveniente era manutenção das pontes, estradas e aterros.

Os rios, córregos e várzeas também eram importantes para atividades de subsistência e renda: pescadores, aguadeiros, lavadeiras, agricultores, pastores, comerciantes, oleiros e mineradores dependiam diretamente deles para se manterem. Rios, córregos e várzeas não só eram essenciais como faziam parte do cotidiano e da paisagem dos diversos núcleos urbanos que ocupavam o Planalto de Piratininga.

Na virada do século XIX para o século XX, com a cidade de São Paulo se firmando como importante centro urbano, entreposto obrigatório entre interior e litoral, a cidade passou por um intenso processo de urbanização, recebendo importantes investimentos em infraestrutura com recursos advindos da economia cafeeira. Foram construídos novos aterros, arruamentos, pontes, edifícios e parques públicos. Dentre as novas infraestruturas instaladas, a que provocou maiores transformações foi a linha férrea.

A ferrovia reforçou a posição estratégica de São Paulo, consolidando a cidade como centro urbano, político e econômico do Estado. Também favoreceu a expansão e desenvolvimento de novos núcleos urbanos ao longo de toda sua malha. Implantada preferencialmente nas áreas de várzeas, devido às condições técnicas e econômicas, a ferrovia transformou completamente estas áreas. As estações se configuravam como polos de distribuição e, conseqüentemente, centralidades.

As características das várzeas (áreas de baixa declividade, extensas e com acesso à água) associadas às vantagens adquiridas com a implantação da ferrovia (circulação de matéria prima, mão de obra e produtos) fizeram com as indústrias se instalassem preferencialmente nas áreas de várzeas. Assim, as várzeas passaram a concentrar, além das infraestruturas, os espaços produtivos da cidade.

Com o crescimento urbano e demográfico, acirraram-se os problemas relacionados ao saneamento básico. As enchentes passaram a ser problemáticas quando a cidade começou a se expandir sobre as várzeas. Quanto ao abastecimento, a solução adotada foi a busca por sistemas produtores cada vez mais distantes, fato que fez com que se minimizasse os problemas de saneamento. Apesar de haver alguns avanços relacionados a expansão da rede de esgoto, os dejetos continuaram por muito tempo sendo lançados diretamente nos rios, sem nenhum tipo de tratamento. No começo do século XX, proliferaram na cidade epidemias relacionadas às doenças de veiculação hídrica.

Para resolver os problemas de inundação e saneamento, foi proposto por engenheiros sanitaristas drenar, sanear e urbanizar as várzeas. No final do século XIX, a canalização dos rios e córregos aparece como uma necessidade política, se enraizando no discurso dos gestores. Para resolver os problemas de geração de energia elétrica e atender o setor industrial, foi proposta pela Light a reversão do rio Pinheiros. Esta obra, cujo projeto passou por muitas mudanças no decorrer da implantação, provocou grandes alterações na várzea do Pinheiros.

Os leitos dos rios sofreram ao longo de todo o século XX com obras de retificação, tamponamento e canalização que, além de aumentarem a velocidade de escoamento de água ampliando os problemas de drenagem, geraram a necessidade permanente de obras de dragagem. As obras de canalização realizadas desprezaram funções ambientais e urbanas essenciais das várzeas, desconsiderando seu papel no sistema hidrológico. No entanto, possibilitaram que se ganhassem terras das várzeas, permitindo a expansão urbana até as bordas dos rios. A expropriação das várzeas ocorreu favorecendo principalmente o mercado imobiliário, os setores produtivos e as grandes companhias de infraestrutura e urbanização.

Pode-se dizer que, com a canalização dos rios, as enchentes de São Paulo intensificaram-se e tornaram-se parte do contexto urbano, transformando-se em um problema crônico da cidade. As canalizações eliminaram meandros, lagoas e demais sistemas de retenção de águas, aceleraram a velocidade de escoamento das águas ampliando a dimensão das enchentes. Eliminaram também a possibilidade de uso múltiplo das águas, pois inviabilizaram a navegação, o uso recreativo, a geração de renda, entre outros usos possíveis. Com a justificativa de resolver problemas de saneamento e drenagem, que até

hoje permanecem não resolvidos, os projetos realizados ignoraram completamente a importância das várzeas na paisagem urbana.

Com a substituição do sistema ferroviário pelo sistema rodoviário, novas transformações ocorreram nas várzeas. A mudança no padrão de mobilidade deu-se de forma rápida e drástica: as rodovias substituíram completamente o transporte sobre trilhos no escoamento da produção fabril e no transporte de passageiros. O Plano de Avenidas na década de 30 oficializou a construção de avenidas em fundo de vale, prática que se perpetuou até a década de 90. As avenidas marginais, na medida em que se concretizaram, tornaram-se os principais eixos de acesso à cidade. Conectadas às principais rodovias, adquiriram a função de articular todo o transporte rodoviário metropolitano.

A substituição do sistema sobre trilhos pelo sistema sobre rodas reafirmou o processo de transformação e ocupação das áreas de várzea com a mesma força com que o sistema ferroviário havia implementado mudanças nestas áreas. As marginais contribuíram para manter a importância logística das várzeas, pois articulavam as diversas hierarquias do sistema viário, das rodovias às vias radiais. Apesar de reposicionar as várzeas como território essencial na articulação metropolitana e macrometropolitana, na escala local as várzeas permaneceram como barreira, fragmentando o território urbano devido à ausência de pontos de transposição, que quase sempre priorizam o carro. Passaram a ser apenas lugar de passagem, nunca lugar de estar. As margens dos rios foram ocupadas o máximo possível com a ampliação da área dedicada aos leitos de carros de avenidas marginais.

As várzeas que foram fundamentais para o funcionamento das atividades urbanas; sejam atividades relacionadas à infraestrutura, como abastecimento, drenagem e saneamento, sejam atividades relacionadas ao cotidiano da população, como as atividades de geração de renda e de lazer; foram subtraídas e abstraídas do espaço urbano. Rios e várzeas passaram a servir unicamente às atividades produtivas e de locomoção.

No final do século XX, uma nova lógica de produção econômica e espacial fez com que parte do sistema produtivo da capital se deslocasse para outros municípios ou estados. Surgiram nas várzeas vazios urbanos e áreas subutilizadas, evidenciando glebas e áreas que passaram

por uma urbanificação deficiente¹. A concentração de infraestruturas metropolitanas, meios produtivos e áreas passíveis de transformação acabaram por ressignificar as várzeas como eixo de reestruturação do território paulista e paulistano.

Da atual caracterização das áreas de várzeas

Para a caracterização atual das áreas de várzeas, foram selecionados informações e dados ambientais, de infraestrutura, de uso e ocupação, de morfologia urbana e de paisagem.

Do ponto de vista ambiental, as três várzeas possuem a mesma formação geológica: planícies aluviais de baixa declividade formadas por bacias sedimentares, fundamentais na organização do sistema hídrico e de drenagem. As várzeas apresentam distintas paisagens em seus trechos urbanos centrais e periféricos. Enquanto nas várzeas centrais os rios encontram-se totalmente retificados, canalizados e cercados por infraestruturas viárias que impossibilitam o acesso, nas várzeas periféricas a paisagem encontra-se mais preservada, embora ainda careça de ações urbanas, principalmente da definição da orla fluvial.

Apesar de concentrar as infraestruturas metropolitanas, há ausência de infraestruturas locais e de microacessibilidade; sendo absolutamente necessário conciliar as diferentes escalas de infraestrutura urbana.

As várzeas apresentam um papel importante na articulação de grandes *equipamentos públicos* (Autódromo, Parque Vila Lobos, USP, CEAGESP, Campo de Marte, Terminal Rodoviário Tietê, Terminal Rodoviário Barra Funda, Complexo Anhembi, Parque Ecológico Tietê) e na estruturação das *infraestruturas de saneamento* (drenagem, dragagem, resíduos sólidos). Têm um importante papel de *distribuição logística* da metrópole (localização de grandes equipamentos de distribuição de cargas e garagens), por isso tendem a se configurar como uma *centralidade linear metropolitana* (com vias expressas com acesso diretos das rodovias onde se implantam shoppings, hipermercados, equipamentos públicos, sedes multinacionais empresariais e logísticas).

¹ O conceito de urbanificação deficiente designa: “a contradição dos processos de urbanização que se instalam sem contar com as redes técnicas mais essenciais para o desenvolvimento da vida material e social das comunidades” (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 159).

Dos planos e projetos

Ao analisar planos e projetos incidentes ou implantados nas várzeas, constata-se que os projetos se caracterizam por serem excessivamente setorizados e de grande escala.

Nas obras de saneamento e drenagem, a solução predominantemente implantada foi a megaestrutura, que tem, na maioria das vezes, implantação e operação de grande complexidade (como as ETEs metropolitanas, a ampliação da calha do Tietê, e a construção em larga escala de piscinões). Tais medidas revelam-se excessivamente técnicas e autoritárias. Apesar dos altos investimentos, essas obras pecam pela pouca eficiência. Em relação à drenagem e saneamento, diversos autores apontam que ações de menor escala podem apresentar eficiência igual ou melhor às infraestruturas de grande escala (como o tratamento por microbacias, pequenos espaços públicos reconstituindo as várzeas, coletores individuais de armazenamento e drenagem, entre outros).

A falta de integração no planejamento das infraestruturas é evidente: acirra-se o problema das inundações para se resolver o problema da energia, condena-se a produção de energia devido ao saneamento. Mesmo nas áreas setoriais, não há integração entre projetos existentes, setores como drenagem e saneamento que deveriam ser pensados conjuntamente, não o são (os indicadores de eficiência da Sabesp dizem respeito apenas à porcentagem de coleta e tratamento, sem considerar o esgoto ligado ao sistema de drenagem ou mesmo contaminação de córregos e sub-bacias). A água da drenagem que poderia ser reutilizada ou pelo menos parcialmente aproveitada no sistema de abastecimento (reaproveitamento ou recarga do aquífero) continua a ser descartada, mesmo após a crise de abastecimento. Num constante paradoxo das ações urgentes, o que organiza a prioridade das ações infraestruturais são sempre as emergenciais, e as soluções são na maioria das vezes paliativas.

A descontinuidade de políticas públicas é recorrente, cada gestão apresenta um novo projeto, assim como é recorrente a ausência de debates amplos e envolvimento da população. A ausência de um projeto integrado que contemple questões urbanas, ambientais, de infraestrutura é inconsequente, quando se considera os valores investidos em infraestrutura urbana. Também é evidente a desconsideração de projetos urbanos associados aos planos e projetos de infraestrutura. Oportunidades são perdidas na

realização de projetos e obras de drenagem, abastecimento, saneamento, energia ou mobilidade, sem desenho urbano.

Dentre os projetos urbanos nas áreas de várzeas, analisados nesta pesquisa, muitos se enquadram no conceito de infraestrutura verde. A função da várzea, de estruturadora do sistema de drenagem e articuladora dos sistemas de mobilidade, também esteve presente na maioria dos projetos, que discutiram importantes conceitos de ocupação. Nos projetos também se consideraram as funções relacionadas ao lazer, meio ambiente, e paisagem urbana. Já nos projetos executados, tais características, assim como os atributos próprios das várzeas, foram sempre negligenciados para favorecer outros interesses, relacionados à infraestrutura e produção. Os problemas resultantes de tal lógica foram sempre deixados para a posterioridade, pelo menos até agora.

Das transformações

Da visão sanitaria ligada à engenharia que dominou o planejamento urbano na virada do século XX, passando pela visão rodoviarista da década de 50, na qual os leitos dos rios cederam espaços ao sistema viário de padrão rodoviário, o que no caso de São Paulo foi determinante, atualmente a questão das águas urbanas é reavaliada. A recuperação ambiental do meio urbano é uma das discussões que pautam a transformação urbana de grandes cidades: Cheonggyecheon, Chicago Riverwalk, Kallang River-Bishan Park, Yanweizhou Park são alguns exemplos de projetos que enfrentaram a questão da recuperação do rio e da frente de água.

A discussão sobre o futuro dos rios, córregos e das várzeas urbanas tem se ampliado nos últimos anos, sendo pauta de planos de governo, debates públicos e acadêmicos e reivindicações da sociedade civil. Os rios e suas várzeas vêm sendo constantemente problematizados também por artistas e coletivos.

O debate acerca das questões ambientais tornou-se imprescindível à discussão de uso e ocupação das áreas de várzeas. A questão ambiental da várzea passa necessariamente pela discussão da potencialidade da sua configuração como *infraestrutura verde*. Atualmente, as várzeas abrigam apenas infraestrutura cinza, concentrando grandes problemas ambientais.

As várzeas são sistemas naturais de corredores ecológicos com função hidrológica extremamente importante. Por possibilitarem a interconexão de todo o território, ao concentrarem espaços abertos interconectados, poderiam funcionar como infraestrutura verde articulando as funções de drenagem, saneamento, lazer e mobilidade. A equação *drenagem urbana e reconstituição da paisagem* da orla também é uma questão importante.

Além da preocupação ambiental, há também uma questão *simbólica*, na medida em que as marginais se consolidam como porta de entrada, adquirem importância enquanto símbolo dessas novas centralidades que começam a se delinear na *orla fluvial*. A discussão sobre a paisagem da frente de água e das áreas úmidas paulistanas torna-se extremamente necessária.

Dos marcos regulatórios

A concentração de infraestruturas urbanas e grande quantidade de extensas áreas ociosas ou subutilizadas fez com que as áreas de várzeas fossem novamente vistas como áreas estratégicas para a renovação e reestruturação urbana, não só do município, como de toda a RMSP e Macrometrópole.

Por concentrarem os diversos sistemas técnicos e infraestruturas o PDE - 2014 de São Paulo definiu que a MEM, localizada predominantemente nas várzeas, é onde deverão ser realizados projetos e planos para o desenvolvimento da cidade. O intuito é que os planos possam orientar a alteração do padrão de ocupação e de urbanização de toda a área, visando renovar os usos, equilibrar a distribuição de moradia e renda e integrar a cidade com seus rios.

Além do reconhecimento da várzea como zona estruturante da cidade e da metrópole o PDE - 2014 prevê o intenso adensamento da área. O adensamento é direcionado tanto por meio dos PIUs e OUCs, quanto pela política de adensamento prevista ao longo dos eixos de transporte. Acredita-se que os encaminhamentos das diretrizes do PDE podem desencadear não apenas num processo de revalorização das áreas de várzea, como também podem abrir caminhos para novas frentes urbanas: a construção da paisagem de uma nova orla fluvial, com um sistema de espaço público associado ao sistema de mobilidade urbana.

O planejamento para a transformação das áreas de várzeas deve contemplar necessariamente as diversas escalas, a local, a metropolitana e regional. Um primeiro passo foi dado com PDE - 2014, mas ainda falta muito em articulações, planejamento e projeto, para uma efetiva mudança na condução da transformação destas áreas.

As perspectivas para as desejáveis transformações nas áreas de várzeas trazem a contestação de antigos valores, a promessa de renovação, e o desejo de uma nova relação com os rios e suas várzeas. Entretanto, a lição adquirida do processo histórico é de que é necessário, acima de tudo, vontade política para capitanear as mudanças e implementar projetos intersetoriais realmente estruturadores, que visem transformações positivas nestas áreas.

Conclusões gerais

As várzeas são peças fundamentais na estruturação da macrometrópole. O anel viário formado pelas avenidas marginais e pela avenida do Estado configura-se como um importante nó da rede macrometropolitana. As várzeas também articulam dialeticamente os espaços de fluxos metropolitanos, cristalizados nas avenidas marginais, e os espaço dos lugares, consolidados nos bairros situados ao longo das várzeas.

Estas áreas apresentam-se como oportunidades para a realização de projetos urbanos integrados em escala territorial, pois os vazios urbanos ao longo de rios repetem-se ao longo de imensas áreas de várzea, conectando diversos territórios. Tais projetos têm a potencialidade de se apresentar como reestruturadores das cidades e das relações estabelecidas, e como elemento integrador e desfragmentador do território ocupado pelo sistema de redes.

A existência de áreas passíveis de mudanças, distribuídas ao longo de um eixo estruturante, abre diversas possibilidades de intervenção: desde a elaboração de diretrizes de ocupação daquelas áreas, até a proposição de projetos estruturadores articulados em rede. O entendimento das várzeas como peças estruturadoras do território urbano paulistano e paulista requer a sua compreensão como potenciais áreas de transformação urbana na escala local e como chave de transformação intrarregional na escala metropolitana.

Por concentrarem vastos terrenos, áreas subutilizadas, ociosas ou em processo de mudança de uso, predominantemente de baixa densidade demográfica e construtiva, oferecem a possibilidade de uma potencial transformação da cidade e constitui-se como território de intermediação de grande relevância de toda metrópole. Principalmente levando em consideração o esgotamento dos terrenos para novas construções no município.

A possibilidade de conexão de tais áreas pelos sistemas de mobilidade existentes (marginais, anéis viários urbanos, metrô, CPTM e trens regionais) reitera o caráter estruturador das áreas de várzeas. Toda essa infraestrutura faz com as várzeas acumulem vantagens locais para implantação de novos empreendimentos e para transformação do território.

Portanto, corrobora-se a validade da principal hipótese levantada nesta pesquisa: que, apesar das muitas diferenças entre as três várzeas analisadas, o que as caracterizam são as semelhanças em seu processo de ocupação (ocupações setorializadas, com grandes glebas, áreas com baixa densidade construtivas e baixa densidade habitacional, com presença de vazios ou áreas subutilizadas e infraestrutura urbana incompleta), o que faz com que se apresentem ainda hoje como principais áreas potenciais de transformação da cidade a partir de novas premissas de ocupação e uso do solo no seu nível intraurbano.

Diante deste panorama, o projeto urbano se coloca como instrumento indispensável no processo de reocupação contemporânea das três várzeas. As transformações empreendidas na ausência do projeto urbano podem levar a uma ocupação desordenada, desprezando funções fundamentais das áreas de várzeas como as questões urbanas, infraestruturais, ambientais e de paisagem.

É necessário, ao reconhecer o potencial de transformação destas áreas, vislumbrar as potencialidades que não apenas preservem, como também reforcem as características essenciais das várzeas urbanas paulistanas.

Sobre o *projeto da cidade contemporânea*, Secchi (2006) afirma que este deve ser estruturado a partir de um sistema de espaços abertos, o que sugere, mais uma vez, a oportunidade ofertada pelas áreas de várzeas no processo de reestruturação e transformações metropolitanas.

Referências¹

AB'SABER, Aziz Nacib. A terra paulista. **Boletim Paulista de Geografia São Paulo**, São Paulo, n 23, 1956. p. 5-38.

_____. **O sítio urbano de São Paulo**. In: AZEVEDO, Aroldo. A cidade de São Paulo. Estudos de geografia urbana. Vol. 1. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958. Senac, 2002.

_____. Gênese de uma megalópole: vôo de pássaro. In: SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Cultura / Museu da Cidade de São Paulo 343. **Expedição São Paulo 450 anos**: uma viagem por dentro da metrópole. São Paulo: Instituto Florestan Fernandes, 2004. p. 15-16.

ANELLI, Renato Luiz Sobral. Redes de Mobilidade e Urbanismo em São Paulo: das radiais/perimetrais do Plano de Avenidas à malha direcional PUB. **Arquitextos**, São Paulo, ano 07, n. 082.00, Vitruvius, mar. 2007. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.082/259>>. Acesso em: 06 dez. 2017.

_____. Uma nova cidade para as águas urbanas. **Estudos Avançados** 29, São Paulo (84), jul. 2015. p. 69- 84, DOI: 10.1590/S0103-40142015000200005

BEM, José Paulo de; BEM, Fábio de; BEM, Mario de. Projeto na Cidade Contemporânea: Imediações do Parque e Estação da Luz em São Paulo. **Arquitextos**, São Paulo, ano 10, n. 109.03, Vitruvius, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/10.109/46>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

BERTOLINI, Enzo. Contagens mostram aumento de até 53% no fluxo de ciclistas em São Paulo. **Vá de Bike**. Website. São Paulo 20 set. 2014. Disponível em: <<http://vadebike.org/2014/09/contagem-ciclistas-aumento-bicicletas-inajar-eliseu-vergueiro/>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

BONZI, Ramón Stock. EMERALD NECKLACE – INFRAESTRUTURA URBANA PROJETADA COMO PAISAGEM. **Revista LABVERDE**, São Paulo, n. 9, p. 106-127, jan. 2015. ISSN 2179-2275. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/84547>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

BRAGA, Milton Liebenritt de Almeida. **Infraestrutura e projeto urbano**: Estruturas Ambientais Urbanas. 2006. 202 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BRASIL, GOVERNO FEDERAL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Agência Nacional de Energia Elétrica. Capítulo 1. 3. ed. – Brasília: Aneel, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Website. Disponível em: <<https://www.cidades.gov.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 6023).

BROCANELI, Pérola Felipette. **O ressurgimento das águas na paisagem paulistana**: fator fundamental para a cidade sustentável. 2007. 323 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BROCANELI, Pérola Felipette e STUERMER, Mônica Machado. Renaturalização de rios e córregos no município de São Paulo. **Exacta**, São Paulo, vol.6, n1. p. 147-156. Jan./jun.2008. São Paulo, 2008. Disponível em: <<https://www4.uninove.br/ojs/index.php/exacta/article/view/799>>. Acesso em: 16. Jan. 2017.

BRUNO, Ernâni Silva. **História e Tradições da Cidade de São Paulo**: Arraial dos Sertanistas (1554-1828), vol I. 4ª ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1991. 437p.

BUCALEM, Miguel. Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de São Paulo PMAP-SP. Documento eletrônico. 12 jul. 2012.

BUENO, Beatriz Piccolotto Siqueira. Dilatação dos confins: caminhos, vilas e cidades na formação da Capitania de São Paulo (1532-1822). **Anais do museu paulista**, São Paulo, vol.17 n. 2. Julio-dez/ 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010147142009000200013>. Acesso em: 17 jan. 2017.

CALVINO, Ítalo. **As cidades invisíveis**. 1ª ed. [Le città invisibili, 1972]. Tradução: Diogo Mainardi. São Paulo, Companhia das letras, 1990.

CAMPOS, Eudes. São Paulo antigo: plantas da cidade. **Informativo Arquivo Histórico Municipal**, São Paulo, 4 (20): set/out. 2008. Disponível em: <<http://www.arquivohistorico.sp.gov.br>>. Acesso em: 01 jul. 2017.

CARVALHO, Fabíola Araújo de. Caminho das águas na cidade de São Paulo: a água na cidade de São Paulo. **Revista Belas artes**, São Paulo, ano 5, n.13, 2013. Disponível em: <<http://www.belasartes.br/revistabelasartes/?pagina=player&slug=caminho-das-aguas-a-agua-na-cidade-de-sao-paulo>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

CENTRO DE ESTUDOS DA METRÓPOLE: banco de dados do CEM. Disponível em: <http://web.fflch.usp.br/centrodametropole/v3/bases.php?retorno=716&language=pt_br>. Acesso em: 10/06/2016.

CHECCO, Guilherme. Levantamento revela situação dramática dos rios de São Paulo. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 08 dez. 2017. Disponível em: <<http://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/mais-democracia-mais-sustentabilidade/levantamento-revela-situacao-dramatica-dos-rios-de-sao-paulo/>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

CICLOCIDADE. **Pesquisa Perfil de quem usa bicicleta na cidade de São Paulo**. Relatório técnico em meio eletrônico. São Paulo, CICLOCIDADE, 2014. Disponível em: <<https://www.ciclocidade.org.br/noticias/809-pesquisa-perfil-de-quem-usa-bicicleta-na-cidade-de-sao-paulo-relatorio-completo>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. **Conheça a Bacia do Alto Tietê Drenagem Urbana**. Relatório Técnico, em meio eletrônico. São Paulo: CBHAT, 2014.

COY, Martin. A interação rio-cidade e a revitalização urbana: experiências europeias e perspectivas para a América Latina. **Revista Franco Brasileira de Geografia**, Confins nº 18. 2003. Disponível em: <<https://confins.revues.org/8384#entries>>. Acesso em: 29 nov. 2016.

DELIJAICOV, Alexandre Carlos Penha. **Os rios e o desenho urbano da cidade**: proposta de projeto para a orla fluvial da Grande São Paulo. 1998. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

DINIZ, José Nilo Bezerra. Representações do Tietê na historiografia paulista. **Revista Latino-Americana de História- UNISINOS**, América do Norte, vol. 2, nº. 8. Outubro de 2013.

EGLER, Claudio Antonio Gonçalves; BESSA, Vagner de Carvalho; GONÇALVES, André de Freitas. Dinâmica territorial e seus rebatimentos na organização regional do estado de São Paulo. **Revista Franco Brasileira de Geografia**, Confins [Online] 19 | 2013, posto online no dia 17 Novembro 2013. Disponível em: <<http://confins.revues.org/8602>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

EIGENHEER, Daniela Maria. **Mobilidade e dispersão metropolitana**: Sistema Anhanguera Bandeirantes. 2011. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

ESCAMES, Edson Fernando. **Usina Parque**: Aproveitamento e Valorização do Patrimônio Energético, Ambiental e Histórico da Usina Hidrelétrica Henry Borden. 2011. Dissertação (Mestrado em Energia) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2011.

FIORAVANTI, Carlos. Entre paredes de concreto: Mapas históricos exibem as transformações na forma e na função de rios encobertos por avenidas. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n 214, dezembro, 2013.

FRANCO, Fernando de Mello. **A Construção do Caminho**: A Estruturação da Metrópole pela Conformação Técnica das Várzeas e Planícies Fluviais da Bacia de São Paulo. 2005. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

FRANCO, Fernando de Mello; D'ALMEIDA, Carolina Heldt; ABREU, Giselle Kristina Mendonça. A Macroárea de Estruturação Metropolitana de São Paulo: o projeto urbano como instrumento de transformação do território. **Revista Iberoamericana de Urbanismo**, Buenos Aires, nº12. 2015. Disponível em: <http://www.riurb.com/pg_01_01.html>. Acesso em: 23 nov. 2016.

FREIRE, Anita Rodrigues. **São Paulo, Várzea, Casa Verde**: estudo reflexivo de São Paulo a partir de suas várzeas. 2008. Monografia (Trabalho Final de Curso apresentado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) – Escola da Cidade. São Paulo, 2008.

GIAQUINTO, Paulo Ricardo. **Planos diretores estratégicos de São Paulo: nova roupagem velhos modelos**. 2010. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

GORSKI, Maria Cecília Barbieri. **Rios e Cidades: ruptura e reconciliação**. São Paulo: Editora SENAC, 2010.

GOUVÊA, José Paulo Neves. **A presença e a ausência dos rios de São Paulo: acumulação primitiva e valorização da água**. 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

GOUVEIA, Isabel Cristina MorozCaccia. **Da originalidade do sítio urbano de São Paulo às formas antrópicas: aplicação da abordagem da Geomorfologia Antropogênica na Bacia Hidrográfica do Rio Tamanduateí, na Região Metropolitana de São Paulo**. 2010. Tese (Doutorado em Filosofia, Letras e Ciências Humanas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

_____. A cidade de São Paulo e seus rios: uma história repleta de paradoxos. **Revista Franco Brasileira de Geografia**. Confins [Online], 27 | 2016, posto online no dia 16 Julho 2016. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/confins/10884>>. Acessado em: 10 fev. 2017.

GRINSPUM, Gabriel Rodrigues. **Metamorfose da várzea paulistana: energia, saneamento e urbanização**. 2014. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

HERZOG, Cecília Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista LABVERDE**, São Paulo, n. 1, p. 92-115, sep. 2010. ISSN 2179-2275. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281/64217>>. Acesso em: 24 jan. 2018.

ITALIANADASSP. Fotos antigas de São Paulo: enchentes e alagamentos. Blog. 2010. Disponível em: <<http://italianadas.blogspot.com.br/2010/09/fotos-antigas-enchente-sao-paulo.html>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. Banco de dados IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/sirgas.html>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

JANES, Jorge. Rios e saúde na cidade de São Paulo, 1890-1940. **Revista História e Perspectivas**, Uberlândia (47): 103-124, jul./dez. 2012.

KAHTOUNI, Saide. **Cidade das águas**. São Paulo: Rima Editora, 2004.

LEITE, Carlos, LONGO, Marlon Rubio e GUERRA, Mariana. Redes de centralidades multifuncionais e de compacidade urbana na Reestruturação Territorial de São Paulo. **Revista Iberoamericana de Urbanismo**, Buenos Aires, nº12, p. 93, 2015. Disponível em: <http://www.riurb.com/pg_01_01.html>. Acesso em: 23 nov. 2016.

LINO et al. **A várzea paulistana**. 2008. Monografia (Trabalho Final de Curso apresentado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) – Escola da Cidade. São Paulo, 2008.

LISBOA, Leonardo. Planejamento urbano e de transportes na região metropolitana de São Paulo desconectados. **Anais AEAMESP**, 22ª semana de tecnologia, set, 2016. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.aeamesp.org.br/blog/2016/09/30/planejamento-urbano-e-de-transportes-na-regiao-metropolitana-de-sao-paulo-desconectados/>>. Acesso em: 06 dez. 2017.

LOBO, Renato. Estado estuda Malha de Trens Regionais que atinge 173 municípios, como São José do Rio Preto e Caraguatatuba. **Viatrolebus**, 17 de setembro de 2013. Website. Disponível em:<<http://viatrolebus.com.br/2013/09/estado-estuda-malha-de-trens-regionais-que-atinge-173-municipios-como-sao-jose-do-rio-preto-e-caraguatatuba/>> Acesso em: 10 jan. 2017.

LONGO, Marlon Rubio. São Paulo, redes planejadas e seus hubs: estratégias para associar mobilidade e projeto urbano. **Anais IV ENANPARQ Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo**. Porto Alegre, 25 a 29 de Julho de 2016. Disponível em: <<http://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-4/SESSAO%2021/S21-04-LONGO,%20M.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

MENDES, Carlos Pimentel. Mapas de Santos. CDROM Novo Milênio, 1998. Disponível em: <<http://www.novomilenio.inf.br/santos/mapasnm.htm>>. Acesso em: 01 jul. 2017.

MEIER, Ricardo. Trem Intercidades terá financiamento do BNDES. **METROCPTM**, 28 de Março de 2017. Website. Disponível em: <<https://www.metrocptm.com.br/trem-intercidades-tera-financiamento-bndes/>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

MEYER, Regina Maria Prosperi. **Metrópole e urbanismo**: São Paulo anos 50. 1991. Tese (Doutorado em Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

MEYER, Regina Maria Prosperi; GROSTEIN Marta Dora e BIDERMAN, Ciro. **São Paulo Metrôpole**. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

MEYER, Regina M. Prosperi; GALVÃO, Roberta Fontan Pereira e LONGO, Marlon Rubio. São Paulo e suas escalas de urbanização: cidade, metrópole e macrometrópole. **Revista Iberoamericana de Urbanismo**, Buenos Aires nº12, 2015. Disponível em: <http://www.riurb.com/pg_01_01.html>. Acesso em: 23 nov. 2016.

MONTEIRO Jr., Laércio. **Infraestruturas urbanas**: uma contribuição ao estudo da drenagem em São Paulo. 2011. Tese (Doutorado em arquitetura e urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MOREIRA, Renata Maria Pinto. **Distribuição de água na região metropolitana de São Paulo**: tecnologias da universalização e produção do espaço. 2008. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

NOBRE, Ana Luiza; MILHEIRO, Ana Vaz e Wisnik, Guilherme. **Coletivo**: arquitetura paulista contemporânea. 1ª Edição. São Paulo: COSAC & NAIFY, 2006.

NORDENSON, Guy; SEAVITT, Catherine; YARINSKY, Adam. **On the water-** paralysed bay. New York: MoMA Edition, 2010.

NUNES, Mônica Balestrin. **A configuração espacial da várzea do rio Tietê**: a região Água Branca e as áreas municipais. 2004. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

O ESTADO DE SÃO PAULO. Número de ciclistas em São Paulo cresce 50% em 1 ano. **UOL notícias**, São Paulo, 19 set. 2014. Website. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2014/09/19/em-sp-numero-de-ciclistas-cresce-50-em-1-ano.htm>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

PEREZ, Jenny Zoila Baldiviezo. As avenidas marginais e as dimensões da análise urbanística: Um percurso histórico: da idéia do boulevard à construção da via expressa. **Anais Seminário de História da Cidade e do Urbanismo**, São Paulo, 4 a 6 de setembro de 2006. Disponível em: <<http://unuhospedagem.com.br/revista/rbeur/index.php/shcu/article/viewFile/1123/1098>>. Acesso em: 22. jan. 2017.

PESSOA, Fernando. **Poesias**. Organização de CASSAL, Sueli Tomazini (org.). Porto Alegre: L&PM, 1996. 132 p.

REIS, Vivian. São Paulo tem dois rios de água limpa onde dá para nadar. **G1 SP**, São Paulo, 16 dez. 2017. Website. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/sao-paulo-tem-dois-rios-de-agua-limpa-onde-da-para-nadar-veja-video.ghtml>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

ROCHA, Paulo Mendes da. **Paulo Mendes da Rocha**: projetos 1999 – 2006. Organização: ARTIGAS, Rosa. São Paulo: Cosac Naify, 2007. 167 p.

SABESP. **Dossiê**: Sistemas de Esgotamento Sanitário. São Paulo. Relatório técnico, setembro de 2008. Disponível em: <http://memoriasabesp.sabesp.com.br/acervos/dossies/pdf/1_dossie_sistema_de_esgotamento_sanitario.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.

SALES, Marta Maria Lagreca de. **Territórios de intermediação**: Uma hipótese para a análise e o projeto da cidade Contemporânea. 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SALES, Pedro M. R. Operações Urbanas em São Paulo: crítica, plano e projeto. Parte 1. **Arquitextos**, São Paulo, Texto Especial nº 295. Portal Vitruvius, abril 2005. Disponível em: <www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp295.asp>. Acesso em: 10 mai. 2017.

SANTOS, Álvaro Rodrigues dos. **Cidades e Geologia**: discussão técnica e proposições de projeto de lei de grande interesse para as populações urbanas. São Paulo: Editora Rudder, 2017.

SÃO PAULO (Cidade), EMPLASA. **Plano de Ação da Macrometrópole Paulista**, 2013-2040: política de desenvolvimento da macrometrópole, volume 1. Secretaria da Casa Civil. 1. ed., São Paulo: EMPLASA, 2014.

SÃO PAULO (Cidade), Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo - CETSP. Website. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/400km.aspx>>. Acesso em: 02 jan. 2018.

SÃO PAULO (Cidade), Prefeitura Municipal de São Paulo - PMSP. **Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo**: lei municipal nº 16.050, de 31 de julho de 2014; texto da lei ilustrado. São Paulo: PMSP, 2015.

_____. **GestãoUrbanaSP**. Website. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2017.

SÃO PAULO (Cidade), Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU. Banco de dados da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano da Cidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/dados_estatisticos/index.php?p=160798e>. Acesso em: 20 jun. 2016

_____. **Arco Tietê**: Chamamento Público nº 01/2013/SMDU. Documento eletrônico. São Paulo, 2013.

_____. **Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do município de São Paulo**: Lei municipal nº 16.402, de 22 de março de 2016; zoneamento ilustrado. São Paulo: SMDU, 2016a.

_____. **Apresentação LUOS**. Documento eletrônico, mar 2016. São Paulo: SMDU, 2016b. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/zoneamento/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

_____. **Decreto nº 56.901**, de 29 de março de 2016/SMDU. São Paulo: SMDU, 2016c.

SÃO PAULO (Cidade), Secretaria Municipal da Cultura - SMC. 2008. Website. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/cultura/bibliotecas/bibliotecas_bairro>. Acesso em: 21 jun. 2017.

SÃO PAULO (Cidade), Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SVMA. **Parque do Tietê**: Plano de reurbanização da margem do Tietê, Oscar Niemeyer e equipe. São Paulo: Almed, 19886. São Paulo: SVMA, 1886.

_____. **Parque Ecológico do Tietê**, Rui Ohtake. São Paulo: SVMA, 1977.

_____. **Atlas Ambiental Municipal 2000**. SVMA, São Paulo. 2000.

SÃO PAULO (Cidade), SÃO PAULO- Urbanismo. **Projeto de Intervenção Urbana Arco Tietê - Sumário Executivo**. Documento eletrônico. Outubro de 2016. São Paulo: SP-Urbanismo, 2016.

Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/10/Sum%C3%A1rio-Executivo-PIU-ACT.pdf>>. Acesso em 10 jan. 2018.

SÃO PAULO (Cidade), SÃO PAULO- Urbanismo. **Consulta pública do PIU arco Jurubatuba**. Documento eletrônico. São Paulo: SP-URBANISMO, 2018a. Disponível em: <<http://minuta.gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/piu-arco-jurubatuba/>>. Acesso em: 5 fev. 2018.

_____. **Arcos Pinheiros**. Documento eletrônico. São Paulo: SP-URBANISMO, 2017b. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/estruturacao-territorial/arcos/arco-pinheiros/>>. Acesso em: 5 fev. 2018.

SÃO PAULO (Estado), Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM. Website. Disponível em: <<http://www.cptm.sp.gov.br/Pages/Home.aspx>>. Acesso em: 02 jan. 2018.

SÃO PAULO (Estado), Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, 2006. **Novo Tietê: Programa Estadual de Combate às Inundações na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Governo do Estado Editora, 2006.

_____. **Terceiro Plano Diretor de Macro Drenagem da Bacia do Alto Tietê - PDMAT 3: Relatório Técnico nº5** - Base cartográfica do plano. Documento eletrônico. São Paulo, mai. 2012.

_____. **Terceiro Plano Diretor de Macro Drenagem da Bacia do Alto Tietê PDMAT 3: Relatório Técnico nº12, RES – Resumo Executivo**. Documento eletrônico. São Paulo, 2014.

_____. **Clubes do Tietê**. Website. 2015. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&id=795%3Aclubes-do-tiete&Itemid=53>. Acesso em: 31 jul. 2017.

SÃO PAULO (Estado), METRO. Website. 2018. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/metro/institucional/quem-somos/index.aspx>>. Acesso em: 02 jan. 2018.

SÃO PAULO (Estado), Secretaria Transportes Metropolitano - STM. **PITU 2020: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020**. Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: STM, 1999.

SÃO PAULO (Estado), Secretaria Transportes Metropolitano - STM. Website. Disponível em: <<http://www.stm.sp.gov.br/>>. Acesso em: 02 jan. 2018.

SÃO PAULOEMBRANCOEPRETO. Fotos de São Paulo de Piratininga. 2015. blog. Disponível em: <http://spempretoebranco.blogspot.com.br/2014_04_01_archive.html>. Acesso em: 20 jun. 2016.

SEABRA, Odette Carvalho de Lima. **Os meandros dos rios nos meandros do poder: o processo de valorização dos rios e das várzeas do Tietê e do Pinheiros na cidade de São Paulo**. 1987. Tese (Doutorado em Filosofia, Letras e Ciências Humanas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

SEABRA, Odette Carvalho de Lima. Urbanização e industrialização: rios de São Paulo. **Labor & Engenho**, Campinas, v.9, n 1, p 37-48, jan./ mar. 2015. Disponível em: <www.conpadre.org>. Acesso em: 17 jan. 2017.

SECCHI, Bernardo. **O Projeto da Cidade Contemporânea** In: Primeira lição de urbanismo. Tradução de P. M. R. Sales, & M. Barda. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2006.

SILVA, Kerollayne Ketry da; ALMEIDA, Suely Creusa Cordeiro de Almeida. Monções e bandeiras: Um breve comparativo social, econômico e geográfico sobre a exploração territorial na América portuguesa. **Anais XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX 2013** – UFRPE. Recife, 2013. Disponível em: < <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0159-1.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2017.

SILVA, Erivelton de Brito. **O rio, a cidade e o processo de urbanização**: um estudo retrospectivo sobre o Rio Tamanduateí. 2014. Monografia (Trabalho apresentado à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, Ricardo Toledo. Águas e Saneamento na macrometrópole paulista. **Revista Iberoamericana de Urbanismo**, Buenos Aires, nº12, 2015. Disponível em: <http://www.riurb.com/pg_01_01.html>. Acesso em: 23 nov. 2016.

SILVA, Edson Aparecido da. **Despoluição do rio Tietê**: questionar paradigmas para avançar. 2016. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão do Território) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.

TEIXEIRA, Juliana Trentin. **O processo Tietê**: Uma proposta possível. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em: < <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/28767/1/O%20PROCESSO%20TIET%C3%A7A%20-%20Juliana%20Teixeira.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2017.

TRAVASSOS, Luciana Rodrigues Fagnoni Costa. **Revelando os rios**: Novos paradigmas para a intervenção em fundos de vale urbanos na Cidade de São Paulo. 2010. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. **Articulação Arquitetônica e Urbanística do Estudo de pré Viabilidade Técnica, Econômica e ambiental do Hidroanel Metropolitano de São Paulo**. Relatório técnico. São Paulo: FAU-USP, 2011. Disponível em: <www.metropolefluvial.fau.usp.br>. Acesso em: 10 mai. 2016.

URBEM. **Arco Tietê**. Relatório Técnico apresentado a SMDU. São Paulo: URBEM, 2016.

WARSSERLINK, 2013. As ideias do passado para recuperar o rio. Website. Disponível em: <<https://wasserlink.wordpress.com/2013/10/21/do-outro-lado-do-rio-as-ideias-do-passado-para-recuperar-o-rio-tiete-em-sao-paulo/>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

APÊNDICE A - Seções transversais das várzeas

Pinheiros

Pinheiros

5- Estação Jardins
Parque do Povo 6- Ponte Eusébio
Matoso 7- Ponte Cidade
Universitária

8- Parque Vila Lobos

9- Estação Ceasa

Tietê

10 - Ponte dos Remédios

11 - Ponte Anhaguera

12 - Ponte Piquerí

13 - Ponte Freguesia do Ó

14 - Ponte do Limão

15 - Ponte Casa Verde

Tietê

16 - Ponte das Bandeiras

17 - Ponte Cruzeiro do Sul

18 - Vila Guilherme

19 - Ponte Vila Maria
Tatuapé

20 - Ponte Aricanduva

Tietê

21- Ponte Guarulhos

22 - Parque ecológico do Tietê

23 - São Miguel Paulista

24 - Jardim Arujá

25 - Jardim Pantanal

Tamanduateí

26- Av. Santos Dumont

27 - Av. Cruxeiro do Sul

28 - Pari

29 - Estação Parque D. Pedro

30 - Rua Barão de Jaguará

31 - Rua dos Patriotas
Mooca

Tamanduateí

32 - Estação Ipiranga

33 - Vila Carioca
Vila Prudente

34 - São Caetano do Sul