U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO

U.PORTO
FACULDADE DE ARQUITECTURA UNIVERSIDADE DO PORTO

SÃO PAULO À MARGEM DA SUSTENTABILIDADE:

Renaturalização fluvial em uma megacidade do sul global

RAFAEL LUIS DE AZEVEDO

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM PLANEAMENTO E PROJECTO URBANO

Orientador: Professor Doutor Teresa Manuel Almeida Calix Augusto

Coorientador: Professor Doutor Ana Luisa da Silva Fernandes

JULHO 2026

MESTRADO EM PLANEAMENTO E PROJECTO URBANO 2025/2026

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E GEORRECURSOS

Tel. +351-22-508 1901

✉ mppu@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

✉ feup@fe.up.pt

🌍 http://www.fe.up.pt

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado em Planeamento e Projecto Urbano – 2025/2026- Departamento de Engenharia Civil e Georrecursos, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2026*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

À minha mãe, ao meu pai e ao Tigo, de quem sinto saudades diariamente.

Construir a cidade não é repetir o que já existe. Temos que pensar em recursos técnicos que se empregam para o êxito da mesma coisa, de aliviar a população, aumentar o tempo livre das pessoas, e não construir para ser mais um produto no mercado.

Paulo Mendes da Rocha

AGRADECIMENTOS

Expresso minha sincera gratidão à direção e aos professores do Mestrado em Planeamento e Projecto Urbano da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, por ampliarem minha forma de compreender a cidade e por me ensinarem a enxergá-la de maneira mais crítica, sensível e integrada aos desafios contemporâneos. Agradeço, em especial, aos Prof.ª Dr.ª Álvaro Costa, Prof.ª Dr.ª Cecília Rocha, Prof.ª Dr.ª Cecília da Silva, Prof.ª Dr.ª Emília Rebelo, Prof. Dr. João Pedro Fernandes, Prof. Dr. José Miguel Lameiras, Prof. Dr. Paulo Conceição, Prof.ª Dr.ª Sara Cruz e Prof. Dr. Vinicius Netto, que marcaram profundamente minha formação.

Um agradecimento especial às minhas orientadoras, Prof.ª Dr.ª Teresa Calix e Prof.ª Dr.ª Ana Silva Fernandes, pela dedicação, confiança e incentivo durante a construção desta tese. O apoio e os ensinamentos de vocês foram essenciais ao longo deste último ano e servirão de inspiração para minha trajetória profissional.

À minha família, dedico minha mais profunda gratidão. Aos meus pais, Márcia e Valdemir, que, mesmo à distância, nunca deixaram de estar presentes e me acolheram nos momentos em que mais precisei. Amo vocês incondicionalmente. Ao meu irmão, Tiago, meu maior companheiro de vida, por quem sinto um orgulho imenso. Crescer ao seu lado foi um privilégio, e não há um dia em que eu não sinta sua falta. Aos meus avós Helena e Reinaldo (in memoriam), por despertarem em mim o amor pela arte, pela curiosidade e pelos valores que levo comigo até hoje. À minha avó Leonilda (in memoriam), pela gentileza e pelas lembranças que permanecem vivas em minha memória.

Por fim, agradeço aos amigos que fizeram parte desta caminhada. Aos meus amigos de infância, Pedro Daniel, João Pedro Genga, Pedro Gallo, Leonardo Vilela, Vitor Ramos e André Lebrão, que estiveram presentes em praticamente todas as fases da minha vida. Aos amigos da graduação, Leonardo Araújo, Letícia Azevedo, Tomás Maldonado, Rafael Rossi e Enzo Weber, por tornarem as longas madrugadas de projeto muito mais leves. E aos queridos Henry Haunholter e Thayane Gusmão, os amigos que o Porto me deu. Sou imensamente grato por dividir essa experiência com vocês e por crescer um pouco mais a cada dia ao lado de pessoas tão especiais.

RESUMO

Esta dissertação investiga de que forma princípios de renaturalização dos cursos de água e reestruturação urbana podem ser aplicados e adaptados às especificidades do contexto paulistano, contribuindo para a reintegração dos rios Tietê e Pinheiros como elementos participantes da vida da cidade. Partindo do diagnóstico histórico da ruptura urbano-fluvial paulistana, processo pelo qual os sistemas hídricos foram progressivamente subordinados à lógica rodoviarista e à valorização fundiária ao longo do século XX, o trabalho toma como inspiração e fonte de análise experiências internacionais desenvolvidas em Paris, Copenhague, Madrid, Seul e Medellín, cidades que enfrentaram desafios estruturalmente análogos e desenvolveram respostas distintas para reintegrar a água ao seu tecido urbano.

A investigação adota uma metodologia de análise comparativa qualitativa, organizada em quatro fases sequenciais (Compreender, Analisar, Adaptar e Aplicar) e estruturada em torno de três âncoras analíticas comuns: mobilidade, programa urbano e renaturalização. Os casos internacionais são examinados criticamente, reconhecendo simultaneamente seus avanços ambientais e suas contradições, incluindo processos de gentrificação, centralização decisória e desigualdade territorial, de forma a extrair princípios transferíveis e não modelos a serem replicados diretamente.

A síntese comparativa traduz esses princípios em diretrizes de intervenção orientadas à realidade específica de São Paulo, considerando sua escala metropolitana, suas desigualdades socioespaciais profundas e os condicionantes de uma megacidade do Sul Global com capacidade institucional limitada. Essas diretrizes são materializadas numa proposta urbana aplicada a um recorte territorial concreto ao longo da confluência do rio Tamanduateí com o Tietê, desenvolvida como sistema replicável capaz de orientar intervenções em diferentes trechos da metrópole.

Os resultados demonstram que a reintegração dos rios paulistanos ao tecido urbano não depende exclusivamente de recursos técnicos ou financeiros, mas de uma reorientação política e territorial que reconheça os sistemas hídricos como infraestrutura ecológica, elemento de mobilidade sustentável e instrumento de justiça socioambiental. Mais do que uma questão de projeto, trata-se de uma escolha sobre que cidade São Paulo quer ser.

PALAVRAS-CHAVE: renaturalização fluvial; rios urbanos; mobilidade sustentável; infraestrutura verde-azul; Sul Global; São Paulo.

ABSTRACT

This dissertation investigates how principles of watercourse renaturalization and urban restructuring can be applied and adapted to the specificities of the São Paulo context, contributing to the reintegration of the Tietê and Pinheiros rivers as active participants in the life of the city. Starting from a historical diagnosis of São Paulo's urban-fluvial rupture — the process through which the city's water systems were progressively subordinated to a road-oriented logic and to land valorization throughout the twentieth century — the work draws inspiration and analytical material from international experiences developed in Paris, Copenhagen, Madrid, Seoul, and Medellín: cities that faced structurally analogous challenges and devised distinct responses to reintegrate water into their urban fabric.

The investigation adopts a qualitative comparative methodology, organized into four sequential phases (Understand, Analyze, Adapt, and Apply) and structured around three shared analytical anchors: mobility, urban program, and renaturalization. The international cases are examined critically, acknowledging both their environmental advances and their contradictions — including processes of gentrification, top-down decision-making, and territorial inequality — so as to extract transferable principles rather than models to be directly replicated.

The comparative synthesis translates these principles into intervention guidelines oriented toward the specific reality of São Paulo, taking into account its metropolitan scale, its deep socio-spatial inequalities, and the constraints of a Global South megacity with limited institutional capacity. These guidelines are materialized in an urban proposal applied to a concrete territorial site at the confluence of the Tamanduateí and Tietê rivers, developed as a replicable system capable of guiding interventions across different stretches of the metropolis.

The findings demonstrate that the reintegration of São Paulo's rivers into the urban fabric does not depend solely on technical or financial resources, but on a political and territorial reorientation that recognizes water systems as ecological infrastructure, as an element of sustainable mobility, and as an instrument of socio-environmental justice. More than a matter of design, this is a choice about what kind of city São Paulo wants to be.

KEYWORDS: fluvial renaturalization; urban rivers; sustainable mobility; blue-green infrastructure; Global South; São Paulo.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS I
RESUMO III
ABSTRACT V

1 INTRODUÇÃO 1
1.1 MOTIVAÇÃO PESSOAL 1
1.2 OBJETIVOS 3
1.3 METODOLOGIA 5
2 COMPREENDER 9
2.1 SÃO PAULO COMO PRODUTO DE UMA RUPTURA URBANO-FLUVIAL 9
2.2 OS RIOS TIETÊ E PINHEIROS COMO INFRAESTRUTURA URBANA 14
2.3 POTENCIAL DA CIDADE PARA REESTRUTURAR SEUS MODAIS E ESPAÇOS DE LAZER 17
3 ANALISAR 20
3.1 ESTUDOS DE CASO INTERNACIONAIS 20
3.1.1 Paris: renaturalização e reapropriação urbana do rio Sena 22
3.1.2 Copenhague: infraestrutura azul-verde e adaptação climática urbana 36
3.1.3 Madrid: regeneração urbana e recuperação do rio Manzanares 44
3.1.4 Seul: o Cheonggyecheon entre a renaturalização e a reconstrução paisagística 51
3.1.5 Medellín: Parques del Río e reconexão cidade-rio 62
3.2 ADAPTAR 71
4 APLICAR 79
4.1 DAS DIRETRIZES AO PROJETO: PRINCÍPIOS E REFERENCIAL PROJETUAL 79
4.2 ABORDAGEM MULTIESCALAR 83

4.2.1 Escala macro: os rios, os parques e o cinturão verde propostos para São Paulo **84**

4.2.2 Escala meso: o encontro do Tietê com o Tamanduateí **94**

4.3 GOVERNANÇA MULTINÍVEL 100

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 101

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 103

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 — Rio Tietê e os clubes de regatas no início do século XX. 1
Fig. 2 — As três âncoras analíticas. 5
Fig. 3 — Abordagem metodológica: do diagnóstico à contribuição. 8
Fig. 4 — Aerofotografias da bacia do rio Pinheiros (1933 e 1949–1956). 11
Fig. 5 — Modelo de ocupação urbana da planície de inundação. 11
Fig. 6 — O antigo curso do rio Pinheiros e o traçado atual sob a malha urbana. 12
Fig. 7 — Tempo perdido no trânsito em São Paulo (Ibope / Rede Nossa São Paulo, 2016). 13
Fig. 8 — Área de análise e uso da terra nas margens do Pinheiros (2012). 13
Fig. 9 — Crescimento da densidade dos distritos da RMSP. 15
Fig. 10 — Hidroanel metropolitano (GMF/FAU-USP, 2011). 18
Fig. 11 — Une baignade à Asnières, Georges Seurat (1884). 21
Fig. 12 — Masterplan da rede cicloviária de Paris (Plan Vélo 2021–2026). 24
Fig. 13 — Antes e depois do fechamento da via expressa nas margens do Sena (2016). 26
Fig. 14 — Parc de la Villette e sua relação com o canal. 26
Fig. 15 — Futuro ponto de banho no Trocadéro, Paris. 27
Fig. 16 — Tåsinge Plads, Copenhague. 36
Fig. 17 — Enghaveparken: parque e bacia de retenção, Copenhague. 38
Fig. 18 — Sankt Kjelds Square, Copenhague. 39
Fig. 19 — Avenida de Portugal, Madrid: antes e depois do enterramento da M-30. 44
Fig. 20 — A M-30 enterrada sob o Madrid Río. 48
Fig. 21 — Cheonggyecheon antes da intervenção, Seul. 51
Fig. 22 — Cheonggyecheon depois da revitalização, Seul. 51
Fig. 23 — Sistema de bombeamento do Cheonggyecheon, Seul. 59
Fig. 24 — O rio Medellín visto da Avenida 33 (2017). 62
Fig. 25 — Parque Biblioteca España, Medellín (2007). 65
Fig. 26 — O canal do rio Medellín e a natureza encenada do Parques del Río. 68
Fig. 27 — Os três graus de intervenção em rios urbanos. 71
Fig. 28 — Parque Yanweizhou, Turenscape / Kongjian Yu (2014). 74
Fig. 29 — Espaço viário necessário para transportar 50 pessoas, por modo. 79
Fig. 30 — Sistema de mobilidade da RMSP. 85
Fig. 31 — Vulnerabilidade social e áreas verdes na RMSP. 87
Fig. 32 — Rede hídrica e áreas de inundação da RMSP. 89
Fig. 33 — Proposta macro: cinturão verde de São Paulo 92
Fig. 34 — Mapa do diagnóstico territorial da confluência dos rios Tietê e Tamnduateí 94
Fig. 35 — Planta de proposta para confluência dos rios Tietê e Tamnduateí, ... 97

Fig. 36 — Prancha de faseamento 2026/2050/2080]. 99

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AESN	Agence de l'Eau Seine-Normandie — Agência da Água Sena-Normandia (França)
APUR	Atelier Parisien d'Urbanisme (Paris, França)
CMP	Cloudburst Management Plan — Plano de Gestão de Aguaceiros (Copenhague, Dinamarca)
COP	Conferência das Partes (Conference of the Parties), Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
CPH	Copenhagen — referência ao CPH 2025 Climate Plan (Copenhague, Dinamarca)
CPSV	Centre de Política de Sòl i Valoracions (Barcelona, Espanha)
CTV	Ciudad y Territorio Virtual — congresso internacional Ciudad y Territorio Virtual
DOI	Digital Object Identifier — identificador digital de objeto
EAFIT	Universidad EAFIT — Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico (Medellín, Colômbia)
EDU	Empresa de Desarrollo Urbano (Medellín, Colômbia)
FAU	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (Universidade de São Paulo, Brasil)
GMF	Grupo Metrópole Fluvial (FAU-USP, Brasil)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil)
Ibope	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (Brasil)
ITS	Intelligent Transport Systems — sistemas inteligentes de transporte
Light	The São Paulo Tramway, Light and Power Company — concessionária de energia e transporte que operou em São Paulo no início do século XX (Brasil)

LPUOS	Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo — Lei municipal n.º 16.402/2016 (São Paulo, Brasil)
Madrid 360	Estratégia de Sustentabilidade Ambiental / zona de baixas emissões de Madrid (Espanha)
M-30	Autovía / anel viário de circunvalação de Madrid (Espanha)
PDE	Plano Diretor Estratégico — Lei municipal n.º 16.050/2014 (São Paulo, Brasil)
PDUI	Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado — Lei Complementar Estadual n.º 1.139/2011 (Região Metropolitana de São Paulo, Brasil)
PlanClima SP	Plano de Ação Climática do Município de São Paulo (Brasil)
PlanMob	Plano de Mobilidade Urbana / Plano de Mobilidade de São Paulo (Brasil)
PLUSnet	Rede estrutural de mobilidade e transporte público de Copenhague (Dinamarca)
POT	Plan de Ordenamiento Territorial — Acuerdo 48 de 2014 (Medellín, Colômbia)
PPP	Parceria Público-Privada (Brasil)
Rede Nossa SP	Rede Nossa São Paulo — organização da sociedade civil (Brasil)
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo (Brasil)
SUDS	Sustainable Urban Drainage Systems — sistemas urbanos de drenagem sustentável
USP	Universidade de São Paulo (Brasil)
ZEPAM	Zona Especial de Proteção Ambiental — instrumento da LPUOS (São Paulo, Brasil)

1
INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO PESSOAL

Desde a infância, escuto dos meus pais relatos de que meus avós costumavam nadar no rio Tietê prática que hoje se tornou impensável. Atualmente, mesmo o simples ato de se aproximar de suas margens já representa um desafio, considerando que o acesso ao rio é mediado, em grande parte, pelas vias expressas que o margeiam. A travessia dessas infraestruturas é, por si só, uma barreira significativa, mas não constitui o principal problema. Hoje, os principais rios da cidade são percebidos como canais de esgoto a céu aberto, elementos degradados e desconectados da vida urbana, verdadeiros "vazios" no tecido consolidado de concreto e vidro.



Fig. 1 – Rio Tietê e os clubes de regatas: o rio como espaço de lazer e sociabilidade no início do século XX.

Fonte: GAENSLY, Guilherme. *Nr. 14. S. Paulo. Rio Tietê, Clubs de Regatas.* [4 jan. 1907]. Fotografia (papel gelatina brometo de prata), 8,6 × 13,8 cm. Acervo do Museu Paulista da USP. Disponível em: Wikimedia Commons. Licença: domínio público.

Embora o Brasil seja internacionalmente reconhecido por sua abundância de recursos naturais, a forma como a maior cidade do país se relaciona com seus sistemas hídricos não condiz com essa reputação. A experiência de viver por mais de duas décadas em São Paulo revela uma percepção recorrente: os rios são frequentemente tratados como um fardo para a gestão pública e como um tema evitado pelo setor privado. Essa lógica torna-se ainda mais evidente diante de iniciativas recentes, como a proposição de praias artificiais em empreendimentos privados de alto padrão. A proximidade desses projetos com rios como o Pinheiros evidencia uma contradição: enquanto se investe na simulação de paisagens aquáticas idealizadas, negligencia-se a recuperação e integração dos corpos d'água reais da cidade. Tais iniciativas refletem, em última instância, a dificuldade, ou a falta de interesse, em incorporar os rios à dinâmica urbana como espaços de convivência, lazer e valor ambiental.

Diante desse contexto, surge a motivação central: como os rios urbanos chegaram a esse estado de degradação, e por que sua recuperação é frequentemente percebida como inviável? Essa questão torna-se ainda mais relevante no cenário contemporâneo, marcado pelo avanço das discussões sobre sustentabilidade e mudanças climáticas. Eventos recentes, como a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP) no Brasil, evidenciam um crescente engajamento institucional com a agenda ambiental. No entanto, observa-se que a requalificação dos sistemas hídricos urbanos ainda ocupa um papel secundário nesses debates.

A realidade de São Paulo é marcada por enchentes recorrentes, escassez hídrica cada vez mais frequente e intensa degradação ambiental, revelando uma disfunção no ciclo da água em escala urbana. Ao longo dos anos, a gestão desses sistemas tem se mostrado pouco preparada para lidar com a crescente crise climática global, especialmente ao tratar os rios predominantemente como infraestruturas técnicas sob responsabilidade de concessionárias. Essa abordagem reduz os rios a elementos funcionais de drenagem, desconsiderando seu potencial ambiental, social e urbano.

Nesse contexto, as intervenções realizadas tendem a assumir um caráter reativo, focadas na contenção de danos em vez de enfrentar as causas estruturais da degradação. Ao tratar apenas os sintomas, e não as origens do problema perpetua-se um ciclo de intervenções ineficazes. A reintegração da malha hídrica ao tecido urbano torna-se, portanto, essencial para que São Paulo se torne uma cidade mais resiliente e preparada para lidar com os efeitos das mudanças

climáticas. Além disso, a criação de espaços urbanos de qualidade, que promovam o convívio e respeitem as dinâmicas naturais, é fundamental para construir uma cidade mais adaptada e sustentável.

A experiência recente de mudança para o Porto, aliada ao ingresso no Mestrado em Projeto e Planejamento Urbano, proporcionou o contato com diferentes formas de integração entre cidade e rio, nas quais os sistemas hídricos são tratados como elementos vivos e estruturantes do espaço urbano, contribuindo para a criação de espaços públicos qualificados. Nesse sentido, torna-se fundamental investigar como outras cidades têm enfrentado desafios semelhantes, buscando identificar estratégias e abordagens que possam contribuir para a reintegração dos rios ao espaço urbano.

1.2 OBJETIVOS

A degradação dos rios paulistanos não é um fenômeno isolado. Como será demonstrado ao longo dos próximos capítulos, ela resulta de um processo histórico deliberado de subordinação dos sistemas hídricos à lógica rodoviarista e fundiária, consolidado ao longo do século XX. Ao mesmo tempo, diversas cidades ao redor do mundo enfrentaram processos semelhantes e encontraram formas distintas de reverter essa relação, reintegrando seus rios ao tecido urbano como elementos ativos da vida pública, da mobilidade e da adaptação climática.

A partir dessa inquietação, esta dissertação propõe-se a responder à seguinte questão de investigação: “de que forma princípios de renaturalização fluvial e reestruturação urbana podem ser aplicados e adaptados às especificidades do contexto paulistano, contribuindo para a reintegração dos rios Tietê e Pinheiros como elementos estruturadores da cidade?”

Esta questão parte de um pressuposto fundamental: São Paulo não é Paris, Copenhague ou Seul. É o centro de uma megacidade do Sul Global, uma região metropolitana de cerca de 20,7 milhões de habitantes, dos quais 11,5 milhões no município (IBGE, 2022), marcada por desigualdades territoriais profundas, capacidade institucional limitada e uma dependência estrutural do automóvel que não resulta apenas de escolhas individuais, mas de décadas de incentivos públicos e privados que moldaram a forma como os paulistanos habitam, trabalham

e se deslocam. A pergunta central desta dissertação não é, portanto, como copiar modelos externos, mas como compreender os princípios que os orientam e identificar o que pode ser adaptado, com integridade crítica, a um contexto radicalmente diferente.

Para responder a essa questão, a dissertação organiza-se em torno de um objetivo geral e três objetivos específicos complementares.

O objetivo geral é compreender de que forma os rios urbanos podem atuar como elementos estruturadores qualificação da cidade, articulando mobilidade, espaço público, adaptação climática e qualidade de vida urbana e traduzir esse entendimento em diretrizes e princípios aplicáveis ao caso de São Paulo.

Os objetivos específicos são:

Em primeiro lugar, analisar políticas e projetos urbanos desenvolvidos em cidades que enfrentaram desafios semelhantes aos de São Paulo no que diz respeito à relação entre infraestrutura viária, sistemas hídricos e espaço público. Esta análise abrange experiências europeias, asiáticas e latino-americanas, examinadas a partir de três âncoras analíticas: mobilidade, programa urbano e renaturalização.

Em segundo lugar, comparar estratégias em diferentes escalas e contextos, identificando padrões recorrentes, erros comuns e condições de transferibilidade. Esta comparação não busca equivalências diretas, mas princípios que possam informar intervenções em contextos urbanos marcados pela fragmentação territorial, pela dependência do automóvel e pela degradação dos sistemas hídricos.

Em terceiro lugar, propor diretrizes de intervenção para São Paulo, fundamentadas na análise comparativa e orientadas pela realidade específica da cidade. Essas diretrizes articulam-se numa proposta urbana aplicada a um recorte territorial concreto, demonstrando como a lógica desenvolvida ao longo da dissertação pode ser materializada em projeto e, a partir daí, replicada em outras áreas da metrópole.

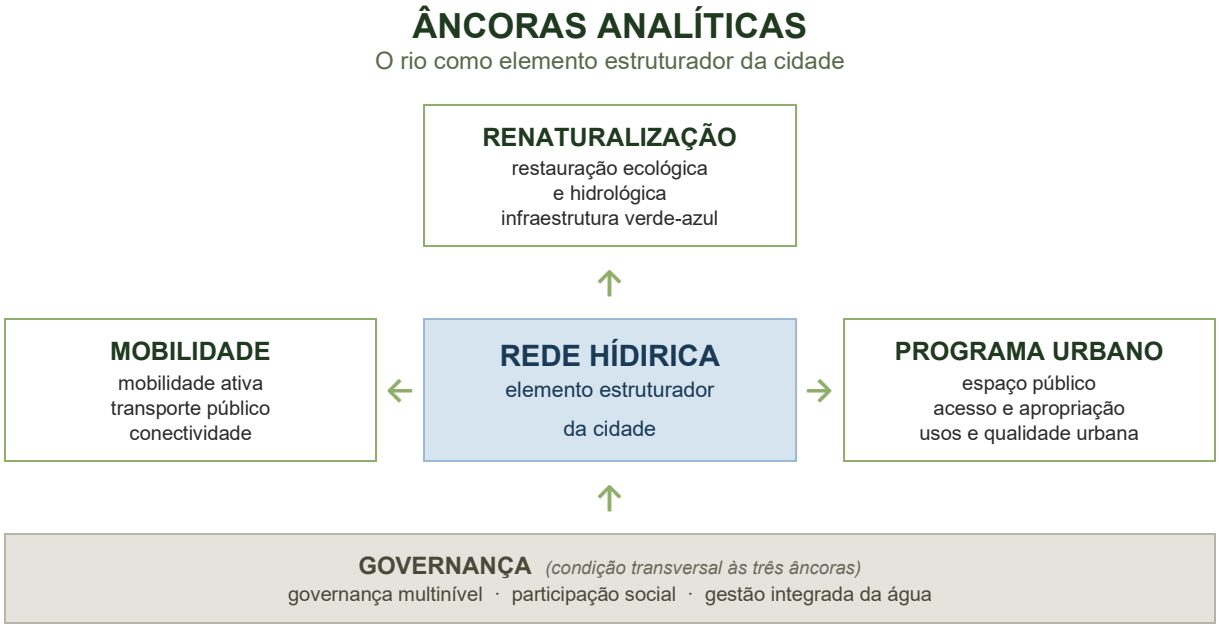


Fig. 2 – As três âncoras analíticas, organizadas em torno da rede hídrica (rios e córregos) como elemento estruturador da cidade, com a governança como condição transversal. Fonte: elaboração do autor (2026).

Dois termos do título exigem precisão. Megacidade é empregado na acepção das Nações Unidas, a de aglomeração urbana com mais de 10 milhões de habitantes (UNITED NATIONS, 2019), e refere-se, portanto, à metrópole, e não apenas ao município, cuja população cresce hoje mais lentamente que a da região metropolitana. Sustentabilidade, por sua vez, não designa aqui um estado a ser alcançado, mas um critério de avaliação: a capacidade de a relação entre a cidade e a sua rede hídrica se manter ao longo do tempo sem transferir seus custos (enchentes, insalubridade, segregação) para o futuro ou para os territórios mais vulneráveis. É nesse sentido que o título situa São Paulo à margem da sustentabilidade: não por ter deixado de ser sustentável num momento preciso, mas porque o modelo que subordinou os rios ao sistema viário e ao mercado de terras produz, de forma recorrente, exatamente esses custos.

Daí também o limite do que esta dissertação reivindica. A renaturalização proposta não reverte, por si só, a poluição dos rios nem a desigualdade crônica da metrópole. O saneamento, isto é, a coleta e o tratamento do esgoto, é condição prévia de qualquer intervenção (o grau que a secção 3.2 chama de reabilitação), e a desigualdade só pode ser enfrentada pela via do programa urbano e dos instrumentos de distribuição da valorização da terra, tratados nas âncoras de programa e de governança. O que a renaturalização pode oferecer é a recuperação da função hidrológica

das várzeas e, com ela, a possibilidade de que a reintegração dos rios não se faça, mais uma vez, como operação fundiária.

1.3 METODOLOGIA

Para responder à questão de investigação proposta, esta dissertação adota uma abordagem metodológica qualitativa, estruturada em quatro fases sequenciais e interdependentes: **Compreender, Analisar, Adaptar e Aplicar**. Cada fase corresponde a um movimento distinto no processo de construção do argumento, do diagnóstico à proposta, e é explorada ao longo dos capítulos do trabalho: as fases Compreender e Analisar estruturam o diagnóstico histórico e os estudos de caso (Capítulos 1 a 3), a fase Adaptar consolida-se na síntese comparativa que fecha a análise dos casos (secção 3.2), e a fase Aplicar corresponde à proposta projetiva desenvolvida no Capítulo 4.

A escolha por uma metodologia de análise comparativa justifica-se pela natureza da questão de investigação. Não se trata de avaliar se São Paulo deve ou não reintegrar seus rios, mas de compreender como isso pode ser feito. Para isso, é necessário observar como outras cidades enfrentaram desafios análogos, identificar os princípios que orientaram suas escolhas e avaliar criticamente o que pode ser transferido para um contexto radicalmente diferente. A comparação não opera por equivalência direta, mas por aprendizado estruturado a partir de contextos distintos. Esse olhar externo não substitui a leitura do próprio sítio, nem parte do zero. São Paulo acumula uma tradição de planos e projetos para os seus rios, da qual o plano de Saturnino de Brito para o Tietê, de 1924, é o marco fundador: já ali se propunha preservar partes da planície de inundação como parques capazes de ser alagados sem prejuízo para a população (BRITO, 1926 apud LUZ; RODRIGUES, 2020), visão que o projeto do Hidroanel Metropolitano viria a retomar em outra chave (GMF/FAU-USP, 2011). Os casos internacionais funcionam, assim, como contraponto crítico a essa tradição local, e não como substitutos dela.

Todo esse processo é atravessado horizontalmente por cinco fatores de contexto e influência que condicionam tanto o diagnóstico quanto as propostas: os condicionantes ambientais de São Paulo (hidrologia, topografia, ecossistemas e vulnerabilidade climática); a estrutura urbana existente (padrões de ocupação, infraestruturas instaladas, uso do solo e mobilidade atual); a legislação e as políticas públicas vigentes (Plano Diretor Estratégico, PlanMob, PlanClima e demais instrumentos urbanísticos); os arranjos de governança e participação (articulação

institucional entre escalas de governo e participação social); e as mudanças climáticas como condicionante estrutural (eventos extremos, adaptação, mitigação e resiliência urbana).

Fase 1 - Compreender (diagnóstico)

A primeira fase estabelece o quadro diagnóstico da relação entre São Paulo e seus sistemas hídricos. A partir de revisão bibliográfica e análise documental, reconstrói-se o processo histórico de ruptura urbano-fluvial que transformou os rios Tietê e Pinheiros de elementos estruturadores da cidade em infraestruturas técnicas degradadas e socialmente invisíveis. Esta fase mobiliza fontes primárias e secundárias (incluindo planos urbanos, cartografia histórica e estudos académicos) para compreender como a lógica rodoviarista e a mercantilização das várzeas consolidaram o modelo atual.

Fase 2 - Analisar (referências internacionais)

A segunda fase desenvolve a análise comparativa de estudos de caso internacionais, selecionados por apresentarem desafios estruturalmente semelhantes aos de São Paulo: a presença de grandes infraestruturas viárias em torno de rios urbanos, processos de degradação ambiental e iniciativas recentes de reintegração fluvial. Os casos abrangem experiências europeias, asiáticas e latino-americanas, garantindo diversidade de contextos institucionais, escalas urbanas e modelos de governança.

Cada caso é analisado a partir de três âncoras analíticas comuns, que funcionam como critérios de comparação sistemática.

A primeira âncora é a mobilidade: como cada cidade reorganizou seus sistemas de transporte em relação aos rios, reduzindo a dependência do automóvel e requalificando as margens fluviais para modos ativos e coletivos.

A segunda âncora é o programa urbano: quais usos, equipamentos e atividades foram introduzidos nas margens recuperadas, e como esses programas contribuíram para a criação de novas centralidades e para a reconexão entre a população e os sistemas hídricos.

A terceira âncora é a renaturalização: como cada caso abordou a gestão da água, o tratamento das margens e os processos de desimpermeabilização, distinguindo entre intervenções de restauração ecológica efetiva e operações predominantemente paisagísticas.

Convém precisar desde já o sentido em que esta dissertação emprega o termo renaturalização, porque ele é o mais exposto a equívocos. Não se trata de "voltar à natureza" nem de reconstituir um estado pré-urbano do rio. A cidade é, ela própria, segunda natureza, "efeito da ação das sociedades sobre a 'primeira natureza'" (LEFEBVRE, 2006, p. 5), e nenhuma metrópole desfaz o que edificou sobre suas planícies. No caso de São Paulo, isso tem uma tradução geomorfológica precisa: o Tietê é um rio meândrico de planície, cuja natureza é a própria várzea, larga e periodicamente alagável, que a cidade evitou durante séculos, assentando-se nas colinas e nos terraços mais altos, e que só passou a ocupar a partir da virada do século XX (AB'SÁBER, 2007 apud LUZ; RODRIGUES, 2020). Renaturalizar, neste trabalho, designa portanto a recuperação de funções hidrológicas (infiltração, retenção, espaço para a cheia), e não a recomposição de uma forma original.

Para graduar essa recuperação, a análise adota a distinção entre três tipos de intervenção em rios urbanos, detalhada na secção 3.2 (Fig. 27): a restauração, que atua sobre o regime do rio e corresponde à renaturalização em sentido estrito; a reabilitação, que atua sobre a qualidade da água; e a revitalização, que atua sobre a relação entre o rio e a cidade, devolvendo-o ao olhar e ao uso do cidadão (ALENCAR, 2017; CHIN, 2006). A revitalização corresponde, em larga medida, ao que esta dissertação chama de reconexão. Ao longo dos estudos de caso, o termo renaturalização fica reservado ao primeiro grau; quando uma intervenção não o alcança, é nomeada pelo grau que efetivamente atinge. A reintegração dos rios, horizonte formulado na questão de investigação, é entendida como a articulação dos dois polos: reconectar o cidadão ao rio e devolver ao rio o seu regime.

Fase 3 - Adaptar (síntese comparativa)

A terceira fase constitui o momento analítico central da dissertação. A partir dos casos estudados, desenvolve-se uma síntese comparativa que identifica padrões recorrentes, erros comuns e condições de transferibilidade. O resultado desta fase não é uma listagem de boas

práticas, mas um conjunto estruturado de diretrizes orientadas à realidade específica de São Paulo, considerando suas políticas públicas existentes, suas capacidades institucionais e suas desigualdades territoriais. Esta síntese é organizada em torno das mesmas três âncoras analíticas utilizadas na fase anterior, garantindo coerência entre a análise e as propostas.

Fase 4 - Aplicar (projeto urbano)

A quarta fase materializa as diretrizes desenvolvidas numa proposta urbana aplicada a um recorte territorial concreto da confluência do rio Tietê com o Tamanduateí. O projeto não tem caráter executivo, mas conceptual e demonstrativo: visa evidenciar como os princípios identificados ao longo da investigação podem ser traduzidos em intervenção espacial. A proposta é desenvolvida como um sistema replicável, demonstrando que a lógica de intervenção pode ser transposta para outros trechos e escalas da metrópole, contribuindo para a construção de um modelo de integração rio-cidade adaptado ao contexto paulistano.



Fig. 3 - Abordagem metodológica do diagnóstico à contribuição. Fonte: elaboração do autor (2026).

2
COMPREENDER

2.1 SÃO PAULO COMO PRODUTO DE UMA RUPTURA URBANO-FLUVIAL

A água sempre foi um elemento estruturador dos assentamentos humanos. Rios garantiam abastecimento, irrigação, energia e, sobretudo, funcionavam como vias naturais de circulação e conexão entre territórios. No caso de São Paulo, o desenvolvimento da cidade está diretamente ligado à sua posição estratégica em um planalto fluvial.

A povoação que deu origem à cidade foi fundada em 1554 como São Paulo dos Campos de Piratininga, nome que remete diretamente às características morfológicas do local, sendo "Piratininga", em tupi, "peixe seco", referência às variações entre cheias e estiagens dos rios da região. Taunay (2007)

Durante séculos, os rios Tietê e seus afluentes desempenharam papel central como eixos de deslocamento e estruturação territorial, conectando o interior ao litoral. No entanto, com a intensificação da urbanização a partir do final do século XIX e início do século XX, impulsionada pela economia cafeeira, pela ferrovia Santos–interior e por um processo de industrialização acelerado, essa relação começou a se inverter.

O crescimento de São Paulo não pode ser entendido sem essa articulação: a cidade se desenvolve como um intermediário entre o interior produtor e o porto de Santos, estruturando-se ao longo das infraestruturas ferroviárias que viabilizavam o escoamento do café. Nesse contexto, a própria topografia da cidade desempenha papel fundamental, devido ao relevo acidentado, os terraços fluviais, áreas relativamente planas junto aos rios, tornaram-se os suportes ideais para a implantação da ferrovia, antes mesmo das grandes obras de retificação.

São Paulo se consolida, assim, como um grande entroncamento logístico e econômico, estruturando uma metrópole que hoje reúne cerca de 20,7 milhões de habitantes na região metropolitana, dos quais 11,5 milhões no município (IBGE, 2022), assentada em sua maior parte sobre a bacia do Alto Tietê. Nesse processo, o crescimento acelerado e pouco planejado trouxe graves problemas sanitários e de infraestrutura.

É nesse contexto que emerge uma mudança decisiva de paradigma: os rios deixam de ser suporte da urbanização e passam a ser percebidos como obstáculos ao crescimento urbano. Inspirada em modelos norte-americanos, nos quais o automóvel era símbolo de progresso, São Paulo adota a lógica rodoviarista como base do seu desenvolvimento (DELIJAICOV, 1998). Essa opção, esboçada no Plano de Avenidas de Prestes Maia nos anos 1930, ganha base material com a implantação da indústria automobilística no país durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956–1961), concentrada justamente na região metropolitana de São Paulo, no ABC paulista. A partir daí, a cidade passa a ser projetada para a fluidez do tráfego, entendida como peça-chave da modernização.

A transformação dos rios em obstáculos físico e sanitário, justificou uma série de intervenções técnicas que buscavam adequar o território às demandas da urbanização moderna.

A retificação dos rios, especialmente do Tietê e do Pinheiros, foi conduzida sob argumentos sanitários e hidráulicos: controle de enchentes, drenagem urbana e eliminação de áreas insalubres. No entanto, esses discursos técnicos mascaravam interesses mais amplos ligados à expansão urbana, à valorização imobiliária e à progressiva mercantilização das várzeas paulistas. Essas áreas passam a ser tratadas não mais como parte de um sistema natural dinâmico, mas como reservas de valor fundiário a serem incorporadas ao mercado.

“A retificação do Tietê decorre essencialmente da necessidade de urbanizar a várzea, criando terrenos aproveitáveis para edificações.” (Delijaicov, 1998).

Nesse processo, o rio deixa de ser compreendido como sistema natural e passa a ser tratado como infraestrutura a ser domesticada, viabilizando a incorporação de suas várzeas ao mercado urbano. Ao ignorar as dinâmicas próprias dos rios de planície (sinuosos e sujeitos a variações de cheia e seca), a retificação não apenas transforma o curso d’água, mas inaugura a ocupação intensiva dessas áreas.

O Plano de Avenidas de Prestes Maia (1930) consolidou essa lógica ao propor um sistema radial-concêntrico de circulação. Embora o plano tivesse potencial para uma articulação entre diferentes modais, incluindo hidrovia e ferrovia, na prática, a implementação privilegiou quase exclusivamente o transporte rodoviário.

As várzeas dos rios foram aterradas e convertidas em grandes eixos viários, as atuais marginais, principais vias expressas da cidade, que passaram a estruturar a expansão urbana. A ideia de um sistema hidroviário, parques lineares ou integração paisagística com os rios foi abandonada.

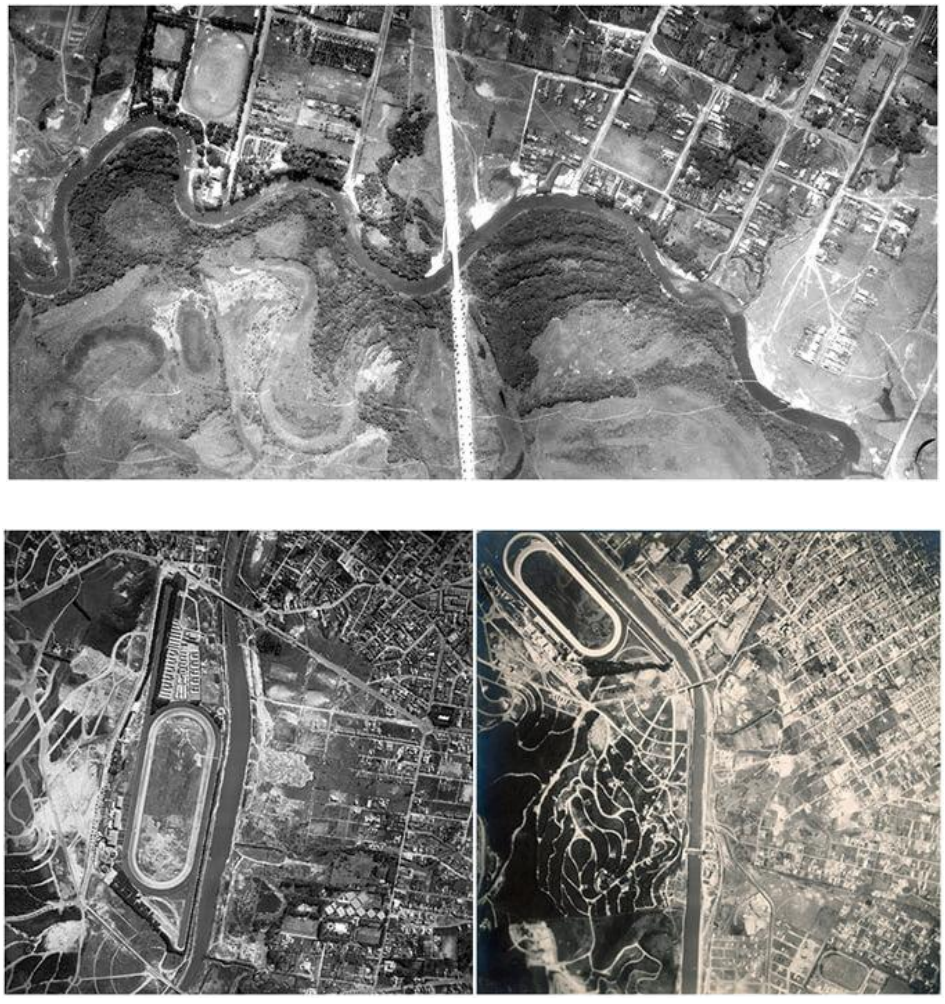


Fig. 4 – Aerofotografias da bacia do rio Pinheiros: o curso meândrico e as várzeas naturais (1933) em contraste com o rio retificado e suas margens progressivamente ocupadas (1949–1956). À margem esquerda do canal, o Jockey Clube, inaugurado em 1941.

Fonte: Acervo FES — Fundação Energia e Saneamento (São Paulo). Aerofotogrametria da bacia do Rio Pinheiros, décadas de 1930–1950. Reproduzido com base em: ALOSP. *Rio Pinheiros em fotos: a história do antigo Jeribatiba*.

Esse processo pode ser entendido como uma operação de transformação do espaço natural em ativo urbano: o rio deixa de ser espaço público estruturador e passa a ser um suporte para circulação automotiva e valorização imobiliária. A lógica dominante torna-se clara: ´

Secar, Aterrar, Lotear e Vender.

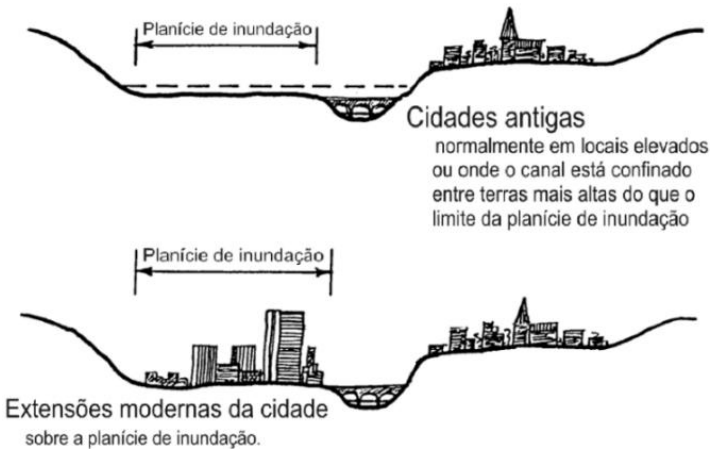


Fig. 5 – Modelo de ocupação urbana da planície de inundação: as cidades antigas, estabelecidas em locais elevados ou com o canal confinado acima da planície, em contraste com as extensões modernas sobre a várzea.

Fonte: Hockin et al. (1978).

Mais do que uma escolha técnica, trata-se da consolidação de uma ideologia urbana. A lógica de produção do espaço orientada pelo automóvel não apenas reorganiza a cidade, mas redefine a relação com a água, que passa a ser ocultada, física e simbolicamente, sob infraestruturas viárias. Esse processo resulta no apagamento dos rios da experiência urbana cotidiana, substituídos por uma paisagem dominada pela circulação e pelo valor imobiliário (Delijaicov, 1998).

As intervenções realizadas ao longo do século XX resultaram na quase completa supressão da dinâmica natural dos sistemas hídricos.

Grande parte dos cursos d'água foi canalizada ou enterrada, estima-se que cerca de 800 rios e córregos estejam hoje ocultos sob a malha urbana. A lógica técnica imposta, baseada na canalização, impermeabilização e aceleração do escoamento, rompeu com o funcionamento ecológico dos rios, eliminando suas funções de regulação hídrica, infiltração e dissipação de energia.

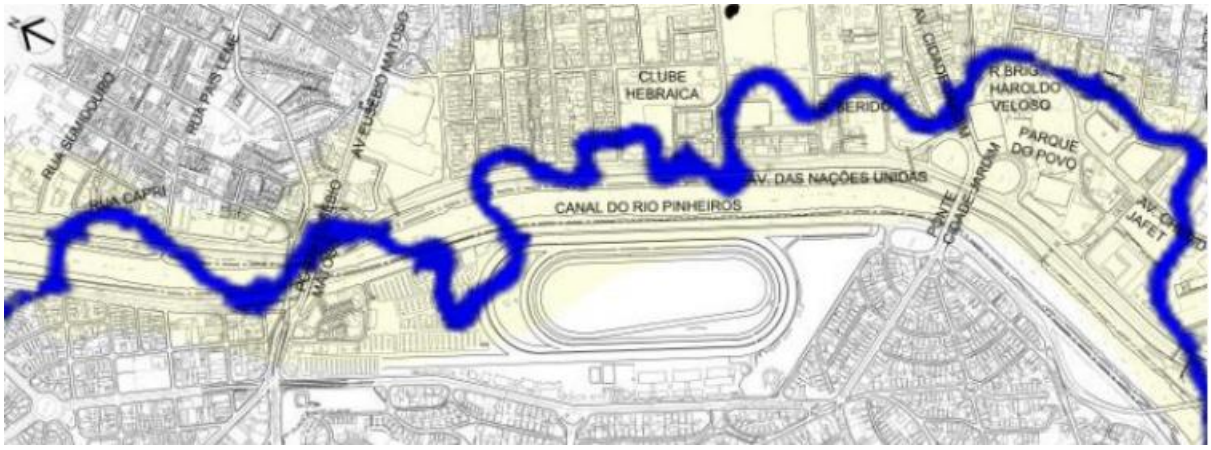


Fig. 6 – O antigo curso do Rio Pinheiros x o atual sob a malha urbana de São Paulo.

Fonte: cartografia acadêmica da USP.

As várzeas, que atuavam como áreas naturais de absorção durante as cheias, foram transformadas em superfícies impermeáveis e ocupadas por infraestrutura viária e edificações. O resultado é um sistema artificial altamente rígido, incapaz de responder às variações naturais do ciclo hidrológico.



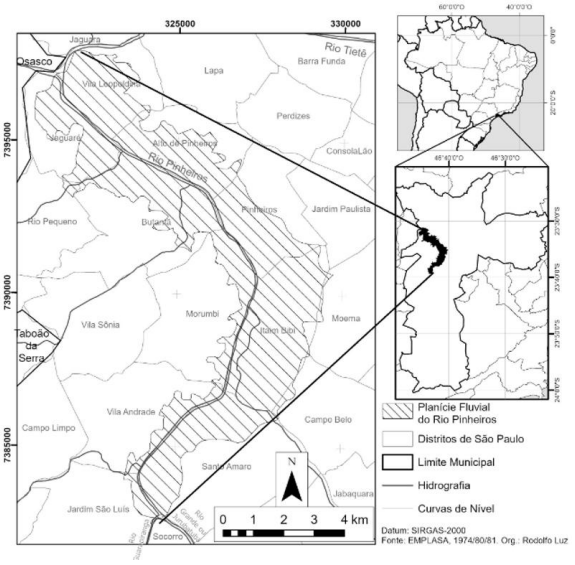
Fig. 7 - *"O paulistano passa, por ano, o equivalente a um mês e meio parado no trânsito" (Ibope/Rede Nossa São Paulo, 2016).*

Fonte: REDE NOSSA SÃO PAULO. Pesquisa sobre Mobilidade Urbana. Realização: Ibope, 2016.

Esse modelo revela seus limites de forma recorrente no presente. A cada episódio de chuva intensa, a cidade enfrenta enchentes, colapsos viários e prejuízos econômicos significativos, demandando investimentos cada vez maiores em obras de drenagem e mitigação de desastres. A conta dessa transformação, que buscou domesticar e ocultar os rios, retorna de forma cíclica, evidenciando a insustentabilidade do modelo adotado.

Em uma área de análise do Rio Pinheiros, um grupo de pesquisa do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo demonstra as principais categorias de uso das margens do rio

(Figura 8). Segundo o conceito de mercantilização das várzeas urbanas proposto por Delijaicov (1998), observa-se nesse recorte que os usos comerciais, residenciais verticalizados, armazéns, galpões industriais e urbanizações precárias (favelas) predominam, enquanto áreas permeáveis, como parques urbanos e equipamentos públicos em solo natural, tornam-se exceção.



Categoria de uso	*Grau de perturbação*
Campo antrópico	Muito baixo
Parques urbanos	
Equipamento urbano em terreno permeável	Baixo
Sistema viário	
Equipamento urbano em terreno impermeável	Médio
Residencial térreo	
Residencial verticalizado	Alto
Armazéns e galpões industriais ou comerciais	
Urbanização precária (favelas)	
Comercial altamente verticalizado	Muito alto

Figura 8 – Área de análise + Uso da terra em 2012 e respectivos graus de perturbação

2.2 Os rios Tietê e Pinheiros como infraestrutura urbana

A transformação das várzeas em infraestruturas viárias não apenas alterou a dinâmica dos rios paulistanos, mas também redefiniu profundamente a forma de expansão da metrópole e o próprio papel dos sistemas hídricos na cidade. Esse processo não se resume a intervenções pontuais de retificação ou canalização ele implica a incorporação progressiva dos rios a redes infraestruturais mais amplas, como drenagem, saneamento e produção de energia, consolidando uma mudança de paradigma: os rios deixam de ser elementos estruturadores do território e passam a operar como suportes técnicos da urbanização.

Ao longo do século XX, especialmente a partir da implementação do Plano de Avenidas (1930) e da consolidação das marginais como principais eixos de circulação, o crescimento urbano passou a ocorrer de maneira cada vez mais dispersa e dependente do transporte rodoviário. Esse processo foi intensificado a partir da década de 1950, quando São Paulo experimentou um acelerado crescimento econômico e demográfico impulsionado pela industrialização. A

necessidade de grandes áreas para implantação de fábricas, armazéns e conjuntos habitacionais, associada ao menor valor da terra nas áreas periféricas, estimulou a expansão da urbanização para além dos limites consolidados da cidade. As novas infraestruturas viárias desempenharam papel central nesse movimento, permitindo a ocupação de territórios cada vez mais distantes do núcleo urbano original.

Nesse contexto, os rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí passam a operar como suportes técnicos da urbanização. Suas águas são conduzidas e controladas por uma calha impermeável, enquanto suas várzeas são progressivamente drenadas, aterradas e incorporadas ao tecido urbano, viabilizando a implantação de infraestruturas viárias e a expansão da malha urbana. As marginais deixam de ser apenas obras de circulação e passam a atuar como elementos estruturadores da expansão metropolitana, conectando áreas periféricas aos principais centros produtivos da cidade e consolidando um modelo de urbanização extensivo, caracterizado pela separação espacial entre moradia e emprego.

Esse modelo produziu consequências profundas e duradouras. Enquanto as atividades econômicas mais dinâmicas permaneceram concentradas em áreas centrais e, posteriormente, no vetor sudoeste da cidade, grande parte da população de menor renda foi progressivamente deslocada para regiões periféricas, onde o acesso à terra era mais acessível. Conjuntos habitacionais populares foram implantados em áreas cada vez mais distantes do centro, sobretudo na zona leste, ao mesmo tempo em que a ocupação informal avançava sobre terrenos ambientalmente frágeis encostas, fundos de vale e áreas próximas aos rios. A partir da década de 1980, setores de maior renda também passaram a ocupar áreas periféricas, impulsionando a proliferação de condomínios fechados e loteamentos de baixa densidade nas franjas urbanas. Embora motivadas por dinâmicas distintas, ambas as formas de ocupação contribuíram para ampliar a dispersão territorial da metrópole e aprofundar a dependência dos sistemas viários.

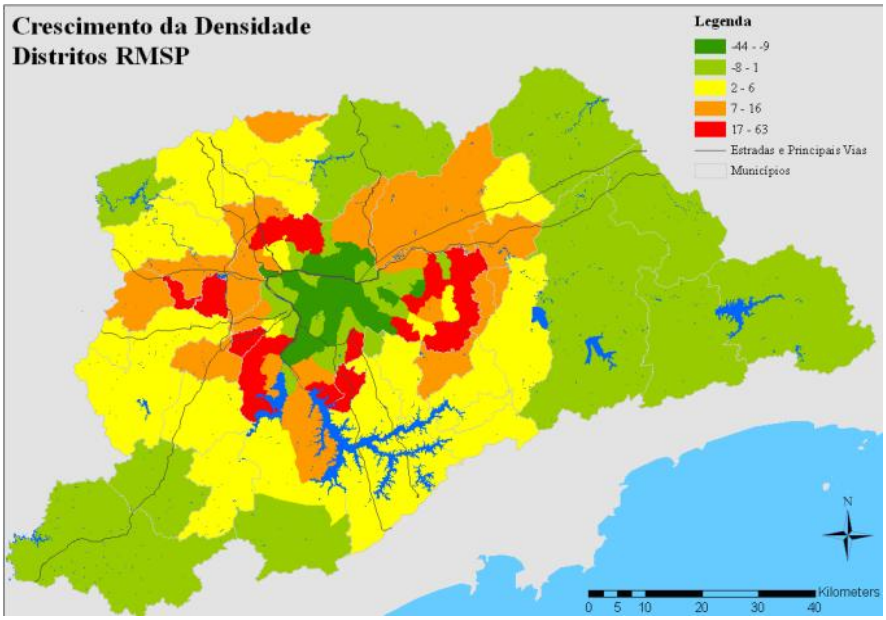


Fig.9 – Mapa de crescimento da densidade de distritos da RMSP.

Fonte: IBGE/ Censos de 1991 e 2000

A constituição desses sistemas técnicos ocorreu de forma fragmentada, marcada pela atuação de diferentes companhias concessionárias, muitas delas de capital estrangeiro, responsáveis pela provisão de serviços urbanos como energia, transporte, água e saneamento. Implantadas segundo interesses específicos e pouco articulados entre si, essas infraestruturas reduziram os rios a elementos subordinados a funções isoladas, comprometendo a compreensão e o funcionamento dos sistemas hídricos como totalidades integradas. As intervenções realizadas, frequentemente justificadas por argumentos sanitários e hidráulicos, estavam profundamente associadas à lógica de valorização imobiliária do espaço urbano: a transformação das várzeas em áreas edificáveis permitiu a conversão de terra e água em ativos econômicos, inserindo os rios nos circuitos de produção e circulação do capital. A tecnificação dos rios não se configura apenas como resposta a demandas urbanas ela opera como instrumento estratégico de produção do espaço.

No entanto, ao eliminar as funções ecológicas das várzeas (absorção, infiltração e dissipação das águas) e ao acelerar o escoamento por meio da canalização e impermeabilização, esse modelo técnico contribuiu diretamente para o aumento do número e da intensidade das enchentes urbanas. As consequências tornam-se ainda mais evidentes nas áreas próximas aos rios, onde populações vulneráveis enfrentam simultaneamente os impactos da distância em

relação aos centros de emprego e os riscos associados às inundações recorrentes. A tentativa de domesticação dos rios, portanto, não eliminou sua dinâmica natural intensificou-a de forma descontrolada.

Como resultado desse longo processo, os rios tornam-se progressivamente invisíveis na experiência urbana. Não por desaparecerem fisicamente, mas por serem absorvidos pelas redes técnicas que estruturam a cidade e reduzidos à sua dimensão funcional. Sua presença é substituída por sua operação, consolidando a transição de sistemas ecológicos para sistemas técnicos, nos quais a natureza é reconfigurada como infraestrutura. A urbanização das várzeas e a consolidação das marginais não podem ser compreendidas apenas como intervenções voltadas à mobilidade, elas constituem elementos centrais de um modelo de produção do espaço que favoreceu a expansão horizontal da cidade, intensificou a segregação socioespacial e apagou os rios da experiência cotidiana dos seus habitantes.

2.3 POTENCIAL DA CIDADE PARA REESTRUTURAR SEUS MODAIS E ESPAÇOS

A cidade de São Paulo apresenta, atualmente, uma contradição estrutural entre seu modelo de mobilidade e os desafios contemporâneos impostos pelas mudanças climáticas. Resultado de um processo histórico de urbanização orientado pela lógica rodoviarista, o sistema de mobilidade urbana ainda é fortemente dependente do transporte individual motorizado e de combustíveis fósseis. Esse modelo, além de socialmente desigual, revela-se ambientalmente insustentável, contribuindo significativamente para a emissão de gases de efeito estufa, a poluição atmosférica e a intensificação de fenômenos como ilhas de calor e enchentes.

Dados recentes indicam que o setor de transportes é o maior consumidor de energia no Brasil, representando cerca de 32,5% do total, sendo que aproximadamente 95% dessa demanda está associada ao modal rodoviário. O setor é responsável por cerca de 13% das emissões nacionais de gases de efeito estufa, com crescimento contínuo ao longo dos últimos anos. Esse cenário evidencia o grau de dependência estrutural do automóvel e reforça a urgência de uma transição para modelos mais sustentáveis de mobilidade (NICHI, 2025).

Diante desse contexto, a cidade passou a incorporar, especialmente a partir dos anos 2000, uma série de instrumentos de planejamento urbano e políticas públicas voltadas à mitigação dos impactos ambientais e à reestruturação do sistema de mobilidade. Entre eles, destacam-se a

Política Municipal de Mudança do Clima (PMMC, 2009), o Plano Diretor Estratégico (PDE, 2014), o Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob, 2015) e o Plano de Ação Climática (PlanClima SP, 2021). Esses instrumentos introduzem diretrizes importantes, como a priorização do transporte coletivo, o incentivo aos modos ativos, a redução do uso do automóvel e a promoção de uma cidade mais compacta e integrada.

No entanto, apesar dos avanços institucionais, a efetividade dessas políticas ainda é limitada. A implementação ocorre de forma fragmentada, com baixa articulação entre escalas de governo e forte influência de interesses econômicos que dificultam mudanças estruturais mais profundas. A revisão recente do Plano Diretor evidencia tensões entre o planejamento urbano e o mercado imobiliário, indicando que os objetivos de mobilidade sustentável e redução de emissões nem sempre se traduzem em ações concretas. Observa-se um descompasso persistente entre os instrumentos normativos disponíveis e a realidade urbana, ainda marcada por desigualdades territoriais e ineficiência nos sistemas de transporte.

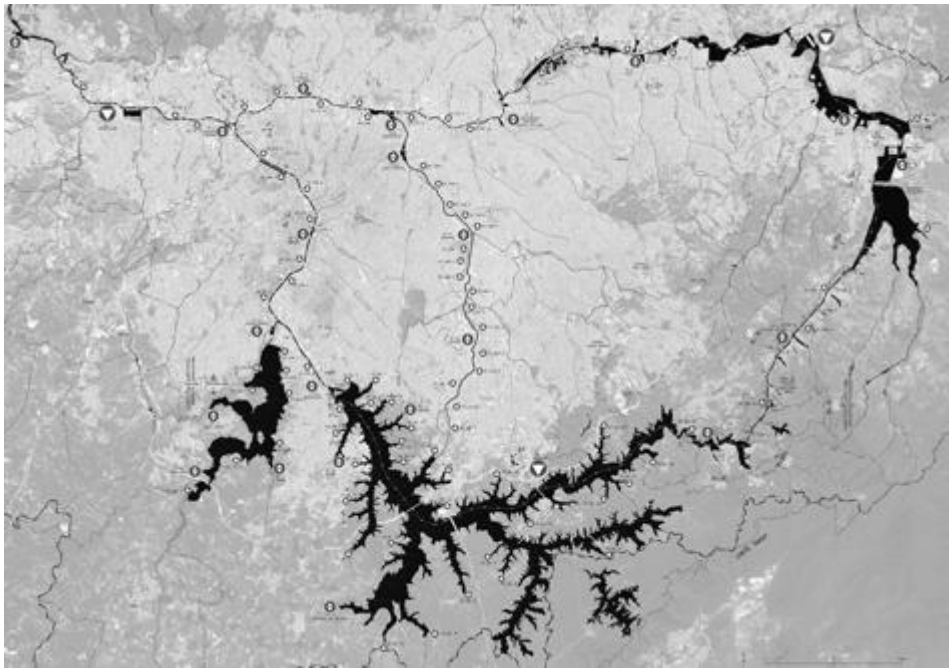


Fig. 10 — Hidroanel Metropolitano de São Paulo: rede hidroviária proposta sobre os rios Tietê e Pinheiros e as represas metropolitanas, articulada a portos e parques de várzea. Alexandre Delijaicov / Grupo Metrópole Fluvial (GMF/FAU-USP), 2011. Fonte: GMF/FAU-USP (2011).

É nesse cenário que emerge o potencial da infraestrutura verde-azul como nova base para a reestruturação urbana. Diferentemente da lógica técnica que historicamente transformou os rios

em canais de drenagem e suporte ao sistema viário, a revalorização desses elementos permite integrá-los novamente ao tecido urbano como estruturas multifuncionais, capazes de desempenhar simultaneamente funções ecológicas, hidráulicas, sociais e de mobilidade. Ao longo de suas margens, é possível implantar corredores verdes que articulem transporte ativo, espaços públicos e sistemas de drenagem, abordagem que dialoga diretamente com os princípios do desenvolvimento orientado ao transporte (Transit-Oriented Development - TOD), reduzindo a necessidade de deslocamentos longos e incentivando modos menos poluentes. Os instrumentos existem, o que falta é a integração entre eles e a escala de intervenção capaz de produzir transformações territoriais efetivas.

3
ANALISAR

3.1 ESTRATÉGIAS AO REDOR DO MUNDO PARA ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA E RENATURALIZAÇÃO DE RIOS URBANOS

A análise comparativa que estrutura este capítulo parte da ideia de que: não existe um modelo universal de reintegração fluvial. As estratégias desenvolvidas por diferentes cidades ao longo das últimas décadas respondem a contextos históricos, institucionais e territoriais específicos, e sua relevância para o caso de São Paulo não reside na possibilidade de replicação direta, mas na capacidade de iluminar princípios, identificar erros recorrentes e ampliar o repertório de possibilidades disponíveis para uma metrópole do Sul Global.

A seleção dos casos estudados neste capítulo obedece a dois critérios complementares, que se aplicam de forma distinta a cada experiência analisada. O primeiro critério é a presença de um problema estruturalmente análogo ao de São Paulo: a existência de rios urbanos historicamente subordinados à infraestrutura viária, com margens degradadas e população progressivamente desconectada dos sistemas hídricos. Paris, Madrid, Seul e Medellín respondem a esse critério em diferentes graus: cada uma desenvolveu, a partir de contextos históricos e institucionais próprios, estratégias de reversão desse processo que oferecem aprendizados diretos para o caso paulistano. O segundo critério é a excelência referencial: a capacidade de determinadas cidades de construir modelos de integração entre água, espaço público e tecido urbano que se tornaram referência internacional, independentemente de terem partido de uma situação de degradação comparável. Copenhague responde a esse critério, não como espelho de um problema semelhante, mas como horizonte de possibilidade. Sua experiência com o Cloudburst Management Plan, com os parques inundáveis e com a incorporação da água ao desenho urbano cotidiano oferece princípios de gestão hídrica e resiliência climática que interessam diretamente

a qualquer cidade que busque repensar sua relação com os sistemas naturais. A diversidade de critérios de seleção é intencional: ela garante que a análise combine o aprendizado com processos de reversão e o aprendizado com modelos de referência, ampliando o repertório disponível para pensar São Paulo.

Os casos são examinados a partir das três âncoras analíticas definidas na metodologia (mobilidade, programa urbano e renaturalização) que funcionam como critérios de comparação sistemática ao longo de todo o capítulo. Cada caso é analisado segundo a mesma estrutura interna: contextualização histórica, análise das estratégias desenvolvidas em cada uma das três âncoras e uma conclusão crítica que identifica avanços, contradições e aprendizados relevantes para São Paulo. Essa uniformidade estrutural não pretende reduzir a complexidade de cada experiência, mas garantir que a comparação entre casos distintos seja possível e produtiva.

É importante reconhecer que os casos analisados não se apresentam com o mesmo volume de informação disponível, e essa assimetria é ela própria significativa. Paris e Copenhague dispõem de uma vasta produção académica, técnica e institucional sobre suas estratégias de adaptação climática, mobilidade ativa e gestão hídrica, cidades que não apenas desenvolveram planos abrangentes como o Plano Climático de Paris 2024–2030 e o Cloudburst Management Plan dinamarquês, mas que os têm implementado de forma sistemática e documentado com rigor ao longo de décadas. Essa densidade de referências permite uma análise mais detalhada de seus instrumentos, resultados e contradições. Madrid e Seul, por sua vez, oferecem casos de intervenção de grande escala amplamente estudados na literatura internacional, com dados mensuráveis sobre impactos ambientais, econômicos e de mobilidade.

Medellín ocupa uma posição distinta neste conjunto. A cidade colombiana não dispõe da mesma quantidade de planos estratégicos consolidados nem de uma produção académica comparável à das cidades europeias. No entanto, sua presença neste capítulo é essencial: Medellín é uma cidade latino-americana que, a partir de recursos institucionais e financeiros significativamente mais limitados, desenvolveu estratégias concretas de reintegração fluvial e reconexão entre infraestrutura urbana e sistemas hídricos. Sua experiência com os Parques del Río e com a transformação das margens do rio Medellín oferece uma referência geograficamente e socialmente mais próxima da realidade paulistana do que qualquer exemplo europeu ou asiático. A menor densidade bibliográfica não diminui a relevância do caso, pelo contrário, ela

é parte do argumento: é possível avançar na reintegração dos rios à cidade mesmo em contextos de menor capacidade institucional, desde que haja vontade política, articulação entre escalas de governo e prioridade clara na agenda urbana.

A ordem de apresentação dos casos segue uma lógica que se estende do mais documentado ao mais próximo contextualmente de São Paulo, permitindo que os princípios identificados nas experiências europeias e asiáticas sejam progressivamente confrontados com as condições do Sul Global. Ao final do capítulo, a síntese comparativa, desenvolvida na seção adaptar, retoma os padrões recorrentes identificados em todos os casos e os traduz em diretrizes orientadas à realidade específica de São Paulo.

3.1.1 Paris – e seu plano climático para o futuro

A relação entre Paris e o rio Sena constitui um dos exemplos mais emblemáticos das transformações urbanas ocorridas ao longo dos séculos XIX, XX e XXI. Historicamente, o rio desempenhou papel central na formação da cidade, funcionando simultaneamente como eixo de abastecimento, transporte, lazer e sociabilidade. A pintura une baignade, Asnières (1884), de Georges Seurat (Fig. 11), ilustra esse período: à beira do Sena, homens cujas roupas sugerem trabalhadores ou membros da pequena classe média repousam e se banham diante das chaminés das fábricas de Clichy, onde alguns deles provavelmente trabalhavam (NATIONAL GALLERY, s.d.). A cena evidencia a integração entre a vida urbana e o ambiente fluvial.



Fig. 11 – Bathers at Asnières - Georges Seurat, de 1884.Fonte: National Gallery.

Entretanto, ao longo do século XX, a consolidação do urbanismo moderno promoveu uma progressiva ruptura dessa relação. A expansão da industrialização, a canalização dos cursos d'água, a implantação de grandes infraestruturas viárias e a priorização do automóvel transformaram o Sena em uma infraestrutura funcional subordinada às necessidades da circulação e da produção urbana. Suas margens passaram a ser ocupadas por vias expressas, enquanto a degradação da qualidade da água resultou na proibição oficial do banho em 1923. Como ocorreu em diversas metrópoles ocidentais, o rio deixou de ser percebido como espaço público ativo e passou a operar principalmente como elemento técnico da urbanização.

Nas últimas décadas, contudo, Paris iniciou um processo gradual de revisão desse paradigma. A crescente preocupação com as mudanças climáticas, a qualidade ambiental e a habitabilidade urbana impulsionou uma série de políticas voltadas à redução da dependência do automóvel, à recuperação dos sistemas ecológicos urbanos e à reaproximação entre cidade e água. Nesse contexto, a adaptação climática passou a ocupar posição central no planejamento urbano parisiense, orientando intervenções que articulam mobilidade, espaço público, drenagem urbana, biodiversidade e infraestrutura ecológica.

Essa transformação é consolidada por instrumentos recentes de planejamento, especialmente o Plano Climático de Paris 2024–2030 e o Plan Local d'Urbanisme Bioclimatique (PLUb), que estabelecem metas relacionadas à neutralidade carbónica, ampliação das áreas permeáveis, fortalecimento das infraestruturas azul-verdes e mitigação das ilhas de calor urbanas. Diferentemente de abordagens setoriais, esses instrumentos adotam uma visão integrada do território, reconhecendo a água, os ecossistemas e os espaços públicos como componentes fundamentais da resiliência urbana.

Paralelamente, Paris destaca-se pela adoção de um modelo de governança hídrica estruturado a partir da escala da bacia hidrográfica. A atuação coordenada entre diferentes níveis institucionais, exemplificada pela Seine-Normandie Water Agency (AESN, s.d.), permite articular saneamento, recuperação ecológica, financiamento ambiental e planejamento territorial dentro de uma mesma estratégia de gestão. Essa abordagem reforça uma compreensão contemporânea da água como infraestrutura ecológica e bem comum, superando sua interpretação exclusivamente técnica e ampliando seu papel na adaptação climática das cidades.

Dessa forma, Paris torna-se um caso relevante para esta pesquisa não apenas pelos resultados alcançados na recuperação do Sena e na qualificação dos espaços públicos, mas sobretudo pela capacidade de integrar mobilidade, uso do solo, governança hídrica e infraestrutura ecológica dentro de uma estratégia territorial coerente. A cidade oferece um exemplo contemporâneo de como antigas infraestruturas associadas ao urbanismo rodoviarista podem ser reinterpretadas e transformadas em instrumentos de adaptação climática, reconectando rios, população e espaço urbano.

Mobilidade integrada e ativa na redução do automóvel

A transição de Paris para um modelo urbano orientado pela adaptação climática encontra na mobilidade um de seus principais instrumentos de transformação territorial. Se durante grande parte do século XX o automóvel ocupou posição dominante na organização do espaço urbano, estruturando vias, ocupando extensas áreas de estacionamento e condicionando a forma de crescimento da cidade, as políticas recentes buscam inverter essa lógica. Mais do que reduzir emissões, Paris procura redefinir a distribuição do espaço público e reorientar a cidade para modos de deslocamento mais compatíveis com seus objetivos ambientais e sociais. Essa mudança parte do reconhecimento de que a mobilidade não é apenas um sistema de transporte, mas um elemento capaz de moldar a forma urbana, influenciar padrões de uso do solo e determinar a qualidade dos espaços públicos.

A materialização dessa estratégia pode ser observada na transformação progressiva das ruas parisienses. A cidade promoveu a ampliação das áreas destinadas aos pedestres, a implantação de uma rede ciclável que ultrapassa atualmente mil quilômetros de extensão e a restrição gradual da circulação automóvel em áreas estratégicas. Atualmente, caminhar representa aproximadamente 66% dos deslocamentos realizados dentro da cidade, enquanto a bicicleta consolidou-se como alternativa cotidiana ao automóvel, processo acelerado durante a pandemia de COVID-19, quando ciclovias temporárias foram incorporadas permanentemente à malha urbana. Paralelamente, o Plano Climático prevê a eliminação gradual de metade das vagas de estacionamento em superfície até 2030 (área equivalente a mais de 100 hectares convertendo esse espaço em circulação pedonal, ciclovias, arborização e drenagem sustentável.



Fig. 12 –. Masterplan da rede cicloviária de Paris (Plan Vélo 2021–2026): eixos existentes e projetados.

Fonte: Ville de Paris.

Essa redução do automóvel não ocorre de forma isolada. Ela é acompanhada pelo fortalecimento de uma rede integrada de transporte público composta por metrô, RER, tramways e ônibus, cuja integração física e tarifária permite que diferentes modos operem como partes complementares de um mesmo sistema. Infraestruturas de grande escala historicamente associadas à fragmentação urbana também entram nesse processo: o boulevard périphérique, símbolo do urbanismo rodoviarista do pós-guerra, encontra-se em reconversão gradual, com redução de velocidades, ampliação do transporte coletivo e aumento da cobertura vegetal buscando transformar uma infraestrutura de separação em corredor urbano multifuncional (Ville de Paris, 2024).

Nesse contexto, a requalificação das margens do Sena assume papel particularmente revelador. Ao remover antigas vias expressas e convertê-las em espaços públicos acessíveis, Paris não apenas reduz a presença do automóvel, mas restabelece a relação entre a população e o rio. Caminhar e pedalar ao longo das margens deixam de ser formas de deslocamento e passam a constituir experiências associadas à paisagem, ao lazer e à permanência. A mobilidade ativa

torna-se, assim, um mecanismo de reconexão entre cidade, espaço público e sistemas naturais, demonstrando que reorganizar a forma como as pessoas se deslocam é, simultaneamente, reorganizar a forma como a cidade é produzida e vivida.

Uso do solo e espaço urbano

A transformação da mobilidade em Paris não ocorre de forma isolada. A redução do automóvel, a ampliação dos modos ativos e a requalificação do espaço público são parte de uma estratégia mais ampla de reorganização territorial que busca aproximar moradia, trabalho, serviços e lazer de forma a questionar os princípios do urbanismo funcionalista que, ao longo do século XX, promoveu a separação entre diferentes usos da cidade e tornou a mobilidade motorizada condição fundamental para o funcionamento urbano.

É nesse contexto que surge o conceito da cidade de 15 minutos, desenvolvido pelo urbanista Carlos Moreno e incorporado às políticas urbanas da gestão de Anne Hidalgo. A proposta parte da ideia de que as necessidades cotidianas (trabalho, educação, saúde, lazer, cultura e comércio) devem estar acessíveis em curtas distâncias, preferencialmente a pé ou de bicicleta. Mais do que um modelo de mobilidade, trata-se de uma nova forma de organizar o território urbano, baseada na proximidade, na diversidade funcional e na valorização da vida de bairro. Essa estratégia ganha forma institucional através do Plan Local d'Urbanisme bioclimatique (PLUb), aprovado em 2024, que incorpora explicitamente as questões climáticas ao ordenamento territorial, de forma a estimular usos mistos, ampliar a habitação social, proteger o comércio local e promover a distribuição mais equilibrada de equipamentos públicos pelo território (Ville de Paris, 2024).

Paralelamente, Paris desenvolve uma estratégia baseada na reconversão de infraestruturas existentes em vez de expandir continuamente o tecido urbano. A transformação das margens do Sena é o exemplo mais emblemático: espaços anteriormente dominados por vias expressas foram convertidos em áreas de permanência, lazer e mobilidade ativa, devolvendo à população um território historicamente apropriado pela infraestrutura viária. Projetos como o Parc de la Villette ampliam essa lógica para antigas áreas industriais, demonstrando como espaços livres podem desempenhar simultaneamente funções ambientais, sociais e culturais quando articulados aos sistemas hídricos urbanos.



Fig. 13 – Antes e depois do fechamento da via expressa nas margens do rio em Paris, em 2016.

Fonte: Wikimedia.



Fig. 14 – Parc de La Villete e sua relação com o canal.

Fonte: Archdaily.

Essa mudança altera a própria compreensão do espaço público. Historicamente associado à circulação e ao suporte das atividades urbanas, ele passa a ser concebido como infraestrutura ambiental. Ruas, praças, parques e margens fluviais tornam-se elementos fundamentais para a regulação climática, a infiltração da água, a promoção da biodiversidade e a redução das ilhas de calor. A vegetação, o solo e a água deixam de ser componentes secundários do desenho urbano para assumir funções estruturantes na organização da cidade, preparando o terreno para que a água e as infraestruturas ecológicas assumam papel central na adaptação climática metropolitana.

Água e infraestrutura ecológica

Se a mobilidade ativa e a reorganização do uso do solo representam os principais instrumentos de transformação da forma urbana parisiense, a água constitui o elemento que conecta essas estratégias dentro de uma visão integrada de adaptação climática. Ao longo do século XX, os rios urbanos foram progressivamente subordinados às demandas da urbanização moderna, sendo canalizados, ocultados ou transformados em infraestruturas técnicas destinadas ao saneamento e à drenagem. Em Paris, esse processo afastou a população do Sena e reduziu seu papel na vida cotidiana da cidade. Nas últimas décadas, contudo, a capital francesa passou a desenvolver uma abordagem distinta, na qual a água deixa de ser tratada apenas como recurso ou problema técnico e passa a ser compreendida como infraestrutura ecológica fundamental para o funcionamento urbano contemporâneo (Ville de Paris, 2024; Bertoux, 2025).

Essa mudança torna-se particularmente visível na recuperação do rio Sena. Após décadas de degradação ambiental e mais de um século de proibição do banho em suas águas, Paris realizou um amplo programa de saneamento, controle da poluição e recuperação ecológica que culminou na utilização do rio durante os Jogos Olímpicos de 2024. A realização das provas aquáticas simbolizou não apenas a melhoria da qualidade da água, mas também a reconstrução da relação entre cidade e rio. O Sena deixou de ser percebido exclusivamente como elemento paisagístico ou infraestrutura hidráulica e voltou a ser incorporado ao cotidiano urbano como espaço público ativo.



Fig. 15 – Visualização do futuro ponto de banho no Trocadéro, Paris. Fonte: APUR — Atelier Parisien d'Urbanisme. *Bathing sites on the Seine and Marne - Paris 2024 Olympic Games Legacy*.

Os resultados dessa transformação estendem-se para além do evento olímpico. A abertura de áreas permanentes de banho ao longo do Sena e da Marne representa a consolidação de uma nova etapa na relação entre os habitantes e os sistemas hídricos urbanos. Mais do que equipamentos recreativos, esses espaços funcionam como infraestruturas de proximidade, reforçando a ideia de que rios e canais podem desempenhar papel central na vida cotidiana das cidades. O uso direto da água, historicamente inviabilizado pelos processos de industrialização e urbanização, passa novamente a integrar a experiência urbana contemporânea.

Essa reaproximação entre cidade e rio ocorre simultaneamente à consolidação das chamadas infraestruturas azul-verdes, conceito amplamente incorporado ao Plano Climático de Paris 2024–2030. Nessa perspectiva, rios, canais, áreas úmidas, parques inundáveis, superfícies permeáveis e corredores ecológicos deixam de ser tratados como elementos isolados e passam a compor um sistema territorial integrado. A água deixa de ocupar uma posição secundária dentro do planejamento urbano e assume função estruturadora na adaptação climática, na biodiversidade urbana e na qualificação dos espaços públicos.

A lógica que orienta essas intervenções representa uma ruptura com os modelos tradicionais de drenagem urbana. Durante décadas, a gestão das águas pluviais esteve baseada na rápida remoção da água do espaço urbano através de redes subterrâneas e sistemas de canalização. Embora eficientes para o escoamento, essas soluções frequentemente ampliavam problemas como enchentes, sobrecarga das infraestruturas sanitárias e degradação dos cursos d'água. Em resposta, Paris passou a incorporar estratégias inspiradas nos princípios dos Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS)**,** promovendo retenção, infiltração e desaceleração dos fluxos hídricos dentro do próprio tecido urbano (Ville de Paris, 2024; Fletcher et al., 2015).

Nesse contexto, a água da chuva deixa de ser considerada um resíduo a ser eliminado e passa a ser tratada como recurso ambiental. Jardins de chuva, bacias vegetadas, áreas alagáveis e wetlands urbanas são incorporados ao desenho da cidade como dispositivos capazes de reduzir o escoamento superficial, melhorar a infiltração e fortalecer os processos naturais do ciclo hidrológico. Ao mesmo tempo, essas soluções contribuem para aumentar a biodiversidade, qualificar os espaços públicos e ampliar a resiliência urbana frente aos eventos climáticos extremos.

A importância da água torna-se ainda mais evidente diante das projeções climáticas para a região parisiense. O aumento da frequência e intensidade das ondas de calor tem levado a cidade a incorporar explicitamente a água como instrumento de regulação térmica. O Plano Climático reconhece que a adaptação ao aquecimento urbano exige não apenas mais vegetação, mas também a ampliação da presença da água nos espaços públicos. Rios, canais, espelhos d'água e áreas úmidas contribuem para processos de evaporação e evapotranspiração capazes de reduzir temperaturas locais e melhorar as condições de conforto ambiental.

Ao mesmo tempo, a recuperação ecológica dos sistemas hídricos produz impactos que vão além da regulação climática. A melhoria da qualidade das águas do Sena permitiu o retorno gradual da biodiversidade aquática, refletindo os efeitos positivos da integração entre saneamento, gestão ambiental e planejamento urbano. O aumento significativo do número de espécies de peixes registrados nas últimas décadas demonstra que a renaturalização não se limita à requalificação estética das margens, mas corresponde a um processo efetivo de restauração ecológica (Ville de Paris, 2024).

Esses resultados estão diretamente associados ao modelo francês de governança hídrica, estruturado a partir da escala da bacia hidrográfica. Diferentemente de sistemas centrados exclusivamente nos limites administrativos municipais, a gestão da água na França considera o funcionamento integrado dos sistemas naturais. A atuação da Seine-Normandie Water Agency exemplifica essa abordagem ao articular financiamento ambiental, saneamento, recuperação ecológica e planejamento territorial dentro de uma mesma estrutura institucional. Baseado no princípio do *polluter pays*, o sistema utiliza recursos provenientes das atividades que consomem ou poluem a água para financiar projetos de restauração ambiental, infraestrutura hídrica e adaptação climática.

Outro aspecto relevante desse modelo é a participação de múltiplos atores na tomada de decisões. A gestão da água envolve representantes do governo, autoridades locais, setores produtivos, associações, especialistas e usuários, ampliando a compreensão da água como bem comum e elemento estratégico para o desenvolvimento territorial. Essa estrutura reforça uma visão integrada na qual os sistemas hídricos deixam de ser responsabilidade exclusiva de órgãos técnicos e passam a constituir uma questão coletiva relacionada à qualidade ambiental e à resiliência urbana (Agence de l'Eau Seine-Normandie, 2022).

Paralelamente, Paris avança na renaturalização de suas margens fluviais e na recuperação de cursos d'água historicamente alterados pela urbanização. A remoção de superfícies impermeáveis, o plantio de árvores, a criação de áreas úmidas e a reabertura gradual de rios anteriormente enterrados, como a Bièvre, evidenciam uma mudança de paradigma na forma de intervir sobre os sistemas naturais urbanos. Em vez de ocultar ou controlar rigidamente a água, a cidade busca reintegrá-la à paisagem e aos processos ecológicos urbanos.

Essa transformação aproxima-se das interpretações contemporâneas que compreendem os recursos hídricos como elementos estruturadores da paisagem urbana. Sob essa perspectiva, rios, canais e áreas úmidas não constituem apenas componentes ambientais isolados, mas influenciam diretamente a organização espacial da cidade, a mobilidade, o uso do solo, a biodiversidade e os espaços públicos. A água passa a atuar como elemento organizador da infraestrutura ecológica e da forma urbana, reforçando sua condição histórica de suporte ao desenvolvimento das cidades.

Dessa forma, a experiência parisiense demonstra uma profunda mudança na maneira como a água é compreendida dentro do planejamento urbano contemporâneo. O Sena deixa de ser apenas um canal de drenagem ou uma paisagem contemplativa para reassumir funções ecológicas, sociais e territoriais. Ao integrar saneamento, governança hídrica, adaptação climática e qualificação do espaço público, Paris reposiciona a água como elemento central da infraestrutura urbana e como componente fundamental da construção de cidades mais resilientes diante dos desafios ambientais do século XXI.

Conclusão - acertos e erros – o que podemos levar do exemplo

Apesar dos avanços significativos promovidos pelas políticas urbanas contemporâneas de Paris, a transformação ecológica da cidade também evidencia importantes contradições e conflitos associados à implementação dessas estratégias. A reintegração dos rios, a ampliação da mobilidade ativa e a consolidação de infraestruturas azul-verdes representam avanços concretos em termos ambientais e urbanísticos, mas também revelam disputas relacionadas à governança, à participação social e aos impactos territoriais dessas intervenções.

Em diversos casos de renaturalização e mobilidade sustentável, moradores criticam processos considerados excessivamente centralizados e tecnocráticos, nos quais decisões urbanas são conduzidas de maneira verticalizada, com participação pública percebida como limitada ou simbólica (BERTOUX, 2025). Dessa forma, a transição ecológica passa a ser entendida também como disputa política sobre quem decide, quem participa e quem é diretamente impactado pelas transformações urbanas.

As políticas voltadas à mobilidade sustentável ilustram claramente essas contradições. Embora a redução do automóvel e a ampliação das ciclovias tenham produzido benefícios ambientais e redefinido o espaço público parisiense, parte da população questiona os impactos cotidianos dessas mudanças, especialmente em relação à acessibilidade, circulação e reorganização dos fluxos urbanos. Bertoux (2025) aponta que a chamada “mobilidade verde” pode gerar tensões locais ao transformar profundamente os modos de vida e os usos consolidados da cidade. Nesse sentido, surgem questionamentos sobre até que ponto determinadas intervenções realmente reduzem emissões e impactos ambientais ou apenas reorganizam a circulação urbana de maneira altamente visível, reforçando uma imagem internacional de cidade sustentável.

Existe uma crítica de que Paris passa por uma “ecologia performática”, na qual a sustentabilidade urbana passa a priorizar a visibilidade simbólica das intervenções ecológicas, mesmo quando seus benefícios ambientais concretos são contestados em escala local. Em alguns casos analisados por Bertoux (2025), moradores denunciam a remoção de vegetação existente, impactos ambientais contraditórios e processos de transformação urbana associados mais à produção de imagem política do que necessariamente à resolução estrutural dos problemas urbanos.

Além disso, as transformações ecológicas de Paris também revelam desigualdades territoriais importantes. Embora áreas centrais e estratégicas tenham recebido investimentos massivos em espaço público, renaturalização e mobilidade ativa, parte da periferia metropolitana continua marcada por fragmentação urbana, dependência de grandes deslocamentos e menor acesso às infraestruturas ambientais qualificadas. A própria requalificação das margens do Sena evidencia riscos de valorização imobiliária e seletividade social dos espaços requalificados, demonstrando que a cidade verde contemporânea não elimina automaticamente os processos de exclusão e desigualdade urbana.

Outro aspecto relevante refere-se à elevada capacidade institucional e financeira necessária para implementação dessas políticas. Grande parte dos avanços observados em Paris depende de uma estrutura consolidada de financiamento ambiental, governança metropolitana e planejamento territorial de longo prazo, condições muito distintas das encontradas em cidades latino-americanas como São Paulo. Isso evidencia que a simples reprodução formal dessas estratégias pode gerar limitações importantes quando desconsidera diferenças sociais, econômicas e institucionais entre os contextos urbanos.

Ainda assim, apesar das contradições e limitações identificadas, o caso parisiense permanece extremamente relevante como referência para reflexão sobre o futuro dos rios urbanos em São Paulo. Os resultados obtidos na recuperação da qualidade da água, na reintegração do Sena ao cotidiano da cidade, na ampliação das infraestruturas azul-verdes e na reorganização do espaço público demonstram que políticas ambientais integradas podem produzir transformações urbanas concretas e mensuráveis. A reabertura do Sena ao banho, a redução progressiva da infraestrutura rodoviarista e a consolidação de estratégias climáticas territoriais evidenciam avanços efetivos que ultrapassam o campo simbólico e reposicionam a água como elemento estruturador da vida urbana contemporânea.

Assim, o estudo de Paris não deve ser compreendido como modelo idealizado ou solução universal, mas como um caso complexo, atravessado simultaneamente por avanços ambientais, disputas políticas e contradições urbanas. Mais do que reproduzir formalmente suas intervenções, o principal aprendizado para São Paulo talvez esteja na capacidade de articular mobilidade, espaço público, adaptação climática e sistemas hídricos dentro de uma estratégia territorial integrada, reconhecendo ao mesmo tempo que toda transição ecológica urbana permanece inevitavelmente vinculada a conflitos sociais, disputas espaciais e interesses políticos.

3.1.2 Copenhague e a construção de uma cidade resiliente

Ao longo de sua história, a capital dinamarquesa desenvolveu uma relação profundamente vinculada à água. Estruturada entre canais, áreas portuárias e frentes marítimas, a cidade consolidou-se historicamente como importante centro comercial e marítimo do norte europeu, tendo o porto como elemento central de sua formação econômica e territorial. Durante o

processo de industrialização e expansão urbana do século XX, suas áreas portuárias passaram a concentrar atividades industriais, infraestruturas logísticas e sistemas técnicos associados ao crescimento moderno. Assim como ocorreu em outras cidades europeias, parte significativa da relação cotidiana entre população e água foi progressivamente substituída por uma lógica funcional voltada à circulação, produção e infraestrutura pesada.

Entretanto, diferentemente de grandes metrópoles industriais marcadas por expansões territoriais extensivas e processos urbanos altamente fragmentados, a capital da Dinamarca desenvolveu-se dentro de uma estrutura relativamente compacta. O próprio país, de pequena dimensão territorial e população reduzida, consolidou ao longo do século XX um modelo de administração pública fortemente associado ao *welfare state* escandinavo, caracterizado por elevada capacidade institucional, planejamento de longo prazo e forte coordenação entre Estado, municípios e entidades públicas. Essa condição permitiu a construção de políticas urbanas contínuas e financeiramente estáveis, favorecendo a implementação gradual de estratégias ambientais e climáticas em larga escala.

Além disso, a condição geográfica dinamarquesa impõe desafios ambientais significativos. O território nacional possui extensas áreas costeiras baixas e forte vulnerabilidade aos impactos das mudanças climáticas, especialmente relacionados à elevação do nível do mar, tempestades costeiras e eventos extremos de chuva. Na capital, essa vulnerabilidade torna-se ainda mais evidente pela combinação entre urbanização densa, proximidade com o mar e presença de canais e áreas portuárias historicamente integradas à estrutura urbana.

Nesse contexto, os eventos extremos de chuva registrados ao longo das últimas décadas consolidaram um importante ponto de ruptura na política urbana local ao evidenciarem os limites dos modelos convencionais de drenagem frente à intensificação climática contemporânea. A adaptação hídrica deixa então de ser compreendida apenas como questão técnica e passa a assumir papel estratégico no planejamento territorial (City of Copenhagen, 2012; City of Copenhagen, 2025). Essa mudança consolida-se principalmente através do *Climate Adaptation Plan*, do *Cloudburst Management* Plan (CMP) e do CPH 2025 *Climate Plan*, que articulam neutralidade de carbono, adaptação climática, mobilidade sustentável e infraestrutura ecológica dentro de uma mesma estratégia urbana.

A partir dessa lógica, desenvolve-se uma abordagem baseada na integração entre planejamento urbano, infraestrutura azul-verde e qualidade ambiental. Diferentemente das abordagens modernistas fundamentadas exclusivamente em infraestrutura cinza, a cidade passa a combinar sistemas hidráulicos convencionais com soluções baseadas na natureza, incorporando áreas permeáveis, parques inundáveis, corredores ecológicos e espaços públicos adaptativos à lógica do desenvolvimento urbano contemporâneo.

Outro aspecto central dessa transformação está relacionado ao conceito de *liveability*, amplamente utilizado nas políticas urbanas locais. A adaptação climática não é compreendida apenas como resposta técnica às mudanças ambientais, mas como oportunidade para produzir uma cidade mais habitável, saudável e socialmente qualificada. Assim, mobilidade, infraestrutura hídrica, espaço público e qualidade ambiental passam a operar de maneira integrada, redefinindo a relação entre urbanização, natureza e vida cotidiana.

Mobilidade ativa e cidade ciclável

A mobilidade ocupa papel central dentro dessa estratégia de transformação urbana. Ao longo das últimas décadas, consolidou-se um modelo baseado na redução da dependência do automóvel, na integração modal e na priorização dos deslocamentos cotidianos a pé, por bicicleta e transporte público. Diferentemente de outras cidades europeias que precisaram promover transformações abruptas para enfrentar os impactos da motorização intensiva do século XX, a capital dinamarquesa desenvolveu um processo gradual de consolidação de sua infraestrutura de mobilidade, apoiado em políticas públicas contínuas, metas de longo prazo e investimentos permanentes em redes cicloviárias e transporte coletivo.

O CPH 2025 Climate Plan estabelece metas bastante claras nesse sentido, propondo que 75% dos deslocamentos sejam realizados a pé, por bicicleta ou transporte público, além de definir que metade das viagens ao trabalho ou estudo sejam feitas por bicicleta. Essas metas demonstram uma estratégia urbana voltada não apenas à redução das emissões de carbono, mas também à reorganização estrutural do espaço urbano a partir da mobilidade ativa e coletiva.

Nesse contexto, a bicicleta deixa de ser entendida apenas como alternativa recreativa e passa a constituir infraestrutura estratégica para o funcionamento cotidiano da cidade. O plano propõe a expansão da rede cicloviária metropolitana através das *super cycle lanes* e do sistema

PLUSnet, rede de cooperação em planejamento urbano sustentável, conectando a capital aos municípios vizinhos e ampliando a continuidade territorial dos deslocamentos não motorizados. Paralelamente, o transporte público também assume papel fundamental através da expansão do metrô, reorganização das linhas de ônibus e fortalecimento da integração modal entre diferentes sistemas de transporte (City of Copenhagen, 2012).

Essa estratégia produz impactos diretos na relação entre cidade e água. Diferentemente de modelos urbanos fortemente marcados pela implantação de grandes infraestruturas rodoviárias sobre rios e áreas portuárias, a capital dinamarquesa preservou significativa integração entre frentes de água, canais e espaços públicos. A menor dependência do automóvel reduziu a necessidade de intervenções rodoviaristas de grande escala nas margens d'água, permitindo que essas áreas fossem incorporadas à dinâmica cotidiana da cidade como espaços de circulação pedonal, lazer e permanência.

Assim, a mobilidade ativa deixa de operar apenas como política de transporte e passa a atuar como instrumento de reorganização territorial e qualificação ambiental. Ao priorizar deslocamentos de proximidade e sistemas menos dependentes do automóvel, consolida-se uma estrutura urbana mais compatível com a integração entre espaço público, infraestrutura ecológica e adaptação climática.

Uso do solo e espaço público adaptativo

Talvez nenhum outro tema represente tão bem a estratégia climática de Copenhague quanto a transformação do espaço público em infraestrutura ambiental. A cidade não desenvolveu apenas "áreas verdes", ao longo dos anos eles criaram uma lógica urbana baseada em soluções multifuncionais, nas quais parques, ruas e praças passam a operar simultaneamente como espaços de convivência, drenagem urbana e dispositivos de adaptação climática. Essa abordagem aproxima urbanismo, hidrologia e desenho da paisagem em uma mesma operação territorial, consolidando Copenhague como uma das principais referências mundiais *em Nature-Based Solutions* (NbS) e infraestrutura verde-azul.



Fig. 16 – Tåsinge Plads, a primeira praça climaticamente adaptada de Copenhague.

Fonte: Klimakvarter – Urban spaces.

Após ter passado pela "chuva do milênio" e ter suas ruas alagadas por completo, a cidade passa a tratar a água como elemento estruturador do espaço urbano (City of Copenhagen, 2025). A estratégia busca desacelerar, armazenar, infiltrar e reutilizar a água localmente, distribuindo a adaptação climática por todo o tecido urbano através de parques inundáveis, jardins de chuva, ruas drenantes e praças-reservatório (City of Copenhagen, 2025; PLUSnet, 2014). Esse novo paradigma se intensifica principalmente após os eventos extremos de inundação de 2011, que motivaram o desenvolvimento do *Cloudburst Management Plan*, política urbana que reorganiza a cidade a partir da gestão superficial das águas pluviais (City of Copenhagen, 2012).

Essa visão está diretamente conectada ao próprio CPH 2025 Climate Plan, que entende a transformação climática como uma oportunidade para produzir uma cidade mais verde, saudável e resiliente. O plano associa explicitamente sustentabilidade urbana, mobilidade verde e qualidade ambiental como parte de uma estratégia integrada de adaptação e neutralidade carbônica.

Entre os projetos mais emblemáticos dessa abordagem está a Tåsinge Plads, considerada a primeira praça climaticamente adaptada de Copenhague. Implantada no distrito de Østerbro, a praça transforma um pequeno espaço urbano em um sistema paisagístico capaz de absorver e armazenar águas pluviais ao mesmo tempo em que funciona como área de lazer e encontro

comunitário. O projeto parte da ideia de um "bioma urbano", criando uma espécie de microecossistema onde a água se torna elemento visível e educativo do espaço público. Diferentes técnicas de manejo são combinadas: infiltração direta no solo, jardins de chuva, reservatórios subterrâneos e reutilização da água em dispositivos interativos. Em vez de esconder a infraestrutura hidráulica, o projeto a transforma em linguagem urbana, tornando os fluxos hídricos parte da experiência cotidiana da cidade (CITY OF COPENHAGEN, 2012a; 2012b).

A praça também evidencia uma característica central da estratégia de Copenhague: a integração entre adaptação climática e desenho urbano qualificado. A topografia artificial cria áreas secas e úmidas, ampliando biodiversidade e diversidade espacial, enquanto materiais reutilizados e vegetação nativa reforçam o caráter sustentável do projeto. A água deixa de ser tratada apenas como problema técnico e passa a produzir novas formas de sociabilidade, educação ambiental e identidade urbana.

Outro exemplo fundamental é o Enghaveparken, projeto que talvez sintetize da forma mais radical a ideia de parque-infraestrutura. O histórico parque modernista de Vesterbro foi convertido em um gigantesco reservatório climático capaz de armazenar aproximadamente 22.600 m³ de água durante eventos extremos de chuva. O projeto mantém a estrutura formal original do parque, mas introduz uma sofisticada infraestrutura hidráulica integrada à paisagem, incluindo depressões inundáveis, reservatórios subterrâneos e um grande muro perimetral capaz de conter enchentes severas (CITY OF COPENHAGEN, 2012a; 2012b).

O aspecto mais relevante do projeto talvez seja justamente sua capacidade de conciliar preservação patrimonial, espaço público e adaptação climática. Em situações normais, o parque continua funcionando como área recreativa cotidiana; durante *cloudbursts*, transforma-se temporariamente em bacia de retenção. A infraestrutura hídrica torna-se visível e pedagógica, evidenciando como a crise climática passa a redefinir o próprio desenho dos espaços urbanos. Além disso, o sistema permite reutilização da água da chuva para manutenção urbana e irrigação, reduzindo o consumo de água potável da cidade.



Fig. 17 – Enghaveparken: parque recreativo no cotidiano e bacia de retenção durante eventos extremos.

Fonte: Dezeen.

Já o projeto do Saint Kjelds Climate District amplia essa lógica para a escala do bairro. Considerado o maior projeto de adaptação climática de Copenhague, a intervenção transforma antigas vias asfaltadas e áreas excessivamente impermeáveis em uma extensa rede verde-azul capaz de absorver e desacelerar águas pluviais localmente. O projeto incorpora centenas de árvores, jardins de chuva e corredores ecológicos articulados com espaços públicos de convivência. A água da chuva deixa de ser direcionada imediatamente ao sistema de esgoto e passa a alimentar o próprio ecossistema urbano (CITY OF COPENHAGEN, 2012a; 2012b).

Mais do que resolver problemas de drenagem, o Saint Kjelds District demonstra como infraestrutura climática pode produzir benefícios múltiplos: redução das ilhas de calor, ampliação da biodiversidade, melhora da qualidade do ar, diminuição do ruído urbano e fortalecimento da vida comunitária. O bairro passa a funcionar como uma “paisagem climática”, onde natureza, infraestrutura e urbanidade deixam de operar separadamente.



Fig. 18 – Sankt Kjelds Square, Copenhague: a conversão de uma rotunda em floresta urbana climática, com gestão superficial das águas pluviais e corredores de biodiversidade.

Fonte: Landzine – International landscape award.

Nesse sentido, Copenhague consolida uma abordagem que se distancia tanto da infraestrutura cinza tradicional quanto de uma visão puramente estética do paisagismo urbano. A adaptação climática torna-se elemento estruturador do urbanismo contemporâneo. A água deixa de ser invisibilizada em galerias subterrâneas e passa a organizar espacialidades, programas urbanos e experiências cotidianas.

Essa lógica aproxima-se fortemente do conceito de *sponge cities*, desenvolvido recentemente em diferentes contextos internacionais, especialmente na China (Jiao & Han, 2022), baseado na combinação entre infraestrutura verde e cinza para aumentar a resiliência climática urbana. Segundo o Asian Development Bank (2022), soluções baseadas na natureza como *wetlands*, jardins de chuva e parques de retenção permitem reduzir enchentes, melhorar microclimas urbanos e ampliar serviços ecossistêmicos urbanos. Ainda que desenvolvidos em contextos distintos, os projetos de Copenhague compartilham dessa mesma lógica de cidade-esponja, onde o território urbano passa a absorver, armazenar e reutilizar a água em vez de simplesmente expulsá-la.

Essa mudança representa também uma ruptura importante com modelos urbanos historicamente dominantes em cidades como São Paulo. Enquanto a urbanização modernista brasileira consolidou a canalização dos rios e a impermeabilização das várzeas como estratégias de desenvolvimento urbano, Delijaicov (1998) propõe a reintegração entre rios, paisagem e cidade por meio de parques fluviais e de uma infraestrutura hídrica integrada. Na mesma direção, Gouvêa (2010) demonstra como os rios paulistanos foram progressivamente transformados em infraestruturas técnicas invisíveis, subordinadas à lógica da valorização fundiária e do urbanismo rodoviarista.

Copenhague aponta, portanto, para uma direção oposta: uma cidade que torna a água novamente visível, pública e integrada ao cotidiano urbano. Mais do que obras de drenagem, seus projetos demonstram uma redefinição do próprio papel do espaço público contemporâneo. Parques, ruas e praças deixam de ser apenas áreas de circulação ou lazer e passam a funcionar como infraestrutura ambiental distribuída, capaz de responder às crises climáticas sem abrir mão da qualidade urbana.

Água e infraestrutura ecológica

Paralelamente à transformação dos sistemas de mobilidade, a gestão da água passa a assumir papel cada vez mais estratégico no planejamento urbano contemporâneo. Os eventos extremos de chuva registrados nas últimas décadas evidenciaram a vulnerabilidade das infraestruturas convencionais diante da intensificação climática, levando à formulação de novas abordagens voltadas à retenção, desaceleração e condução controlada das águas pluviais.

Nesse contexto, o Cloudburst Management Plan (CMP), lançado em 2011, consolida-se como um dos principais instrumentos de adaptação climática da cidade. Frequentemente apontado como o primeiro plano metropolitano voltado especificamente ao gerenciamento de eventos extremos de chuva com recorrência de cem anos, o CMP propõe uma reorganização sistêmica da infraestrutura hídrica urbana, articulando drenagem, planejamento territorial e desenvolvimento urbano em uma mesma estratégia (City of Copenhagen, 2012).

Mais do que ampliar galerias subterrâneas ou reforçar sistemas tradicionais de escoamento, o plano estabelece diretrizes para integração entre infraestrutura hidráulica e espaço urbano. A gestão da água passa a ser distribuída ao longo do território através de soluções capazes de

armazenar, infiltrar e conduzir águas pluviais de maneira controlada, reduzindo a pressão sobre o sistema de esgoto e ampliando a capacidade de adaptação frente às mudanças climáticas.

Essa lógica torna-se particularmente relevante diante do crescimento populacional recente da capital dinamarquesa. A necessidade de produzir novas habitações em um território relativamente limitado amplia os desafios relacionados à impermeabilização do solo e à capacidade das infraestruturas urbanas existentes. Assim, a adaptação climática passa a ser compreendida não apenas como resposta emergencial, mas como condição necessária para viabilizar o crescimento urbano futuro.

Além da dimensão técnica, o modelo de Copenhague caracteriza-se pela articulação entre planejamento urbano, gestão hídrica e infraestrutura metropolitana, estruturada por uma governança integrada de longo prazo (CITY OF COPENHAGEN, 2012a; 2012b). Nesse contexto, a HOFOR desempenha papel central na coordenação dos sistemas de água e energia, articulando financiamento, operação técnica e implementação das políticas de adaptação climática (HOFOR, 2023). Paralelamente, o planejamento climático da cidade incorpora mecanismos de participação pública, cooperação entre instituições e parcerias com universidades e setor privado, reforçando uma abordagem colaborativa para a adaptação urbana.

Dessa forma, a gestão da água deixa de ocupar posição periférica na organização territorial e passa a integrar diretamente os processos de desenvolvimento urbano contemporâneo. Mais do que responder a enchentes, a infraestrutura ecológica passa a atuar como elemento estruturador da adaptação climática, articulando resiliência urbana, governança territorial e qualidade ambiental dentro de uma mesma estratégia de transformação da cidade.

Conclusão crítica – avanços, limites e lições para São Paulo

A experiência de Copenhague demonstra como a adaptação climática pode ultrapassar a lógica tradicional da infraestrutura técnica e passar a estruturar diretamente o planejamento urbano contemporâneo. Ao integrar mobilidade ativa, drenagem urbana, espaço público e infraestrutura ecológica dentro de uma estratégia territorial articulada, a cidade consolidou um modelo amplamente reconhecido internacionalmente pela capacidade de combinar qualidade urbana, redução de emissões e resiliência climática.

Entretanto, é importante evitar interpretações excessivamente idealizadas desse processo. Apesar dos avanços ambientais e urbanos alcançados nas últimas décadas, o modelo dinamarquês também apresenta limitações e contradições importantes. Parte significativa das intervenções concentra-se em áreas mais centrais e valorizadas, enquanto regiões periféricas frequentemente recebem menor volume de investimentos e infraestrutura qualificada. Nesse contexto, políticas de adaptação climática podem também atuar como mecanismos indiretos de valorização imobiliária e reforço de desigualdades socioespaciais.

Além disso, grande parte das estratégias implementadas depende de condições institucionais bastante específicas. A capacidade de coordenação entre diferentes níveis administrativos, o financiamento contínuo através de *utilities* públicas, o elevado investimento estatal e a forte tradição de planejamento de longo prazo constituem elementos dificilmente reproduzíveis em muitos contextos urbanos do Sul Global. Dessa forma, a exportação do modelo nórdico como solução universal para cidades contemporâneas precisa ser analisada criticamente, sobretudo quando desconsidera diferenças econômicas, sociais e territoriais entre realidades urbanas distintas.

Essa questão também se relaciona à construção internacional da imagem de Copenhague como "cidade modelo" da sustentabilidade contemporânea. Conforme discutido por Josephine Bertoux, o urbanismo climático europeu frequentemente opera também como instrumento de *branding* urbano, projetando determinadas cidades como referências globais de inovação ambiental e qualidade de vida. Nesse sentido, sustentabilidade, resiliência e neutralidade de carbono tornam-se não apenas políticas urbanas, mas também elementos simbólicos de competitividade e projeção internacional.

Ainda assim, reduzir a experiência dinamarquesa apenas à lógica do *green branding* seria ignorar os resultados concretos produzidos nas últimas décadas. A consolidação da mobilidade ativa, a melhoria da gestão hídrica, a redução das emissões urbanas e a integração entre espaço público e infraestrutura ambiental demonstram avanços efetivos na construção de uma cidade menos dependente do automóvel e mais preparada para enfrentar os impactos das mudanças climáticas.

Mais do que propor modelos integralmente replicáveis, a experiência de Copenhague oferece referências importantes para reflexão sobre o futuro das cidades contemporâneas. Aspectos

como planejamento de longo prazo, integração entre políticas urbanas e ambientais, fortalecimento da mobilidade ativa e incorporação da adaptação climática ao desenvolvimento territorial podem contribuir para repensar contextos urbanos marcados por impermeabilização excessiva, fragilidade hídrica e desigualdade socioespacial.

No caso de São Paulo, essas discussões tornam-se particularmente relevantes diante do histórico de canalização dos rios, ocupação das várzeas, priorização rodoviarista e recorrência de enchentes urbanas. Embora existam diferenças profundas de escala, economia e capacidade institucional entre os dois contextos, a experiência dinamarquesa evidencia possibilidades de reintegração entre água, espaço público e planejamento urbano. Mais do que reproduzir soluções formais específicas, o principal aprendizado talvez esteja na compreensão da adaptação climática como elemento permanente da estruturação territorial contemporânea.

3.1.3 Madrid – infraestrutura, mobilidade e renaturalização urbana

Madrid consolidou-se nas últimas décadas como uma das principais referências europeias na transformação da mobilidade urbana e na superação da lógica rodoviarista que marcou o planejamento urbano do século XX (HERNÁNDEZ-LAMAS; RUBIO GAVILÁN; BERNABEU-LARENA, 2018). Além de iniciativas recentes voltadas à redução das emissões de carbono e à melhoria da qualidade do ar, como a estratégia Madrid 360, a cidade destacou-se pela recuperação de espaços urbanos anteriormente dominados pela infraestrutura viária, promovendo uma reaproximação entre a população e os sistemas naturais urbanos.

O principal exemplo dessa transformação é o projeto Madrid Río, articulado à remodelação da rodovia de cintura M-30 ao longo do rio Manzanares. Conforme argumenta Hernández-Lamas (2016), a implantação da M-30 ao longo do rio consolidou um modelo de ocupação urbana fortemente orientado pela infraestrutura viária. A rodovia passou a funcionar como uma barreira física entre a cidade e o rio, reduzindo a acessibilidade às suas margens e intensificando a fragmentação espacial entre os bairros localizados em ambas as margens. Nesse processo, o espaço fluvial foi progressivamente subordinado às exigências da circulação automóvel, perdendo sua função como elemento estruturador da paisagem urbana.

Em resposta a esse cenário, a Prefeitura de Madrid iniciou, em 2003, um amplo processo de remodelação da M-30, que incluiu o enterramento do seu trecho ocidental em uma rede de aproximadamente 30 quilômetros de túneis subterrâneos. A intervenção liberou cerca de 120 hectares de solo urbano ao longo do Manzanares, criando as condições para a implantação do parque linear Madrid Río e para a reconexão física e funcional de bairros historicamente separados pela infraestrutura rodoviária. Segundo Hernández-Lamas (2016), a operação permitiu transformar uma área anteriormente caracterizada pela segregação espacial em um corredor de integração urbana, ambiental e paisagística, restabelecendo a relação entre a cidade e seu rio.



Fig. 19 – Avenida de Portugal, Madrid: antes e depois do enterramento da M-30. A via expressa em superfície (2004–2008) substituída pelo bulevar pedonal e ciclável do parque Madrid Río (2011–)

Fonte: El Mundo.

Mobilidade: a M-30 enterrada, não eliminada

No campo da mobilidade, Madrid passou a adotar medidas mais restritivas ao automóvel, sobretudo a partir da implementação da estratégia Madrid 360, lançada em 2019. O programa busca reduzir as emissões atmosféricas e melhorar a qualidade do ar por meio da ampliação das zonas de baixas emissões, da restrição à circulação de veículos mais poluentes e do incentivo ao transporte público e aos modos ativos de deslocamento.

Embora apresentada como uma política ambiental, a estratégia tem como um de seus principais eixos a reorganização da circulação urbana e a redução da dependência do automóvel. Nesse contexto, insere-se em um conjunto mais amplo de iniciativas que procuram reequilibrar a distribuição do espaço urbano entre diferentes modos de transporte, privilegiando usos mais compatíveis com os objetivos de sustentabilidade e qualidade ambiental.

No caso específico do Madrid Río, o enterramento da M-30 permitiu reduzir os impactos visuais, sonoros e ambientais associados à infraestrutura viária, ao mesmo tempo em que reorganizou os fluxos urbanos ao longo do rio Manzanares. Conforme argumenta Hernández-Lamas (2016), a rodovia havia transformado as margens do rio em um espaço praticamente inacessível aos pedestres, marcado pela predominância do tráfego automóvel e pela fragmentação territorial. A infraestrutura funcionava como uma barreira física que isolava o rio da cidade e reforçava a segregação entre os bairros situados em ambas as margens.

Apesar dos avanços obtidos, o projeto também evidencia uma importante limitação. A solução adotada não eliminou a infraestrutura rodoviária, mas transferiu grande parte de sua presença para o subsolo. Assim, embora tenha recuperado a superfície para usos públicos, áreas verdes e espaços de convivência, a intervenção manteve a função estratégica da M-30 na estrutura de mobilidade metropolitana. Dessa forma, Madrid não abandona integralmente a lógica rodoviarista, mas a reconfigura espacialmente, conciliando a permanência dos fluxos automóveis com a recuperação ambiental e paisagística das margens do Manzanares.

O parque linear como costura urbana

O Madrid Río foi concebido como uma operação de reestruturação urbana que buscou redefinir o papel das margens do rio Manzanares dentro da cidade. Mais do que implantar um novo parque, o projeto procurou transformar um território anteriormente ocupado pela infraestrutura viária em um espaço público multifuncional, capaz de articular mobilidade, lazer, paisagem e integração urbana.

A liberação da superfície após o enterramento da M-30 permitiu a criação de um sistema contínuo de percursos pedonais e cicláveis, áreas de permanência, equipamentos recreativos e espaços de convivência distribuídos ao longo do corredor fluvial. Essa nova configuração alterou profundamente a relação da população com o rio, que deixou de ser percebido como um

espaço residual associado à circulação automóvel para assumir um papel ativo na experiência cotidiana da cidade.

O programa também desempenha uma função estratégica de conexão territorial. Ao estabelecer continuidade entre bairros anteriormente separados pela rodovia e integrar diferentes parques e áreas verdes da capital, o Madrid Río passa a atuar como uma infraestrutura pública de articulação urbana. Conforme observa Hernández-Lamas (2016), o projeto transforma o Manzanares em um eixo estruturador da cidade, capaz de conectar paisagens, equipamentos e sistemas ambientais que antes permaneciam fragmentados.

Nesse sentido, a relevância do Madrid Río não está apenas nos novos usos implantados, mas na mudança de função atribuída ao espaço. A área antes dedicada prioritariamente à circulação de veículos passa a privilegiar permanência, encontro e mobilidade ativa, promovendo uma reaproximação entre os habitantes e o rio. O projeto converte, assim, uma infraestrutura voltada ao fluxo em um espaço orientado à vida urbana, reforçando o papel do espaço público como elemento de integração social, ambiental e territorial.

Água e os limites da renaturalização: o rio canalizado que vira parque

A renaturalização aparece como um dos principais discursos do Madrid Río. O projeto buscou recuperar a relação histórica entre cidade e rio, anteriormente interrompida pela presença da M-30. Hernández-Lamas destaca que a proposta procurou transformar o Manzanares em um corredor ecológico conectado a outros grandes parques urbanos de Madrid, articulando aproximadamente 3.000 hectares de áreas verdes.

O projeto incorporou mais de 33 mil árvores, centenas de milhares de arbustos e extensas áreas permeáveis, contribuindo para melhorar a qualidade ambiental e ampliar a biodiversidade urbana. Além disso, o rio passou a funcionar como corredor ecológico para fauna e aves migratórias entre diferentes parques da cidade.

Entretanto, a recuperação ambiental do Manzanares não se limitou à criação de áreas verdes. Conforme discutem Yonegura e Silveira (2023), os recursos hídricos podem atuar como elementos estruturadores da paisagem urbana, orientando processos ecológicos, sociais e de mobilidade. Nesse sentido, o Madrid Río representa uma mudança de paradigma ao

reposicionar a água como elemento organizador do espaço urbano, e não apenas como infraestrutura técnica destinada ao escoamento e controle hidráulico.

Essa transformação exigiu a atuação articulada de diferentes agentes públicos responsáveis pela gestão ambiental, hidráulica e urbana. Além da Prefeitura de Madrid, participaram organismos ligados ao saneamento, ao controle da qualidade das águas e ao planejamento territorial, refletindo uma lógica de governança integrada semelhante àquela observada em outras experiências europeias de recuperação fluvial. A gestão da água deixa de ser uma questão exclusivamente técnica para assumir um papel estratégico na produção do espaço urbano e na construção de infraestruturas ecológicas multifuncionais. A literatura sobre gestão hídrica destaca que esse tipo de abordagem depende da coordenação entre diferentes escalas institucionais e da participação de múltiplos atores na definição de prioridades ambientais e territoriais.

Entretanto, assim como nos casos de Paris e Copenhague, é importante evitar uma leitura excessivamente idealizada. A intervenção sobre o Manzanares, que na escala adotada nesta dissertação corresponde a uma revitalização com restauração apenas parcial (ver secção 3.2), ocorre sobre um rio fortemente artificializado desde o século XX, canalizado em concreto e profundamente modificado pela urbanização. Assim, o Madrid Río não representa um retorno à natureza original do rio, mas sim a construção de uma nova paisagem híbrida entre infraestrutura, parque e corredor ecológico.

Nesse sentido, Madrid demonstra como projetos de adaptação e recuperação ambiental frequentemente operam através da reconfiguração de infraestruturas existentes, conciliando permanências do modelo rodoviarista com novas demandas ambientais e sociais. Mais do que restaurar um ecossistema perdido, o projeto evidencia o potencial da água como elemento estruturador da paisagem urbana contemporânea, capaz de articular funções ecológicas, mobilidade ativa, lazer e integração territorial.



Fig. 20 – A M-30 enterrada sob o Madrid Río: a rodovia segue operando no subsolo do parque.
Fonte: Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de la Ingeniería Civil.

Conclusão crítica – avanços, limites e lições para São Paulo

Madrid demonstra como grandes infraestruturas urbanas podem ser reconfiguradas para promover novas relações entre mobilidade, espaço público e sistemas naturais. Ao substituir uma paisagem dominada pela circulação automóvel por um corredor de integração urbana, o projeto permitiu reconectar bairros historicamente segregados pela M-30 e restabelecer a presença do rio Manzanares na experiência cotidiana da cidade. A intervenção evidencia que a recuperação de rios urbanos não depende exclusivamente de processos ecológicos, mas também da transformação das estruturas físicas e funcionais que condicionam sua relação com o tecido urbano.

Entre os principais êxitos do projeto destacam-se a recuperação de espaço público em larga escala, a melhoria da conectividade pedonal e ciclável, a ampliação da infraestrutura verde e a construção de um corredor ecológico capaz de articular diferentes parques e áreas naturais da região metropolitana. O Madrid Río demonstra ainda o potencial dos rios como elementos estruturadores da paisagem urbana, capazes de integrar funções ambientais, sociais e de mobilidade.

Entretanto, a experiência madrilenha também apresenta limitações importantes. A intervenção não eliminou a infraestrutura rodoviária, mas a transferiu para o subsolo, mantendo a dependência da cidade em relação aos fluxos automóveis metropolitanos. Além disso, diversos

autores apontam que o projeto foi marcado por um processo decisório fortemente centralizado, com limitada participação pública, elevados custos de implementação e significativo endividamento municipal. O custo final da operação superou amplamente as estimativas iniciais, gerando críticas sobre suas consequências financeiras de longo prazo para a cidade. (YONEGURA; SILVEIRA, 2023; HERNÁNDEZ-LAMAS; RUBIO GAVILÁN; BERNABEU-LARENA, 2018).

Apesar dessas limitações, o caso de Madrid oferece importantes reflexões para São Paulo. Entre os estudos de caso analisados, é provavelmente aquele que apresenta maior proximidade com a realidade paulistana, sobretudo pela presença de rios canalizados, marginais expressas e extensas barreiras urbanas produzidas pela infraestrutura viária. Assim como ocorreu no Manzanares, os rios Tietê e Pinheiros foram progressivamente subordinados à lógica da circulação automóvel, tornando-se elementos periféricos da vida urbana apesar de sua importância territorial.

Evidentemente, a transposição direta da experiência madrilenha para São Paulo encontra limites relacionados às diferenças econômicas, institucionais e sociais entre uma capital europeia e uma metrópole do Sul Global. Intervenções de grande escala como o enterramento da M-30 dificilmente seriam replicáveis nos mesmos moldes. Contudo, o principal aprendizado do Madrid Río não está na solução técnica adotada, mas na mudança de paradigma que ela representa. O projeto demonstra que a remoção ou redução das barreiras impostas pela infraestrutura viária pode transformar profundamente a forma como a população se relaciona com os rios e com o espaço público.

Nesse sentido, Madrid reforça a importância de compreender os rios urbanos não apenas como infraestruturas hidráulicas ou corredores de mobilidade, mas como elementos estruturadores da paisagem e da vida urbana. Mais do que reproduzir suas soluções formais, São Paulo pode absorver a lógica que orientou o projeto: a reconquista gradual das margens fluviais para usos públicos, a priorização da mobilidade ativa, a reconexão entre bairros fragmentados e a valorização dos processos naturais como componentes centrais da construção da cidade contemporânea.

3.1.4 Seul - o Cheonggyecheon entre a renaturalização e a reconstrução paisagística

O processo de transformação do rio Cheonggyecheon está diretamente relacionado ao rápido crescimento econômico e urbano experimentado por Seul após a Guerra da Coreia (1950-1953). Durante as décadas de 1960 e 1970, a Coreia do Sul passou por um intenso processo de industrialização e modernização, acompanhado por uma forte migração rural-urbana. Nesse período, a população de Seul cresceu de forma acelerada, pressionando a infraestrutura urbana e ampliando a demanda por sistemas viários capazes de atender ao aumento do tráfego de veículos.

Historicamente, o Cheonggyecheon desempenhava papel fundamental na estrutura urbana da cidade, funcionando como um curso d'água natural que atravessava o centro histórico de Seul. Entretanto, com a rápida expansão urbana do pós-guerra, o rio passou a ser associado à degradação ambiental, às enchentes frequentes e às precárias condições sanitárias das ocupações informais instaladas em suas margens. Como resposta, o poder público iniciou um processo gradual de canalização e cobertura do curso d'água, transformando-o em uma infraestrutura subterrânea destinada principalmente à drenagem urbana.

Nas décadas seguintes, a lógica desenvolvimentista predominante reforçou a priorização do automóvel como principal elemento estruturador da cidade. Em 1976 foi concluída a construção de uma via expressa elevada sobre o antigo leito do Cheonggyecheon, consolidando a substituição do rio por uma infraestrutura voltada à circulação de veículos. A estrutura tornou-se um dos principais eixos viários da capital sul-coreana, simbolizando o período de modernização acelerada do país e sua aposta em grandes obras de engenharia como instrumentos de desenvolvimento econômico.

Esse processo alterou profundamente a relação entre a cidade e o rio. O Cheonggyecheon deixou de ser percebido como elemento natural da paisagem urbana e passou a desempenhar uma função exclusivamente técnica e invisível. Seu curso permaneceu oculto sob a infraestrutura viária, enquanto a população perdia gradualmente qualquer conexão física ou simbólica com o rio. Como observam diversos autores, o espaço anteriormente ocupado pelo curso d'água transformou-se em um corredor de transporte dedicado ao automóvel, reproduzindo um modelo urbano centrado na mobilidade motorizada e na maximização da capacidade viária (LEE; ANDERSON, 2013; CHO, 2010).



Figura 21 - Cheonggyecheon antes



Figura 22 – Depois da revitalização

No início dos anos 2000, entretanto, começaram a surgir questionamentos sobre a sustentabilidade desse modelo. Além do envelhecimento estrutural da via elevada, que exigia elevados custos de manutenção, cresciam as preocupações relacionadas à qualidade ambiental, à degradação do espaço público e à perda de identidade urbana no centro de Seul. Nesse contexto, o então prefeito Lee Myung-bak promoveu a remoção da rodovia elevada e restaurar o curso do Cheonggyecheon como parte de uma estratégia mais ampla de requalificação urbana.

A decisão representou uma mudança significativa de paradigma. Em vez de ampliar a infraestrutura viária para acomodar o crescimento urbano, o projeto propunha recuperar um elemento natural historicamente suprimido, promovendo melhorias ambientais, valorização do espaço público e fortalecimento da identidade urbana. A restauração do Cheonggyecheon tornou-se, assim, um dos mais emblemáticos exemplos de renaturalização urbana do início do século XXI, projetando Seul como referência internacional em processos de recuperação de rios urbanos.

Mobilidade e a remoção da rodovia elevada

Durante grande parte do século XX, o planejamento de transportes foi guiado pela premissa de que o aumento da capacidade viária seria capaz de reduzir congestionamentos e melhorar a fluidez do tráfego. Sob essa lógica, a construção de novas vias expressas, alargamentos de pistas e grandes infraestruturas rodoviárias foram amplamente adotados como soluções para o crescimento da demanda por deslocamentos motorizados. Entretanto, estudos posteriores passaram a questionar essa relação direta entre oferta viária e melhoria das condições de circulação.

Autores como Downs (1962; 1992), Mogridge (1983; 1995), Goodwin (1997) e DeCorla-Souza (2000) demonstraram que o aumento da capacidade rodoviária frequentemente induz novos deslocamentos, estimulando o uso do automóvel e anulando, em pouco tempo, os ganhos iniciais de velocidade. Em contraposição, pesquisas realizadas em cidades que reduziram espaço destinado aos automóveis identificaram um fenômeno inverso, denominado *traffic evaporation* ou evaporação de tráfego. Segundo Goodwin, Hass-Klau e Cairns (1998), a redução da capacidade viária não implica necessariamente a transferência integral dos veículos para rotas alternativas. Parte significativa das viagens simplesmente desaparece por meio de adaptações comportamentais, como mudança de modo de transporte, alteração de horários, reorganização de destinos ou cancelamento de deslocamentos desnecessários.

A transformação do corredor do Cheonggyecheon, em Seul, tornou-se um dos exemplos mais emblemáticos desse debate. Diferentemente de intervenções pontuais em ruas locais, o projeto envolveu a remoção de uma infraestrutura viária de alta capacidade localizada no coração da metrópole sul-coreana, desafiando diretamente a ideia de que a eliminação de uma via expressa inevitavelmente provocaria colapso no sistema de transportes.

No início dos anos 2000, a Região Metropolitana de Seul concentrava aproximadamente metade da população da Coreia do Sul, reunindo mais de 22 milhões de habitantes. O crescimento econômico acelerado foi acompanhado pela expansão da frota motorizada, que passou de 3,04 milhões de veículos em 2002 para 3,64 milhões em 2006. Paralelamente, a velocidade média dos deslocamentos urbanos diminuía continuamente, evidenciando os limites da estratégia baseada na ampliação da infraestrutura rodoviária. No centro da cidade, onde se localizava o Cheonggyecheon, a velocidade média havia caído para cerca de 15,5 km/h, uma das mais baixas registadas em Seul.

O corredor do Cheonggyecheon era composto por uma via expressa elevada de aproximadamente 5,8 quilômetros associada a uma avenida de oito faixas implantada sobre o rio canalizado (SEOUL DEVELOPMENT INSTITUTE, 2005). Antes de sua demolição, mais de 168 mil veículos utilizavam diariamente essa infraestrutura, sendo cerca de 70% dos deslocamentos direcionados ao centro da cidade (SEOUL DEVELOPMENT INSTITUTE, 2005; LEE; ANDERSON, 2013). A área concentrava aproximadamente 13% de toda a demanda de transporte da capital e recebia 43% dos veículos provenientes dos municípios periféricos, tornando-se um dos pontos mais congestionados da metrópole (LEE; ANDERSON, 2013).

Além dos problemas de mobilidade, a infraestrutura produzia significativos impactos ambientais e urbanos. Os níveis de poluição atmosférica ao longo do corredor superavam as médias municipais, incluindo concentrações elevadas de óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis. A presença constante de congestionamentos, estacionamentos irregulares e degradação do espaço público contribuía para a deterioração da qualidade ambiental e da experiência urbana na região.

Nesse contexto, a decisão da administração municipal de remover a via elevada e restaurar o curso do rio Cheonggyecheon gerou forte resistência inicial. A proposta foi amplamente contestada devido ao receio de que a eliminação de uma infraestrutura utilizada diariamente por centenas de milhares de veículos provocasse um colapso generalizado no sistema viário de Seul. Essa preocupação parecia plausível diante da elevada dependência do automóvel na região e da forte concentração dos fluxos de deslocamento em direção ao centro metropolitano.

Mas, os resultados observados após a implementação do projeto desafiaram as previsões tradicionais. Conforme argumentam Hwang e Kim (2003), os usuários adaptaram seus padrões de deslocamento por meio de múltiplos mecanismos de ajuste. Parte dos motoristas migrou para o sistema metroviário, enquanto outros alteraram rotas, horários ou destinos de viagem. Esse comportamento está alinhado à teoria da convergência tripla de Downs (1992), segundo a qual os indivíduos reorganizam continuamente suas escolhas de mobilidade diante de mudanças nas condições do sistema de transportes.

A adaptação foi favorecida pela ampla oferta de transporte público existente na área central. O corredor era servido por cinco linhas de metrô e seis estações que registravam mais de 100 mil embarques e desembarques diários. Paralelamente, a cidade promoveu uma reorganização da rede de ônibus e fortaleceu as alternativas coletivas de deslocamento, ampliando sua capacidade de absorver a demanda anteriormente atendida pela via expressa.

Os dados posteriores à intervenção indicaram um aumento de 15,1% no número de passageiros do sistema de ônibus e crescimento de 3,3% na utilização do metrô. Ao mesmo tempo, não se verificou o cenário de congestionamento catastrófico previsto pelos opositores do projeto. Em vez disso, ocorreu uma redistribuição dos fluxos acompanhada pela redução efetiva de parte das viagens motorizadas, evidenciando o fenômeno da evaporação de tráfego.

O caso do Cheonggyecheon demonstra que, em contextos metropolitanos dotados de alternativas eficientes de transporte coletivo, a remoção de capacidade viária pode induzir mudanças comportamentais capazes de compensar parte significativa da demanda anteriormente acomodada pelo automóvel. Mais do que uma simples substituição de infraestrutura, a intervenção revelou que o tráfego não constitui uma variável fixa e imutável, mas um fenômeno dinâmico, fortemente influenciado pelas condições oferecidas pelo sistema de mobilidade.

Assim, a experiência de Seul reforça as conclusões de Goodwin (1997) e Cairns, Hass-Klau e Goodwin (1998), segundo as quais a expansão contínua da infraestrutura rodoviária não representa necessariamente a solução para os congestionamentos urbanos. Em determinadas circunstâncias, a redução da capacidade destinada aos automóveis, quando acompanhada por investimentos em transporte coletivo e requalificação urbana, pode produzir resultados mais eficientes tanto para a mobilidade quanto para a qualidade ambiental e urbana da cidade.

Espaço público, centralidade urbana e revitalização econômica

Além dos impactos sobre a mobilidade urbana, essas mudanças promoveram profundas transformações na dinâmica econômica e na ocupação do solo no centro de Seul. Antes da intervenção, a via expressa elevada e a infraestrutura viária associada constituíam uma barreira física e visual que fragmentava o tecido urbano, restringia a conexão entre bairros adjacentes e limitava a utilização do espaço público. A predominância da lógica rodoviarista reduzia a permanência de pessoas e contribuía para a degradação da paisagem urbana ao longo do corredor central da cidade.

A remoção da rodovia liberou aproximadamente seis quilômetros de espaço anteriormente destinados ao tráfego motorizado, permitindo a implantação de um parque linear estruturado em torno do rio restaurado. A intervenção transformou uma área marcada pelo fluxo intenso de veículos em um espaço voltado ao lazer, à convivência e à permanência, reaproximando a população do centro urbano e redefinindo a relação da cidade com seu curso d'água.

A nova paisagem rapidamente consolidou-se como um importante polo de atração urbana. O corredor restaurado passou a receber cerca de 64.000 visitantes por dia, incluindo aproximadamente 1.408 turistas estrangeiros diariamente, contribuindo para a dinamização das atividades culturais, comerciais e turísticas da região (Kim, 2011). O intenso fluxo de usuários evidencia a capacidade do projeto de transformar uma antiga infraestrutura de transporte em um espaço público de relevância metropolitana.

A crescente atratividade do local produziu impactos diretos sobre a economia urbana. Os gastos realizados pelos visitantes passaram a injetar aproximadamente US$ 1,9 milhão na economia local, fortalecendo atividades ligadas ao turismo, ao comércio e aos serviços (Kim, 2011). Paralelamente, observou-se um processo de valorização imobiliária no entorno imediato da intervenção. As propriedades localizadas até 50 metros do parque registraram aumentos de valor entre 30% e 50%, refletindo a crescente atratividade da área para moradores, investidores e empreendimentos comerciais (Kim, 2011).

Os efeitos econômicos também se manifestaram na dinâmica empresarial da região. Entre 2002 e 2003, o número de empresas instaladas na área do Cheonggyecheon cresceu 3,5%, aproximadamente o dobro da taxa observada no restante do centro de Seul, indicando que a requalificação urbana contribuiu para ampliar a competitividade econômica local e estimular novos investimentos (Kim, 2011).

Dessa forma, a restauração do Cheonggyecheon ultrapassou os objetivos ambientais e de mobilidade que motivaram sua implementação. A remoção da infraestrutura rodoviária permitiu a criação de uma nova centralidade urbana, onde o espaço público passou a desempenhar papel estruturador do desenvolvimento local. O rio, anteriormente ocultado pela lógica do automóvel, voltou a ocupar posição central na paisagem urbana, atraindo pessoas, atividades econômicas e investimentos. O caso demonstra como projetos de renaturalização podem atuar simultaneamente como instrumentos de recuperação ambiental, requalificação urbana e revitalização econômica de áreas centrais consolidadas.

Água, ecologia e renaturalização

A recuperação do Cheonggyecheon é celebrada como um dos exemplos mais emblemáticos de renaturalização urbana das últimas décadas embora, como se verá adiante, o rótulo mereça exame. Inicialmente canalizado e posteriormente coberto por uma via expressa elevada, o curso d'água foi progressivamente removido da paisagem urbana. Inicialmente canalizado e posteriormente coberto por uma via expressa elevada, o curso d'água foi progressivamente removido da paisagem urbana, transformando-se em um elemento invisível da estrutura da cidade. Essa condição refletia uma lógica de planejamento amplamente difundida no período, na qual os rios urbanos eram tratados como obstáculos ao desenvolvimento e substituídos por infraestruturas voltadas à mobilidade motorizada.

Após a demolição da via expressa e a recuperação do curso d'água marcaram uma mudança de paradigma na relação entre cidade e natureza. Em vez de ampliar a infraestrutura cinza, a intervenção buscou reintroduzir processos ecológicos no centro da metrópole por meio da restauração do rio e da criação de um corredor verde contínuo. Nesse sentido, o projeto *apresenta-se* como uma estratégia de renaturalização urbana, caracterizada pela recuperação de elementos naturais antes degradados e pela sua reintegração à dinâmica da cidade, uma definição que os resultados ambientais parecem confirmar, mas que o funcionamento hidráulico do sistema, examinado adiante, obrigará a qualificar.

A reabertura do Cheonggyecheon permitiu o surgimento de uma infraestrutura azul-verde capaz de articular funções ecológicas, paisagísticas e sociais em uma das áreas mais densamente urbanizadas de Seul. O rio restaurado passou a atuar como eixo estruturador da paisagem

urbana, promovendo a conexão entre espaços verdes, ampliando a permeabilidade ecológica e fortalecendo a presença da natureza no ambiente construído. Essa abordagem aproxima-se do conceito contemporâneo de Soluções Baseadas na Natureza (SbN), que utiliza processos naturais como instrumentos para enfrentar desafios urbanos relacionados ao clima, à biodiversidade e à qualidade ambiental.

Os resultados ambientais observados após a intervenção demonstram a eficácia dessa estratégia. A presença da água e da vegetação ao longo do corredor contribuiu para a mitigação do fenômeno das ilhas de calor urbanas, registrando reduções de temperatura entre 3,3°C e 5,9°C em comparação às áreas adjacentes dominadas por superfícies impermeáveis e tráfego intenso (Kim, 2011). Em uma metrópole marcada por elevados índices de urbanização, esse efeito evidencia o papel dos rios urbanos restaurados como elementos de regulação microclimática e adaptação às mudanças climáticas.

Além dos benefícios térmicos, a recuperação do corredor fluvial produziu melhorias significativas na qualidade ambiental. Estudos realizados após a restauração apontaram uma redução aproximada de 35% na concentração de partículas em suspensão, resultado associado à eliminação da infraestrutura viária elevada, à diminuição do tráfego motorizado e ao aumento da cobertura vegetal (Kim, 2011). Esse processo contribuiu para a melhoria da qualidade do ar e para a criação de um ambiente urbano mais saudável para moradores e visitantes.

Os impactos ecológicos foram igualmente expressivos. A reintrodução da água, da vegetação e de habitats diversificados favoreceu o retorno de inúmeras espécies ao centro da cidade. Dados posteriores à intervenção indicam um aumento de aproximadamente 639% na biodiversidade local, incluindo aves, peixes, insetos e espécies vegetais anteriormente ausentes da área (Kim, 2011). O rio restaurado passou a desempenhar função semelhante à de um corredor ecológico urbano, ampliando a conectividade ambiental e contribuindo para a recuperação de processos ecológicos que haviam sido interrompidos pela urbanização intensiva.

Esses ganhos são reais e mensuráveis, e demonstram como a reintrodução de água e vegetação no tecido denso pode atuar como instrumento de qualificação ambiental, adaptação climática e fortalecimento da biodiversidade. Convém, porém, não confundir a magnitude desses resultados com a natureza da intervenção que os produziu. Ao substituir uma infraestrutura rodoviária por uma infraestrutura azul-verde, Seul reconectou a cidade ao seu rio e tornou-se

referência internacional de regeneração urbana, mas como a análise crítica a seguir demonstra, Cheonggyecheon lembra mais uma revitalização paisagística de alto desempenho do que de uma restauração ecológica em sentido estrito.

Conclusão crítica – avanços, limites e lições para São Paulo

Esse estudo de caso é um dos mais emblemáticos com relação ao tema da pesquisa. A remoção da via expressa elevada e a recuperação do rio permitiram reverter décadas de degradação ambiental e fragmentação urbana, transformando uma infraestrutura voltada ao automóvel em um espaço público multifuncional. Os resultados observados demonstram avanços significativos em diferentes dimensões do planejamento urbano.

No campo ambiental, o projeto promoveu a recuperação de um curso d'água historicamente ocultado pela urbanização, contribuindo para a redução das ilhas de calor urbanas, melhoria da qualidade do ar e ampliação da biodiversidade local. A criação de um corredor ecológico no centro da cidade evidenciou o potencial das estratégias de renaturalização urbana e das infraestruturas azul-verde como instrumentos de adaptação climática e recuperação ambiental.

Sob a perspectiva da mobilidade, o caso tornou-se uma referência internacional ao demonstrar que a remoção de infraestrutura rodoviária não resulta necessariamente em colapso do sistema viário. A redistribuição dos deslocamentos e o fortalecimento do transporte coletivo evidenciaram o fenômeno da evaporação de tráfego, questionando pressupostos tradicionais do planejamento baseado exclusivamente na expansão da capacidade viária.

Os impactos sociais e econômicos também foram expressivos. A criação de um parque linear de grande escala estimulou a apropriação do espaço público, fortaleceu atividades culturais e turísticas, impulsionou a valorização imobiliária e atraiu novos investimentos para a região central. Dessa forma, o Cheonggyecheon tornou-se não apenas um símbolo da recuperação ambiental, mas também uma referência internacional de requalificação urbana baseada na reconexão entre cidade e natureza.

Entretanto, o projeto também apresenta limitações importantes que relativizam sua imagem frequentemente apresentada como modelo universal de sustentabilidade urbana. Myung-Rae Cho (2010) argumenta que parte do discurso de restauração ecológica associado ao Cheonggyecheon mascara a elevada artificialidade do sistema implantado. Embora o rio tenha sido reintroduzido na paisagem urbana, o fluxo hídrico não depende de processos naturais, sendo mantido por meio do bombeamento diário de aproximadamente 120.000 toneladas de água provenientes do rio Han. Sob essa perspectiva, em termos da distinção adotada nesta dissertação, o Cheonggyecheon é menos um caso de renaturalização do que de revitalização exemplar: devolveu o rio à experiência da cidade sem devolvê-lo ao seu próprio regime. A água corre, mas não flui por si.

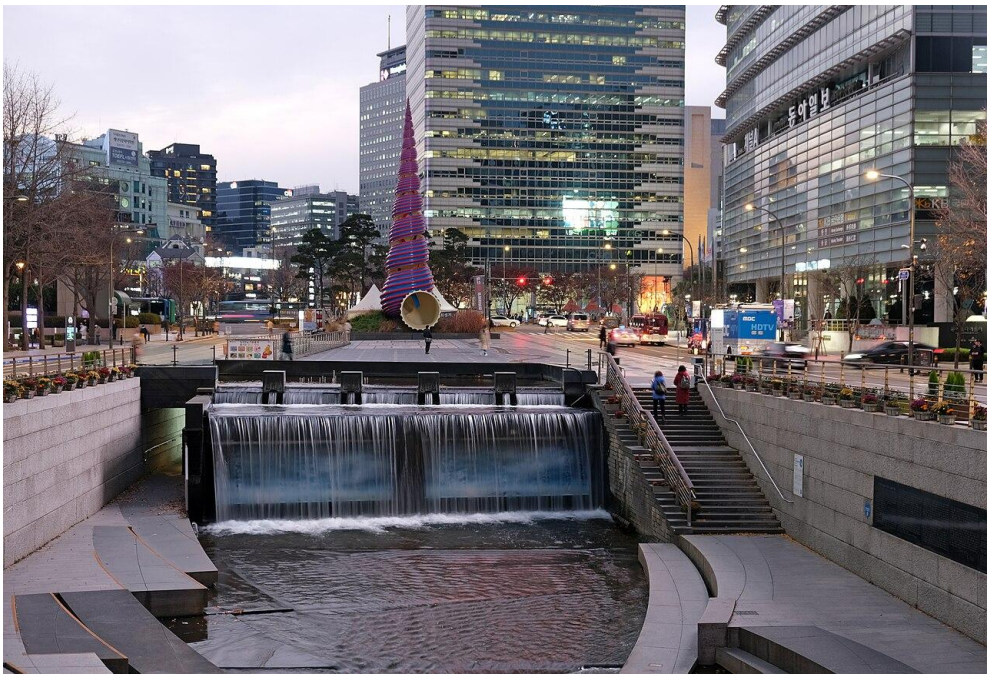


Fig. 23 – O sistema de bombeamento que mantém o fluxo do Cheonggyecheon: o limite ecológico da intervenção.

Fonte: Wikimedia.

Outro aspecto frequentemente apontado refere-se aos elevados custos de operação e manutenção do sistema. A necessidade de bombeamento contínuo, monitoramento hidráulico e manutenção permanente do espaço público gera despesas significativas para o poder público, levantando questionamentos sobre a viabilidade de replicação do modelo em contextos com menor capacidade de investimento.

As críticas também se estendem à dimensão política da intervenção. Diversos autores apontam que o projeto foi fortemente associado à estratégia política do então prefeito Lee Myung-bak, que utilizou a obra como símbolo de sua gestão e como plataforma para sua posterior candidatura à presidência da Coreia do Sul. Nesse sentido, a restauração do Cheonggyecheon ilustra como grandes projetos urbanos podem ser simultaneamente instrumentos de transformação espacial e de construção de capital político.

Além disso, os benefícios econômicos observados no entorno do rio foram acompanhados por processos de valorização imobiliária e reestruturação econômica que afetaram parte dos comerciantes tradicionais da região. A substituição gradual de atividades econômicas preexistentes por novos usos voltados ao turismo, serviços e consumo gerou críticas relacionadas à gentrificação e ao deslocamento econômico de grupos historicamente estabelecidos na área.

Por fim, diversos estudos apontam limitações nos mecanismos de participação pública adotados durante a elaboração do projeto. Apesar do amplo apoio obtido após sua conclusão, o processo decisório foi marcado por forte centralização institucional, oferecendo pouca influência efetiva aos moradores e comerciantes diretamente afetados pelas intervenções.

Para São Paulo, as lições extraídas do caso de Seul são particularmente relevantes. A experiência demonstra que rios urbanos enterrados e degradados podem voltar a desempenhar papel estruturador na cidade, contribuindo simultaneamente para a qualificação ambiental, a criação de espaços públicos e a revitalização econômica. O caso também evidencia que a remoção de infraestrutura rodoviária pode ser viável quando acompanhada por investimentos consistentes em transporte coletivo e alternativas de mobilidade.

Ao mesmo tempo, o exemplo sul-coreano revela que processos de renaturalização urbana não devem ser avaliados apenas pelos resultados paisagísticos alcançados. A recuperação dos rios paulistanos exige atenção às questões sociais, à participação pública, à permanência das comunidades locais e à viabilidade ecológica de longo prazo das soluções adotadas. Mais do que reproduzir o modelo de Seul, São Paulo pode aprender com seus acertos e limitações, buscando intervenções capazes de reconciliar recuperação ambiental, justiça social e sustentabilidade urbana de forma integrada.

3.1.5 Medellín: Parques del Río e reconexão cidade-rio

O rio Aburrá-Medellín foi, antes de tudo, o eixo natural sobre o qual a cidade nasceu e cresceu no fundo de seu vale. Mas a relação foi sempre tensa: as cheias arrasavam cultivos e moradias, e o rio agia como linha divisória entre as duas margens da cidade. Desde a primeira metade do século XX começou a discutir-se a necessidade de retificar e canalizar o rio, com o argumento de que essa era a solução para os problemas de higiene, moradia e trânsito, mesma justificativa, e o mesmo destino, dos rios de São Paulo. O Plan Piloto elaborado entre 1948 e 1952 por José Luis Sert e Paul Lester Wiener já previa a canalização do rio, e foi assim que ela se consolidou: o curso d'água transformado em canal, o canal margeado por vias rápidas, e as vias erguidas como nova barreira entre a água e a cidade.

O preço dessa domesticação só se revelou com o adensamento do vale. A troca das zonas verdes por pisos duros, a canalização e as estruturas de condução de água alteraram o ciclo hídrico da bacia: a chuva que antes se infiltrava no terreno passou a escoar com força e velocidade pela superfície impermeabilizada. Instaurou-se o paradoxo clássico das cidades que enterram seus rios: a impermeabilização do solo e a própria canalização agravam os transbordamentos do rio e de seus afluentes. Quanto mais a cidade pavimentava para se proteger da água, mais rápido e violento o rio respondia.

A reaproximação não surgiu de uma agenda ambiental, mas de uma crise social. Depois das décadas de violência e desigualdade dos anos 1980 e 1990, Medellín reinventou-se pelo urbanismo social (aposta de levar projeto público de alta qualidade aos territórios mais fraturados) e foi essa cultura de projeto que reencontrou o rio. Aprovado em dezembro de 2014, o POT (Plan de Ordenamiento Territorial) apostou na recuperação do rio Medellín como eixo estruturante da cidade e do vale de Aburrá, e o projeto Parques del Río enterrou trechos do corredor viário para aproximar os habitantes da água e criar espaço público de qualidade. O rio, antes fundo de quintal canalizado, foi promovido a espinha da metrópole.

É essa inversão que faz de Medellín o caso latino-americano mais avançado em reconexão cidade-rio. Mas reconectar não é renaturalizar: o Aburrá segue canalizado, a água ainda domesticada, e a virada ecológica permanece a parte inacabada da promessa é nessa distância entre devolver o rio ao cidadão e devolver o rio a si mesmo que reside a lição de Medellín para São Paulo.



Fig. 24 – O rio Medellín visto da Avenida 33 (2017): o canal artificializado em betão persiste à margem do Parques del Río, evidenciando que o projeto realizou reconexão cidade-rio sem alcançar renaturalização ecológica.

Fonte: Wikimedia.

Mobilidade: o rio como corredor metropolitano de serviços

A primeira chave de leitura do caso de Medellín está na própria definição que o POT de 2014 dá ao rio. O rio Medellín é a coluna vertebral do vale de Aburrá, que atravessa de sul a norte; sua planície aluvial controlava as inundações e abrigava um corredor biótico de fauna e flora, até que a canalização, a partir de 1946, rompeu e desarticulou essa estrutura natural. Sobre as margens do rio, os processos de ocupação sobrepuseram infraestruturas: linhas de transporte público e privado, a linha principal do metrô, autoestradas metropolitanas e regionais e redes de serviços essenciais. É sobre esse acúmulo histórico de infraestrutura que o POT projeta o rio: não como ecossistema a recuperar, mas como eixo estruturante e multimodal do desenvolvimento metropolitano.

Essa definição se materializa no programa de mobilidade do Parques del Río, que articula explicitamente o rio ao sistema de transporte da cidade. O projeto previa 34 km de caminhos para pedestres (*senderos peatonais*) e 12 passarelas, 32 km de ciclovias (*ciclorrutas*) e, em relação ao Metrô de Medellín, quatro novas estações somadas às seis já existentes nesse trecho , uma costura direta entre o parque linear e a espinha de transporte que corre paralela ao rio, sobretudo ao longo da Linha A, que acompanha o vale no sentido sul-norte. A ambição é a de converter o rio em um corredor de mobilidade metropolitana e, ao mesmo tempo, no principal eixo ambiental e de espaço público.

A leitura crítica desta âncora condensa-se num único dado. O enterramento da autoestrada não reduziu a capacidade rodoviária, e sim ampliou-a: a malha viária passaria de 144 para 289 km com a obra. A via foi escondida sob o gramado, mas a lógica do automóvel permaneceu intacta e, em volume, a engenharia rodoviária é o principal componente do projeto. O rio é devolvido como *paisagem*, não como reorganização do sistema de circulação — e é exatamente aqui que reside o desafio de mobilidade.

O especialista em mobilidade Rodrigo Salazar, autor de uma proposta de corredor multimodal ferroviário ao longo dos 60 km do vale de Aburrá, sistema capaz de mover um milhão de passageiros por dia, afirmou que o Parques del Río estaria inviabilizando esse projeto, por não respeitar as faixas de 18 metros que o trem exigiria a cada margem (PAREJA M., 2015). O diagnóstico, compartilhado pelo especialista em mobilidade Víctor Valencia, da Universidad Nacional de Colombia, é que a megaobra priorizou o pedestre e o ciclista, mas relegou aquilo que talvez fosse mais decisivo: o transporte público de massa (PAREJA M., 2015). A contradição é estrutural um projeto que se anuncia como "eixo de mobilidade metropolitana" comprometeu justamente a infraestrutura de transporte coletivo de alcance metropolitano que o vale aguardava havia meio século. O desafio da mobilidade em Medellín pode, assim, ser sintetizado em três traços que caracterizam o projeto. O primeiro é a prioridade dada ao deslocamento de lazer dentro do parque (ciclovias e calçadões) sem a contrapartida de um transporte de massa que conduza até ele, o que mantém o acesso dependente do automóvel particular. O segundo é a persistência do paradigma rodoviário: o soterramento resolve a paisagem na superfície, mas preserva, e até expande, a capacidade viária sob o gramado, de modo que o rio permanece subordinado à circulação. O terceiro é a integração modal não concretizada, ao não reservar o leito para o sistema ferroviário metropolitano há tanto projetado, a obra deixou de converter o rio na espinha de um transporte coletivo de escala metropolitana.

Em síntese, a mobilidade é a face em que o Parques del Río revela seu limite: o rio de Medellín foi promovido a eixo estruturante no discurso do POT, mas, na prática da circulação, manteve-se como um corredor metropolitano de serviços, articulador de fluxos viários e infraestruturas, antes que protagonista de uma nova lógica de transporte. É esse o conceito que o caso oferece à análise: o rio reencontrado como paisagem na superfície e como rodovia no subsolo.

Programa urbano: o urbanismo social como necessidade latino-americana

Se a mobilidade é o ponto frágil de Medellín, o programa urbano é onde o caso revela sua força e onde está, talvez, a lição mais transferível para São Paulo. A diferença decisiva entre Medellín e os casos europeus do capítulo (Madri, Paris, Copenhague) não é técnica nem orçamentária: é de propósito político. Madri rebaixou a M-30 para curar uma ferida estética e funcional no tecido urbano; Medellín reencontrou seu rio como parte de um projeto mais amplo de reparação social. Essa é a contribuição original latino-americana, e ela tem nome: *urbanismo social*.

O urbanismo social nasce da inversão de uma lógica. Em vez de concentrar o investimento público de maior qualidade arquitetônica nas áreas já valorizadas, o modelo medellinense, formulado nas gestões de Sergio Fajardo (2004-2007) e sucessores, com a EDU (Empresa de Desarrollo Urbano) como articuladora interinstitucional, dirige deliberadamente os melhores projetos aos territórios mais pobres e fraturados pela violência. A premissa é que a qualidade do espaço público é, em si, um instrumento de equidade e de reconstrução do pacto social. Parques-biblioteca, metrocable conectando as comunidades de encosta, escolas de excelência arquitetônica em bairros periféricos: a beleza e o cuidado, antes privilégio das áreas ricas, tornam-se direito.



Fig.25– Parque Biblioteca España (2007), de Giancarlo Mazzanti, no bairro de Santo Domingo Savio, Medellín. Implantada em uma das encostas mais atingidas pela violência dos anos 1980, a biblioteca exemplifica o urbanismo social: equipamento público de alta qualidade arquitetónica inserido na periferia como instrumento de inclusão e reconexão urbana.

Fonte: Archdaily.

O Parques del Río é a aplicação dessa lógica ao eixo central da metrópole. O projeto integra engenharia, urbanismo e paisagem numa recomposição do tecido urbano, ambiental e social: enterra trechos do corredor viário para aproximar os habitantes da água e cria espaços públicos de qualidade voltados ao encontro. Seu conceito-chave é a integração transversal, através de pontes-parque, o projeto costura fisicamente as duas margens, completando uma rede de caminhos de pedestres, ciclovias e percursos verdes. O rio, por décadas linha divisória entre os dois lados da cidade, é reprogramado como costura.

É aqui que reside a contribuição mais original de Medellín: a intervenção no rio como operação de justiça territorial. Diferentemente dos casos europeus, movidos sobretudo por requalificação funcional e paisagística, o gesto medellinense nasce da herança do urbanismo social a aposta de levar projeto público de excelência aos territórios mais pobres e fraturados pela violência, fazendo da qualidade do espaço público um instrumento de equidade. Aplicada ao rio, essa lógica significa devolvê-lo não a uma cidade abstrata, mas em especial ao cidadão historicamente dele excluído.

O urbanismo social comparece, assim, não como modelo replicável, mas como princípio: o de que a qualidade ribeirinha é um direito a ser distribuído, e não um privilégio a ser concentrado. Trata-se de uma tradução projetual, ainda que parcial, do direito à cidade (LEFEBVRE, 1968): o direito não apenas de acesso ao espaço urbano qualificado, mas de apropriação dele. É esse o conceito que o caso de Medellín oferece à análise a reconexão cidade-rio entendida como reparação social, e não apenas como recuperação urbana.

Gerência das águas e a natureza encenada

No plano do discurso e da norma, o Parques del Río não ignorou a dimensão ambiental. O POT de 2014 inscreve o rio Medellín na estrutura ecológica principal do vale de Aburrá e fixa, para qualquer intervenção sobre suas margens, um repertório robusto de exigências: estudos de conectividade ecológica, manejo de espécies nativas, restrição à substituição de zonas verdes por pisos duros e articulação dos parques recreativos passivos a funções de infiltração das águas pluviais e de hábitat de fauna (MEDELLÍN, 2014). O projeto materializou parte dessa ambição na figura do Parque Botánico Río Medellín, a face paisagística e arbórea da obra (MONSALVE; HOYOS, 2013), e incorporou metas declaradas de sustentabilidade e biodiversidade ao programa (HARBOE; HOELSCHER, 2023), sendo assim havia um projeto ambiental.

O que não houve foi gerência das águas no sentido ecológico: renaturalizar um rio urbano é, antes de tudo, devolver-lhe a capacidade de gerir a própria água: reabrir a infiltração no solo, recuperar o leito maior e a planície como reservatório temporário das cheias, restituir a mata ciliar e a conectividade do corredor biótico. Nada disso ocorreu. O Aburrá-Medellín segue o que sempre foi desde 1946, um canal de betão, de geometria fixa e regime domesticado, mantido por uma engenharia hidráulica dura, e sobre ele se assentou um jardim. A lógica que rege as águas continua sendo a da condução acelerada e do controle por estrutura cinza, exatamente a lógica que, somada à impermeabilização do vale, agravou os transbordamentos que o projeto dizia enfrentar. A arborização das margens e os percursos verdes não tocaram esse regime: operaram sobre a superfície da água, não sobre o seu funcionamento. O que o projeto produziu é uma renaturalização paisagística a aparência da natureza recomposta como cenário, sem a restauração do sistema que a sustentaria. É essa a chave de leitura que o caso oferece à terceira âncora: a natureza encenada.

É também o critério pelo qual a proposta desta dissertação deve ser julgada. O lago sazonal e as várzeas propostos no Capítulo 4 só escapam à natureza encenada na medida em que operam sobre o regime da água (retenção, infiltração, espaço para a cheia), e não apenas sobre a sua aparência. Onde a proposta não alcança esse grau, ela o declara como limite, e não como renaturalização.

A crítica que sustenta esse diagnóstico é desenvolvida por Carmona Londoño e Sosa-Valdez (2025), que leem o Parques del Río em paralelo ao Nuevo Domingo Savio, no rio Ozama, em Santo Domingo. As autoras mostram que projetos anunciados como regeneração de tecido degradado, criação de espaço público e marco ecológico produzem, na prática, processos de estetização e fragmentação das margens, com tratamento desigual de suas duas faces. A intervenção opera, segundo elas, sob a lógica da renda do solo: o que se persegue é a imagem da cidade, o objeto atraente em aparência, e não a resposta às necessidades reais dos habitantes. O argumento ganha força empírica num dado que a própria experiência de Medellín já fornece: os parques lineares implantados sobre outras fontes hídricas da cidade (La Presidenta, La Quintana, La Herrera, La Bermejala) converteram-se, em boa medida, em espaços abandonados, objetos efêmeros e desarticulados do uso cotidiano (CARMONA LONDOÑO; SOSA-VALDEZ, 2025). A estetização da natureza, quando substitui a restauração, não apenas falha como ecologia: tende a falhar também como espaço público.

A intervenção ambiental se revela inseparável da questão fundiária, e que o eixo verde mostra sua segunda função, menos enunciada. Ao transformar a borda do rio em paisagem qualificada, o projeto produz valor de troca: requalifica o solo, eleva seu preço e o reinscreve no circuito da urbanização especulativa. Carmona Londoño e Sosa-Valdez (2025) descrevem esse movimento de conversão dos espaços naturais em mercadoria, favorecendo padrões de mercado e interesses do capital, num processo que encarece a cidade para a população local e a orienta a consumidores solventes. A consequência é uma inversão do urbanismo social que dera origem à intervenção: o eixo verde opera como dispositivo de valorização que pode terminar por proteger o rio dos pobres, e não devolver a eles. O cinturão verde metropolitano previsto no próprio POT, é menos uma política ecológica do que um instrumento de valorização do solo.

Para compreender por que a gerência ecológica das águas não estava presente no início do projeto, é preciso considerar a sua sequência cronológica de desenvolvimento. A agenda das soluções baseadas na natureza é, em Medellín como no debate internacional, recente e posterior ao Parques del Río. A linha do "urbanismo ambiental" medellinense, que propõe reconectar a cidade de suas encostas ao rio articulando-a aos elementos naturais do território, estrutura-se a partir do plano urbano-ambiental de 2016-2019 e é retomada como direcionamento da gestão para 2024-2027 (RESTREPO-MONTOYA, 2020). Ou seja: quando o Parques del Río foi formulado e executado, o paradigma ainda era o do parque-paisagem sobre infraestrutura cinza; a restauração ecológica do leito fluvial só passa a ser nomeada como horizonte depois, e segue, até hoje, como promessa não realizada.



Fig. 26 – O canal artificializado do rio Medellín margeado pelo ajardinamento do Parques del Río: a vegetação compõe a paisagem da borda enquanto o leito permanece em betão, evidenciando a renaturalização paisagística, a natureza encenada, sem restauração do regime fluvial.

Fonte: Wikimedia.

O conceito que o caso destila para esta âncora é do risco de transformar a paisagem em natureza encenada: a paisagem ecológica reposta como cenário sobre um sistema hídrico que permanece domesticado, num gesto que mercantiliza a borda do rio sob a aparência de restaurá-la. Se na mobilidade e no programa urbano Medellín oferece, respectivamente, um limite e uma contribuição, na gerência das águas ela oferece uma ausência convertida em advertência e a advertência, para São Paulo, é direta: reconectar pela via do espaço público qualificado, sem restaurar o regime fluvial, produz um eixo verde que requalifica o solo antes de recuperar o rio.

Conclusão crítica – avanços, limites e lições para São Paulo

Antes de trazer avanços e limites, convém situar Medellín no registro mais amplo das condições sob as quais se projeta na América Latina. Diferentemente das cidades europeias examinadas neste capítulo, as metrópoles latino-americanas operam sob urbanização acelerada e informal, déficit histórico de infraestrutura, fragilidade institucional e orçamentária e uma dependência do automóvel herdada de um século de planejamento rodoviário. Esses constrangimentos são, em larga medida, os próprios limites da renaturalização: ajudam a explicar por que a reconexão avança enquanto a restauração ecológica permanece adiada. Reconhecê-los, porém, não é desqualificar o gesto e sim para avaliá-lo com justiça. Num continente cujo paradigma dominante segue sendo o da cidade dispersa, organizada para o carro e de costas para suas águas, a simples existência de um projeto que reabre o rio ao pedestre, ao ciclista e ao espaço público coletivo já constitui uma inflexão. Mesmo tendo preservado o automóvel sob o gramado ,como mostra a leitura da mobilidade, o Parques del Río afirma na superfície uma agenda contrária à da metrópole rodoviária; e é por isso que a reprodução de projetos como ele, ainda que imperfeitos, é essencial na América do Sul: é possível colocar o rio e o espaço público no centro da decisão urbana. O contraexemplo é a própria São Paulo, que converteu suas margens fluviais em vias expressas e até hoje não ensaiou inflexão comparável.

É contra esse pano de fundo que os avanços de Medellín ganham relevo. O caso prova três questões. Primeira, que a reintegração cidade-rio é possível e já foi feita: o rio, por décadas fundo de quintal canalizado, foi promovido a eixo estruturante no instrumento de planejamento (MEDELLÍN, 2014). Segunda, que existe na região uma cultura de projeto público capaz de articular engenharia, urbanismo e paisagem em escala metropolitana, o urbanismo social, como prova de que a coordenação institucional é viável. Terceira, que a qualidade do espaço público das margens pode ser tratada como direito a distribuir, e não como privilégio a concentrar.

Os limites, porém, são da mesma magnitude. Não houve renaturalização ecológica: o rio segue canalizado e o eixo verde recompõe a paisagem sem restaurar o sistema. O processo decisório foi de cima para baixo e centrado na perícia técnica, o que a crítica fundamentada em Lefebvre lê como uma construção experta do espaço vivido, uma colonização do espaço habitado pela imposição de uma visão única e especializada da cidade (VÁSQUEZ-GONZÁLEZ; ANDRADE-RIVAS, 2019). E sobre tudo isso paira o risco que Carmona Londoño e Sosa-Valdez (2025) nomeiam: o da estetização que mercantiliza a borda e desloca, em vez de incluir.

É na articulação desses limites que se firma a lição para São Paulo, e ela é mais próxima do que parece. A mercantilização da natureza que as autoras identificam em Medellín é a mesma operação que Delijaicov (1998) já havia diagnosticado nas várzeas paulistanas: os argumentos sanitaristas e hidráulicos que "fundamentaram" a canalização tinham por objetivo real lotear e vender as várzeas, privatizando o imenso logradouro público que poderia ter sido o parque linear metropolitano. No Pinheiros, o contrato de concessão das obras conferiu à Light a faculdade de desapropriar as "áreas alagadiças ou sujeitas a inundações", tornando-a proprietária de grande parte da planície drenada (SEABRA, 1987 apud LUZ; RODRIGUES, 2020). Dos 20.779.443 m² assim apropriados, apenas 4.015.360 m² foram destinados às estruturas de engenharia; os 16.764.083 m² restantes foram dirigidos à especulação imobiliária (SEABRA, 1987; PONTES, 1995 apud LUZ; RODRIGUES, 2020). Em ambas as cidades, o rio foi tratado como ativo fundiário antes de ser compreendido como sistema ecológico, isto é, como espaço abstrato, no sentido de Lefebvre (2006), em que o valor de troca da terra se sobrepõe ao valor de uso do rio e da várzea. Em São Paulo, essa lógica manifesta-se em intervenções como o Parque do Povo (2006), implantado sobre um dos últimos campos de várzea do Itaim Bibi. Embora ofereça áreas de lazer, o parque permanece desvinculado das funções hidrológicas da planície fluvial, situação semelhante à observada em Madrid antes da implantação do Madrid Río (LUZ; RODRIGUES, 2020).

Daí o fio condutor que Medellín entrega à proposta desta dissertação. A América do Sul aprendeu a reconectar: sabe devolver o rio ao cidadão como espaço público. O que ela ainda não fez foi renaturalizar: devolver o rio a si mesmo, ao seu regime, à sua planície, à sua hidrologia. A água de Medellín, como a de São Paulo, foi domesticada e soterrada da sua função, não eliminada na sua existência, e persiste sob o jardim e sob o asfalto, esperando. É exatamente essa lacuna, entre reconectar e renaturalizar, que São Paulo tem a oportunidade de ocupar, não repetindo o eixo verde como vitrine fundiária, mas projetando-o como restauração do sistema fluvial.

3.2 ADAPTAR

A leitura dos cinco casos terminou em um ponto incômodo: a distância entre devolver o rio ao cidadão e devolver o rio a si mesmo. Antes de comparar as cinco cidades e de extrair delas as diretrizes para São Paulo, é preciso estabelecer o terreno conceitual que sustenta essa comparação. Os capítulos anteriores mostraram como cada cidade interveio; resta perguntar

contra que critério julgar essas intervenções, e o critério não é óbvio, porque a própria palavra renaturalização esconde operações muito diferentes.

A literatura sobre intervenção em rios urbanos distingue ao menos três tipos de ação que costumam ser tratados como sinônimos, mas que significam coisas distintas. A mais profunda é a **restauração**, sendo a renaturalização em sentido estrito. Restaurar um rio é devolver-lhe a capacidade de funcionar como rio: reabrir o solo à infiltração, recuperar o leito e a planície de inundação, deixar a água voltar a se mover segundo sua própria dinâmica. É a intervenção mais ambiciosa, porque mexe no regime do rio, e não apenas em sua aparência. A **reabilitação** é menos profunda: seu alvo é a qualidade da água. Despoluir, tratar o esgoto, devolver salubridade ao corpo hídrico. Um rio reabilitado pode estar limpo e abrigar vida aquática e, ainda assim, seguir canalizado, preso à mesma geometria de concreto a água melhora, o sistema permanece domesticado. A **revitalização**, por fim, trabalha sobre a relação entre o rio e a cidade: torná-lo de novo visível, acessível e agradável, com margens ajardinadas, ciclovias e espaços de permanência. É uma operação de reaproximação, que devolve o rio ao olhar e ao uso do cidadão, mas que pode deixar intactos tanto a qualidade da água quanto o funcionamento hidrológico (ALENCAR, 2017; CHIN, 2005).



Fig. 27 – Os três graus de intervenção em rios urbanos: revitalização, reabilitação e restauração. Diagrama-síntese que distingue a recuperação do regime hidrológico (restauração) da mera reaproximação paisagística (revitalização) ou do tratamento da água (reabilitação), organizando a leitura crítica dos cinco casos.

Fonte: elaborado pelo autor (2026), com base em Alencar (2017) e Chin (2005).

A distinção importa porque essas três ações não caminham necessariamente juntas. Um mesmo projeto pode revitalizar uma margem de forma exemplar (verde, cheia de gente, fotogênica) e, ao mesmo tempo, não restaurar nada do sistema fluvial que corre por baixo. É essa não coincidência entre a aparência recomposta da natureza e o funcionamento restaurado do rio que

a síntese a seguir usa como lente crítica, e que esta dissertação resume em seus dois polos: reconexão e renaturalização.

Estabelecida a distinção, dois princípios teóricos permitem qualificá-la. O primeiro, formulado por Herbert Dreiseitl, compreende a água não como infraestrutura a ocultar, mas como experiência urbana a tornar sensível: a água que se vê, se ouve e se toca reorganiza a percepção do espaço público e devolve ao habitante uma relação corporal com o ciclo hídrico que a engenharia sanitária do século XX havia suprimido. É um princípio de projeto antes de ser de hidrologia, e os casos analisados oferecem sua evidência. Paris, ao reabrir o Sena ao banho como legado olímpico, restitui a água ao corpo do cidadão; Copenhague, ao desenhar praças que se inundam e se esvaziam, torna o fluxo pluvial visível e pedagógico, convertendo a gestão da chuva em linguagem urbana. Em ambos, a água deixa de ser um problema a esconder para tornar-se uma presença a habitar.

Se Dreiseitl ensina a sentir a água, é a Kongjian Yu que se deve a formulação mais radical de como fazê-la funcionar. Fundador da Turenscape e da escola de paisagem da Universidade de Pequim, Yu é o nome mais associado à ideia de cidade-esponja, que ele leva ao limite de um planeta-esponja. Seu ponto de partida é uma crítica frontal à infraestrutura cinza (barragens, canalizações, muros de cheia, estações de tratamento) quando ela se torna a resposta única e dominante: para Yu, esse arsenal de concreto trava uma "guerra sem fim" contra a água, que consome quantidades enormes de cimento e energia, destrói a resiliência natural e rompe o laço entre o homem e o ambiente. O paradoxo que ele aponta em números é considerável, na China mais de US$ 20 bilhões são investidos no controle de cheias, enquanto US$ 100 bilhões se perdem todos os anos com elas (YU, 2022). Quanto mais a cidade combate a água, mais cara e mais frágil ela se torna.

A alternativa que Yu propõe não é abolir o concreto, mas inverter sua lógica e subordiná-lo. A cidade-esponja não expulsa a chuva, ela a retém na fonte, desacelera seu fluxo e se adapta a ela abraçando a cheia como fenômeno natural, e não como inimigo a ser murado. O método não vem da alta tecnologia, mas da sabedoria ancestral da agricultura: terraços, tanques, diques e ilhas, as mesmas ferramentas simples com que camponeses moldaram paisagens inteiras por milênios. Daí o lema com que Yu sintetiza sua prática, “pensar como um rei, agir como um camponês*”* (YU, 2022). É decisivo, porém, não confundir essa inversão com uma lógica anti-

infraestrutura: Yu reconhece que a obra cinza pode ser necessária para resolver problemas urgentes e localizados, e propõe não a eliminar, mas tecê-la junto com a infraestrutura ecológica, de modo que esta, e não o concreto, passe a ser a lógica dominante do sistema. A diferença entre o que ele combate e o que ele admite não é a presença do cinza, mas sua hierarquia: a infraestrutura cinza como solução única e substitutiva, que canaliza o rio inteiro, é a guerra; a infraestrutura cinza pontual e subordinada, ao serviço de uma função específica dentro de um sistema cuja regra é a restauração, é ferramenta legítima. E a escala dessa ideia não se esgota num rio: trata-se de tecer uma infraestrutura ecológica contínua, da casa ao território nacional, capaz de prover o conjunto dos serviços ecossistêmicos. As funções dessa esponja, sistematizadas como infiltração, retenção, armazenamento, purificação, uso e drenagem (JIAO; HAN, 2022), encontram fundamento teórico na convergência de três campos: a teoria da resiliência, os serviços ecossistêmicos e a gestão integrada dos recursos hídricos (SUNDAY, 2025).

Os projetos de Yu dão a essa teoria sua prova empírica. Em Yanweizhou, em Jinhua, o muro de concreto que continha o rio foi substituído por margens ecológicas capazes de reduzir o pico das cheias em mais da metade; no Houtan, à beira do Huangpu, em Xangai, três hectares de wetland construído sobre um terreno industrial degradado filtram fósforo e nutrientes de 2.400 m^3 de água por dia; em Sanya, mangues restaurados a partir do entulho do próprio muro demolido substituíram a defesa de concreto contra tempestades. É aqui que o pensamento de Yu se conecta ao fio crítico desta dissertação. Onde Medellín ajardina a superfície e mantém o canal intacto sob o gramado a natureza encenada, Yu remove o concreto e devolve ao rio sua hidrologia. Onde Seul sustenta a aparência do rio por bombeamento permanente, a esponja dispensa a bomba porque trabalha com a água, e não contra ela. Yu ocupa, assim, o extremo da régua que organiza toda a análise: o ponto em que reconexão e renaturalização deixam de ser escolhas alternativas e passam a ser a mesma operação. E é exatamente esse diagnóstico que toca São Paulo, porque a constatação de que a impermeabilização do solo suprime o ciclo hidrológico e converte a chuva em ameaça não é uma abstração importada: é a descrição do que o Capítulo 2 identificou nas várzeas soterradas do Pinheiros e do Tietê.

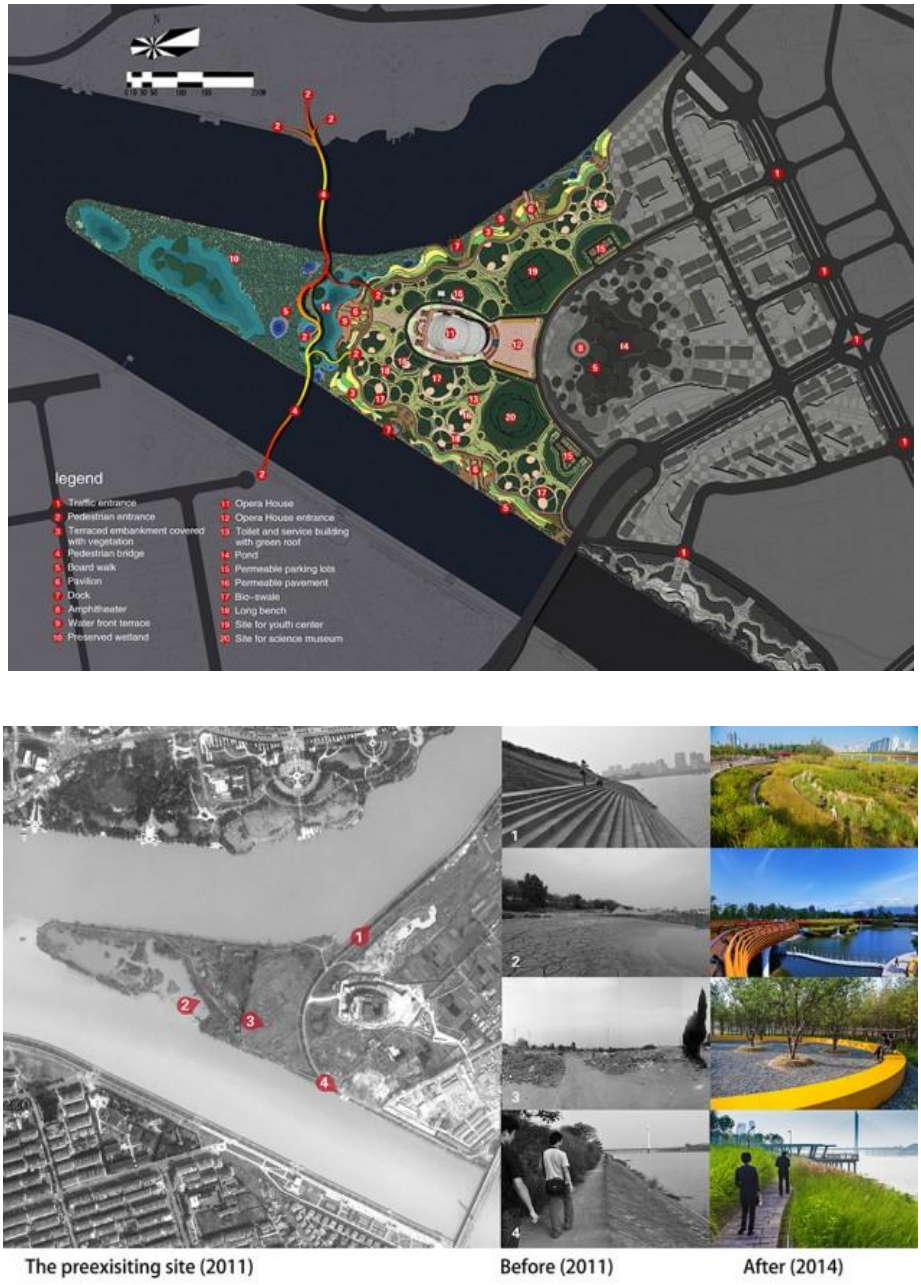


Fig. 28 – Parque Yanweizhou, Turenscape / Kongjian Yu, Jinhua, China, 2014. A remoção do concreto materializa a restauração do regime fluvial defendida por Yu.

Fonte: Turenscape.

Os casos analisados ao longo deste capítulo podem ser lidos, à luz desse quadro conceitual, como respostas práticas a esses mesmos princípios cada cidade operacionalizando, à sua forma e com seus recursos, a ideia de que os sistemas hídricos urbanos não são obstáculos a controlar, mas infraestruturas ecológicas a integrar, ainda que em diálogo com a engenharia que cada contexto exige. A síntese que se segue retoma esses casos não apenas como experiências

comparáveis, mas como evidências territoriais de princípios que a teoria já havia identificado e, sobretudo, como uma escala que permite distinguir, em cada um, o que foi reconexão do que foi efetivamente renaturalização.

3.2.1 Síntese das estratégias analisadas

Quadro 1 — Síntese comparativa dos cinco casos à luz das três âncoras analíticas

Caso	Mobilidade	Programa urbano	Renaturalização (tipo de intervenção)
Paris	Mobilidade ativa como forma urbana: remoção das vias do Sena, cidade de 15 minutos e périphérique em reconversão. Reorganizar o deslocamento é reorganizar a cidade.	Espaço público como infraestrutura ambiental: proximidade, usos mistos e margens convertidas em permanência.	**[REABILITAÇÃO + RESTAURAÇÃO]** Qualidade da água recuperada (banho no Sena, retorno de peixes) somada à restauração de afluentes e margens (reabertura da Bièvre, áreas úmidas) e à governança de bacia. O teto possível do espectro.
Copenhague	Cidade ciclável consolidada (*supercycle lanes, PLUSnet*). A baixa dependência do automóvel preservou os *waterfronts*: mobilidade ativa como condição de origem, não correção tardia.	Espaço público adaptativo / parque-infraestrutura (Enghaveparken, Tåsinge Plads): a praça que é reservatório; água visível e pedagógica; *liveability*.	**[RESTAURAÇÃO DA FUNÇÃO HIDROLÓGICA]** Cidade-esponja e drenagem distribuída (Cloudburst Plan, NbS): restaura o ciclo da água (infiltração e retenção) mais que o leito de um rio específico.
Madrid	Enterrada, não eliminada: a M-30 transferida ao subsolo. Rodoviarismo reconfigurado espacialmente, não abandonado, recupera a superfície sem renunciar ao fluxo.	Parque linear como costura urbana: 120 ha religam bairros partidos pela via; mudança de função, do fluxo à permanência.	**[REVITALIZAÇÃO + RESTAURAÇÃO PARCIAL]** O rio canalizado que vira parque: paisagem híbrida e corredor ecológico (3.000 ha) sobre um Manzanares ainda em concreto.

Caso	Mobilidade	Programa urbano	Renaturalização (tipo de intervenção)
Seul	Evaporação de tráfego: remoção da via elevada sem colapso, viável pelo transporte de massa preexistente. O tráfego como variável dinâmica, não fixa.	Nova centralidade e revitalização econômica: o parque linear como polo metropolitano. Alerta: gentrificação e deslocamento do comércio tradicional.	**[REVITALIZAÇÃO]** Revitalização paisagística de alto desempenho sustentada por bombeamento (120.000 t/dia do rio Han). Ganhos reais (biodiversidade, microclima) sobre fluxo artificial: a água corre, mas não flui por si (Cho, 2010).
Medellín	Corredor metropolitano de serviços: o Parques del Río dobrou a capacidade viária (144→289 km) e inviabilizou o trem metropolitano. Rio como paisagem na superfície e rodovia no subsolo.	Urbanismo social / espaço público como direito: a reconexão cidade-rio como reparação social e justiça territorial. A contribuição mais transferível para São Paulo.	**[REVITALIZAÇÃO PAISAGÍSTICA / SEM RESTAURAÇÃO]** Natureza encenada: ajardinamento sobre canal de betão e mercantilização da borda (Carmona Londoño; Sosa-Valdez, 2025). A ausência convertida em advertência. O piso do espectro.

Fonte: elaboração do autor (2026).

Quadro 2 — Posição dos casos no eixo reconexão ↔ renaturalização

Posição no eixo	Tipo de intervenção	Caso(s)
Restauração plena do regime (o topo do eixo)	Restauração	Referência: Kongjian Yu / cidade-esponja: remoção do concreto e devolução da hidrologia. Não plenamente alcançada por nenhum caso.
Reconexão alta + renaturalização efetiva	Reabilitação + restauração	Paris (e Copenhague, pela função hidrológica).
Reconexão alta + renaturalização parcial (híbrida)	Revitalização + restauração parcial	Madrid, sendo o mais próximo tecnicamente de SP.
Reconexão alta + renaturalização aparente (artificial)	Revitalização (fluxo bombeado)	Em Seul a água corre, mas não flui por si.

Posição no eixo	Tipo de intervenção	Caso(s)
Reconexão alta + renaturalização ausente	Revitalização paisagística	Medellín referência no contexto latino-americano.
Nem reconexão, nem renaturalização	(rio como canal e drenagem)	São Paulo hoje: o ponto de partida, fora do eixo.

Fonte: elaboração do autor (2026).

4
APLICAR

4.1 DAS DIRETRIZES AO PROJETO: PRINCÍPIOS E REFERENCIAL PROJETUAL

Projetar para São Paulo exige reconhecer, antes de tudo, o ponto de partida; e ele é cultural antes de ser físico. Ao longo de décadas, incentivos públicos e privados construíram no brasileiro uma dependência profunda do automóvel, que na capital atingiu níveis críticos. Em fevereiro de 2026 a cidade bateu seu recorde histórico de congestionamento, com 1.054 quilômetros de vias paradas (o Globo 2026), o que preocupa não é o número em si, mas sua causa: não houve acidente, apenas o excesso de carros somado às chuvas que, na mesma semana, transbordavam córregos e alagavam diferentes regiões. Congestionamento-recorde e enchente aconteceram no mesmo evento, alguns dos veículos travados na própria Marginal Pinheiros. Esse recorde condensa o diagnóstico desta dissertação: a dependência do automóvel e a falência hidrológica não são dois problemas, mas duas faces do mesmo colapso.

Essa dependência, além de ambiental, é também uma questão de justiça espacial. A Pesquisa Origem e Destino, do metrô de São Paulo, de 2023 registrou pela primeira vez uma inversão entre o transporte individual que superou o coletivo, respondendo por 51,2% das viagens motorizadas contra 48,8%. O automóvel sozinho já representa 41,6% de todos os deslocamentos mais que trens, metrôs e ônibus somados. E esse uso não se distribui por igual: são as regiões de renda mais alta que mais dirigem, enquanto as periferias, justamente as mais atingidas pelas enchentes, dependem majoritariamente do transporte coletivo. Devolver faixas

ao rio, portanto, não retira mobilidade da maioria: redistribui um espaço desproporcionalmente ocupado por uma minoria (Metrô, 2025). As marginais de alta capacidade servem, portanto, a uma minoria que tem alternativa, o que significa que devolver faixas ao rio e ao transporte de massa não retira mobilidade da maioria, mas redistribui um espaço hoje desproporcionalmente ocupado. Qualquer proposta que pretenda reconectar a cidade aos seus rios precisa enfrentar essa herança de frente: as marginais Pinheiros e Tietê não são apenas vias, são a materialização de uma cultura de mobilidade que não se reverte por decreto.

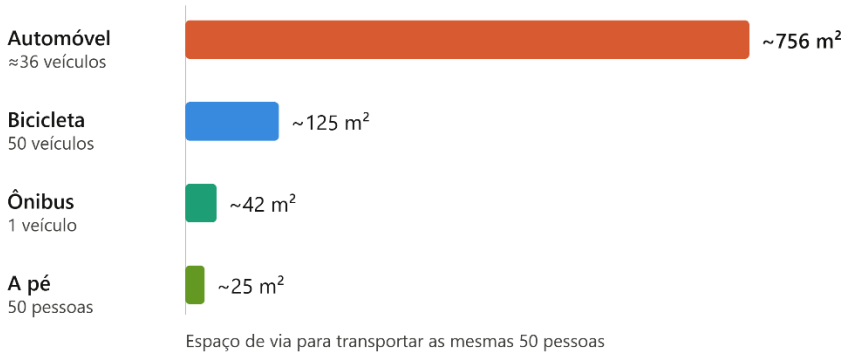


Fig. 29 – Espaço viário necessário para transportar 50 pessoas, por modo de transporte. O automóvel, com ocupação média de 1,4 pessoa por veículo, exige cerca de dezoito vezes mais área de via que o ônibus para mover o mesmo número de pessoas. A dimensão das marginais Pinheiros e Tietê é a materialização dessa desproporção: vias projetadas para o transporte individual, que consome o espaço de muitos para mover poucos.

Fonte: elaborado pelo autor (2025); ocupação média segundo [Pesquisa OD/CET]; áreas estimadas a partir de dimensões padrão de via.

A proposta se enquadra a partir do reconhecimento da dependência do automóvel e sua superação gradual pela evaporação de tráfego; a retomada da visão de Saturnino de Brito, famoso engenheiro sanitarista, a serviço da resiliência climática; e a inversão da lógica fundiária pela via do urbanismo social. Antes de aplicá-los, porém, vale situar a proposta também dentro da realidade brasileira, para que ela não seja lida como simples cópia de modelos estrangeiros.

Os cinco casos internacionais ofereceram o repertório de soluções, e Kongjian Yu deu o norte conceitual: a restauração do regime como horizonte, com a infraestrutura cinza admitida apenas quando subordinada à lógica ecológica. Ainda no início do século XX, Saturnino de Brito (Brito, 1944) pensava os rios da cidade como sistemas integrados: no projeto Melhoramentos

do Rio Tietê, o rio era tratado ao mesmo tempo como fonte de abastecimento, via de navegação, suporte de parques lineares e reservatório de retenção das cheias: com a previsão de dois lagos e do respeito às várzeas inundáveis, em vez de sua supressão. Era uma leitura do rio como sistema múltiplo, décadas antes que a era da retificação o reduzisse a canal. Não por acaso, quando essa visão foi abandonada, Saturnino foi destituído da Comissão em 1927, e seu sucessor eliminou os lagos e comportas para ocupar as margens com avenidas, o rio deixou de ser sistema para virar infraestrutura viária. Décadas depois, Alexandre Delijaicov retomou essa ambição com a proposta do hidroanel metropolitano (GMF/FAU-USP, 2011): imaginar os rios e canais da metrópole como uma rede de hidrovias, portos fluviais e parques de várzea, capaz de devolver à água um papel estruturador na cidade. É nessa linhagem que a proposta se inscreve. Não se trata de importar um modelo pronto a análise mostrou que ele não existe, e cada cidade possui sua peculiaridade, mas de unir três coisas: um repertório internacional, um princípio ecológico e um pensamento local que já sabia, há um século, que o futuro de São Paulo passaria por seus rios.

Dessas referências derivam as diretrizes que organizam o restante do capítulo, sistematizadas no Quadro 3 e desenvolvidas numa abordagem multiescalar. Na escala macro, a metropolitana, a proposta trata toda a várzea do Tietê e do Pinheiros e sua conexão com os parques da cidade, esboçando o cinturão verde que costura esses fragmentos hoje dispersos. Na escala meso, a intermediária, [a leitura da convergência entre fragilidade, rede hídrica e modais que define os nós de intervenção]. Na escala micro, a do projeto, ela se concentra no encontro do Tietê com o Tamanduateí, um ponto onde a barreira viária, a oportunidade programática e a urgência social se sobrepõem.

Quadro 3 — Diretrizes projetivas para São Paulo (escala macro: cinturão verde metropolitano Pinheiros–Tietê), organizadas pelas três âncoras

MOBILIDADE		
Lastro internacional / anti-modelo	**Instrumento atual de SP**	**Acréscimo proposto (mapa macro)**
Objetivo (o quê): Reduzir o número de carros das marginais, reconfigurando a mobilidade para subordiná-la à lógica ecológica do sistema fluvial. **Ações (como):** Expandir primeiro o transporte de massa (trem/metrô, BRT, hidrovia); acionar deliberadamente a evaporação de tráfego; admitir obra cinza localizada (eclusas, controle de nível) apenas tecida junto e subordinada.		

Seul (evaporação de tráfego). Yu (cinza pontual e subordinada, não substitutiva). Complementar: Madrid e Medellín enterram a via em áreas estratégicas.	PlanMob (2015): prioridade ao coletivo e aos modos ativos. PDE 2023: Sistema Hidroviário do Tietê.	Eixos estruturais de BRT e portos aquáticos ao longo do Pinheiros e do Tietê, apoiados nas linhas da CPTM e futuras estações de metrô; eclusas restritas aos trechos navegáveis.
Objetivo (o quê): Reabrir córregos enterrados como avenidas-parque, costurando as áreas verdes hoje fragmentadas. **Ações (como):** Criar faixa para modos ativos ao longo dos córregos reabertos; usar o traçado dos corpos d'água (atuais e soterrados) como base do cinturão.		
Paris (mobilidade ativa como forma urbana) e Copenhague (rede contínua não motorizada).	PDE 2023 (Lei 17.975/2023): Programa de Recuperação dos Fundos de Vale (art. 272) e rede hídrica e ambiental.	Corredores verdes contínuos religando corpos d'água atuais e soterrados — o traçado-base do cinturão no mapa macro.
PROGRAMA URBANO		
Lastro internacional / anti-modelo	**Instrumento atual de SP**	**Acréscimo proposto (mapa macro)**
Objetivo (o quê): Tratar a orla fluvial como direito distribuído, e não como vitrine fundiária. **Ações (como):** Implantar equipamentos públicos de qualidade nas margens mais vulneráveis, priorizando os trechos periféricos.		
Medellín (urbanismo social / espaço público como direito). Alerta vivo: o Parque Bruno Covas, parque mais recente, concentra-se no trecho já valorizado do Pinheiros.	PDE 2023: função social da propriedade; TDC ampliada para parques, com cálculo favorecido em bairros periféricos.	Rede metropolitana de parques fluviais com programa social (esporte de várzea, cultura), priorizando trechos vulnerabilizados.
Objetivo (o quê): Reprogramar as margens como costura entre as duas faces da cidade. **Ações (como):** Religar bairros hoje separados pela marginal com travessias transversais nos nós rio–cidade.		
Madrid (parque linear como costura) e Medellín (integração transversal por pontes-parque).	PDE 2023: articulação entre macroáreas. PDUI da RMSP (citado como lacuna de governança metropolitana).	Travessias transversais nos nós rio–cidade; expandir o modelo das passarelas flutuantes já em uso no Novo Pinheiros.
RENATURALIZAÇÃO		
Lastro internacional / anti-modelo	**Instrumento atual de SP**	**Acréscimo proposto (mapa macro)**
Objetivo (o quê): Restaurar o regime hídrico (infiltração, leito maior e várzea como reservatório), e não apenas revitalizar a borda.		

Ações (como): Mirar a restauração (Yu); admitir infraestrutura cinza apenas onde a função urbana exigir, localizada e subordinada, exceção dentro de um sistema cuja regra é a restauração, e não a bomba como lógica permanente.		
Referência máxima: Kongjian Yu / cidade-esponja (tecer o cinza junto, não aboli-lo). Apoio: Copenhague (esponja) e Paris (bacia). Anti-modelo: Medellín (estetização) e Seul (fluxo bombeado) e o próprio Pinheiros, hoje dependente de bombeamento em casos de alagamento.	Lei de Segurança Hídrica e Gestão das Águas (17.104/2019); cota ambiental e ZEPAM (LPUOS 16.402/2016); Mapa 12 de Drenagem (PDE 2023).	Parques-esponja nos nós de alagamento crítico e recuperação de várzeas como reservatório; obra cinza (contenção, eclusa) apenas pontual e a serviço do sistema ecológico.
Objetivo (o quê): Adotar governança por bacia e blindar a orla da especulação. **Ações (como):** Captar a valorização para financiar a restauração (poluidor-pagador); vincular as contrapartidas da concessão à restauração fluvial.		
Paris (Seine-Normandie, poluidor-pagador). Anti-modelo: Medellín (renda do solo). Alerta vivo: a PPP de R$ 9,5 bi (2025) e a concessão da Usina da Traição podem reproduzir a estetização da borda (restaurar para especular).	Comitê de Bacia do Alto Tietê e cobrança pelo uso da água (Lei 9.433/1997); TDC e outorga onerosa (PDE 2023).	Cinturão verde como sistema hídrico-ambiental, não eixo de valorização; vincular contrapartidas da concessão à restauração fluvial.

Fonte: elaboração do autor (2026).

4.2 ABORDAGEM MULTIESCALAR

No Capítulo 3, as três âncoras (mobilidade, programa urbano e água) serviram para analisar os cinco casos internacionais e medir, em cada um, quanto houve de reconexão e quanto houve de renaturalização. Neste capítulo elas mudam de função: deixam de ser instrumento de leitura para tornar-se matriz de projeto. As mesmas três dimensões que descreveram Paris, Copenhague, Madri, Seul e Medellín organizam agora o diagnóstico de São Paulo e, a partir dele, as diretrizes da proposta.

A proposta desenvolve-se em duas escalas. Na escala macro, metropolitana, o território do Tietê e do Pinheiros é lido pelas três âncoras e sintetizado num cinturão verde que costura os fragmentos verdes hoje dispersos. Na escala meso, o projeto desce ao encontro do Tietê com o Tamanduateí, onde a barreira viária, a oportunidade programática e a urgência social se concentram.

4.2.1 Escala macro: os rios, os parques e o cinturão verdes propostos para São Paulo

Mobilidade

A primeira âncora lê São Paulo a partir de como a cidade se move. O diagnóstico já esboçado mostra uma metrópole que construiu um sistema de transporte de massa relevante, hoje em sua maior fase de expansão, com as linhas 2-Verde e 15-Prata em obras na zona leste, a 17-Ouro e a 6-Laranja entrando em operação e as linhas 19-Celeste, 20-Rosa e 22-Marrom em projeto, no âmbito do programa SP nos Trilhos (Metrô de São Paulo, 2026), mas que nunca deixou de privilegiar o automóvel. Esse privilégio é, antes de tudo, espacial: mede-se na quantidade de solo urbano que o poder público reserva ao carro frente ao que destina ao transporte coletivo. As marginais Pinheiros e Tietê são sua expressão máxima, faixas de altíssima capacidade que ocupam integralmente a margem fluvial.

Três lacunas organizam a leitura da mobilidade no recorte. A primeira é a fragilidade dos corredores de ônibus nas vias expressas: as marginais e os grandes eixos arteriais concentram os maiores fluxos, mas quase não reservam faixa exclusiva ao coletivo, de modo que o transporte de que a cidade mais depende disputa o mesmo asfalto do transporte individual (via expressa). A segunda é a assimetria da malha cicloviária: a Marginal Pinheiros consolidou uma ciclovia contínua e intensamente utilizada, sem equivalente na Marginal Tietê, cujo eixo de extensão e potencial comparáveis segue inteiramente entregue ao veículo motorizado. A terceira é a subutilização do rio como via, potencial que o Sistema Hidroviário do Tietê (PDE 2023) reconhece, mas não estrutura.

Reduzir as faixas das marginais para devolvê-las ao rio e ao transporte coletivo não subtrai mobilidade e sim a redistribui. A literatura sobre capacidade viária sustenta o ponto por dois caminhos convergentes. De um lado, o aumento contínuo da infraestrutura rodoviária tende a induzir novos deslocamentos de automóvel, anulando em pouco tempo os ganhos de velocidade (Downs, 1962; Mogridge, 1983; Goodwin, 1997); de outro, sua redução, quando acompanhada de alternativas de transporte coletivo, não transfere integralmente os veículos para outras rotas parte das viagens simplesmente desaparece, no fenômeno da evaporação de tráfego (Cairns; Hass-Klau; Goodwin, 1998). O problema, assim, não é opor uma maioria a uma minoria, mas dimensionar a marginal para quem mais depende dela: os habitantes que percorrem longas distâncias diariamente e hoje o fazem num transporte coletivo subdimensionado diante do espaço que a via poderia lhe oferecer. Menos faixas de automóvel, mais pessoas transportadas essa é a inversão que a proposta persegue, criando os corredores de BRT sobre as marginais, estendendo ao Tietê a ciclovia hoje restrita ao Pinheiros e ancorando esses eixos na rede de metrô e trem em expansão.

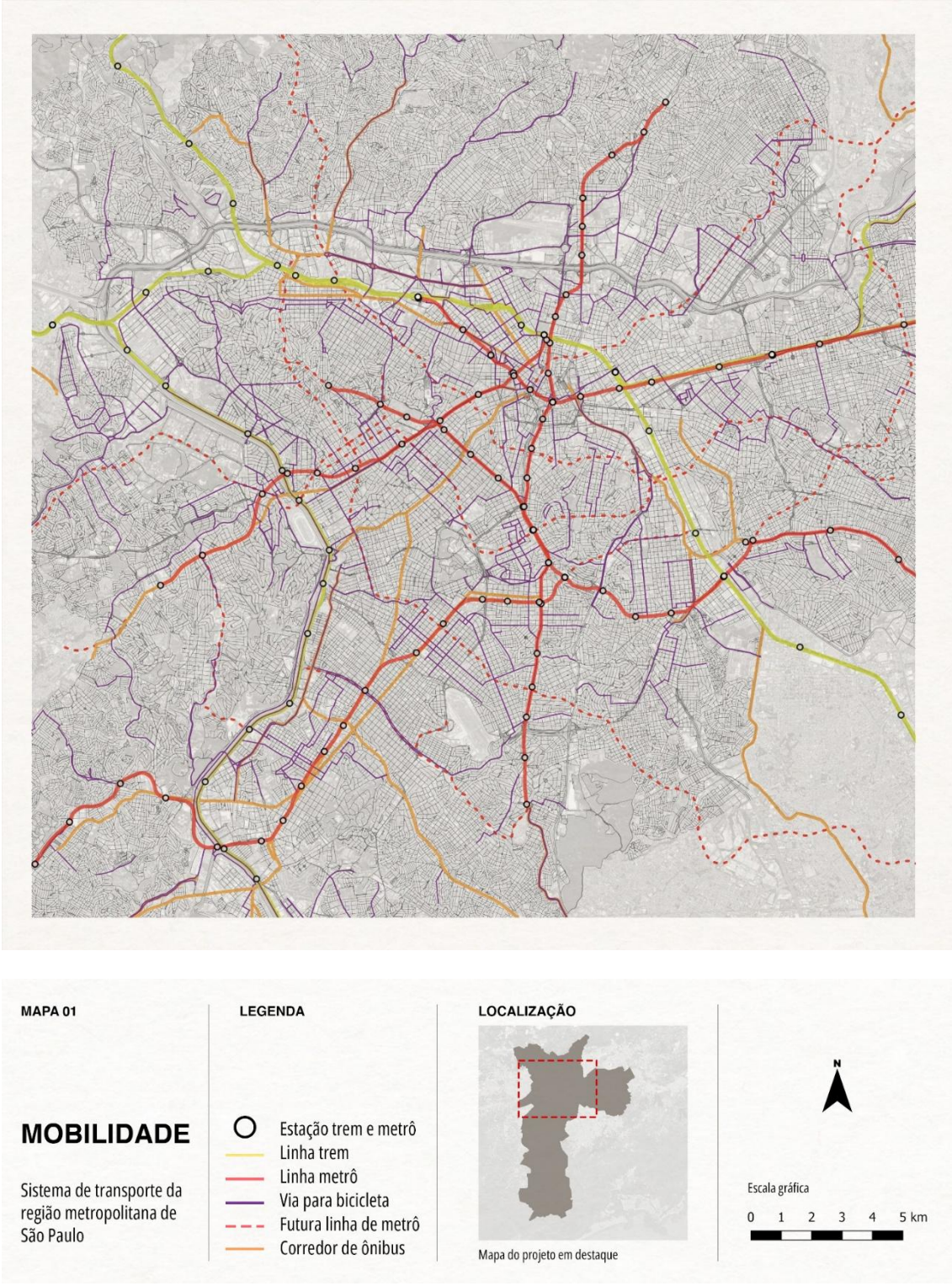


Figura 30 – Sistema de mobilidade da RMSP. A malha estrutura-se sobre eixos rodoviários e ferroviários, revelando o predomínio viário no território.

Fonte: elaborado pelo autor (2026).

Programa

A segunda âncora lê a cidade a partir do que ela oferece, ou nega, como espaço público, e revela uma sobreposição territorial que não é fortuita. Quando se cruzam, sobre a base cartográfica da metrópole, as áreas sujeitas a alagamento, os territórios de maior vulnerabilidade social e as regiões de menor presença de área verde, os três mapas desenham a mesma mancha, e desenham-na porque derivam de um mesmo processo: a supressão das várzeas empurrou a população de menor renda para os fundos de vale e as planícies alagáveis, precisamente os territórios que o poder público deixou sem verde e sem espaço público qualificado. As populações mais expostas ao risco hidrológico são, assim, as mesmas que menos dispõem de infraestrutura verde e as que mais dependem do transporte coletivo: a injustiça ambiental e a injustiça da mobilidade não se encontram por acaso sobre os mesmos territórios, mas são faces de uma única produção desigual do espaço.

A essa sobreposição soma-se um problema de estrutura: as áreas verdes de São Paulo existem como ilhas, não como sistema. Parques, praças e remanescentes de mata distribuem-se pela cidade sem continuidade entre si, desconectados justamente do elemento que poderia costurá-los a rede hídrica. Onde o rio poderia ser o corredor que liga um fragmento verde ao seguinte, encontra-se a marginal; onde a várzea poderia ser parque, encontra-se o galpão ou o loteamento. Intervenções como o Parque do Povo (2006), implantado sobre um dos últimos campos de várzea do Itaim Bibi, ilustram o limite dessa lógica: oferecem lazer, mas permanecem desvinculadas das funções hidrológicas da planície, repetindo em pequena escala a mercantilização das várzeas que Delijaicov (1998) diagnosticou (LUZ; RODRIGUES, 2020).

A âncora do programa, portanto, não pede a criação de mais parques isolados, mas a construção de um sistema. Os casos internacionais oferecem o princípio: em Madri, o parque linear do Madrid Río converteu 120 hectares de via em costura urbana, religando bairros partidos pela M-30; em Medellín, o espaço público foi tratado como direito e reparação o urbanismo social, princípio que, mais do que qualquer solução formal, é a contribuição latino-americana mais transferível a São Paulo. A diretriz que daí deriva é clara: fazer do sistema fluvial a estrutura que conecta os fragmentos verdes existentes e, ao fazê-lo, priorizar os territórios onde alagamento, vulnerabilidade e ausência de verde hoje se sobrepõem.

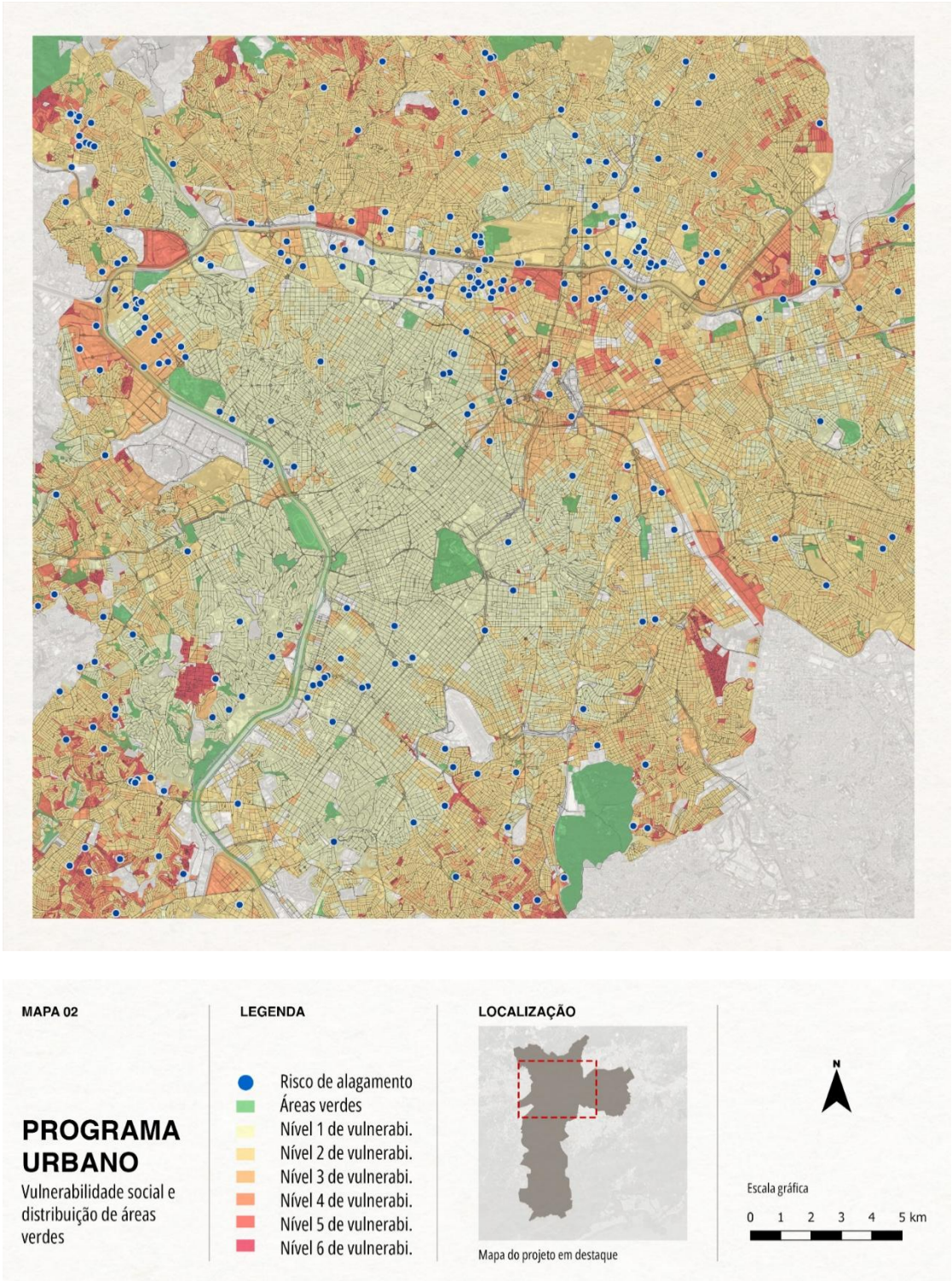


Figura 31 – Vulnerabilidade social e áreas verdes na RMSP. Os territórios mais vulneráveis coincidem com a menor presença de verde.

Fonte: elaborado pelo autor (2026).

Água (renaturalização)

A terceira âncora lê a cidade a partir de sua água, e é a que expõe a distância entre reconexão e renaturalização. Os dois grandes rios de São Paulo não são, hoje, rios em sentido hidrológico pleno: são canais. O Pinheiros é o caso extremo, seu curso foi retificado e sua planície drenada pela Light (LUZ; RODRIGUES, 2020), e sua vazão passou a depender de bombeamento mecânico, com a inversão do sentido do rio operada pela Usina Elevatória de Traição; o que corre em seu leito não é um regime fluvial, mas um fluxo administrado por bombas. É a mesma condição que o Capítulo 3 identificou em Seul, onde a água do Cheonggyecheon corre, mas não flui por si.

A degradação vem de longe e é dupla. Ao longo do século XX, o rio absorveu tanto o esgoto doméstico de uma metrópole que cresceu sem saneamento à altura quanto o efluente industrial lançado sem tratamento por décadas, convertendo o corpo d'água em coletor a céu aberto. A essa poluição soma-se a supressão física: grande parte da rede hídrica foi canalizada ou enterrada, estimando-se que cerca de 800 rios e córregos permaneçam hoje ocultos sob a malha urbana (FCTH/USP). As várzeas que absorviam as cheias tornaram-se superfícies impermeáveis, e o resultado é um sistema rígido, incapaz de responder às variações do ciclo hidrológico, o que devolve, a cada chuva intensa, a conta sob a forma de enchente.

Essa supressão nunca foi neutra. Como demonstram Luz e Rodrigues (2020), dos mais de 20,7 milhões de metros quadrados de que a Light se apropriou ao drenar a planície do Pinheiros, apenas cerca de 4 milhões foram destinados a estruturas de engenharia, os mais de 16 milhões restantes foram dirigidos à especulação imobiliária. O rio foi, antes de tudo, um ativo fundiário: drená-lo e enterrá-lo foi o meio de convertê-lo em solo vendável. É essa herança que a proposta enfrenta, e o horizonte que Kongjian Yu formula lhe dá o critério. A cidade-esponja não combate a água com mais concreto, inverte a lógica: retém a chuva na fonte, restitui às várzeas sua função de reservatório e admite a infraestrutura cinza apenas como exceção pontual e subordinada, jamais como a bomba erguida em regra permanente (YU, 2022). Renaturalizar, aqui, não é ajardinar a margem: é devolver ao rio o seu regime. A água de São Paulo, como diagnostica o fio crítico desta dissertação, foi soterrada de sua função, não eliminada em sua existência e persiste sob o asfalto.

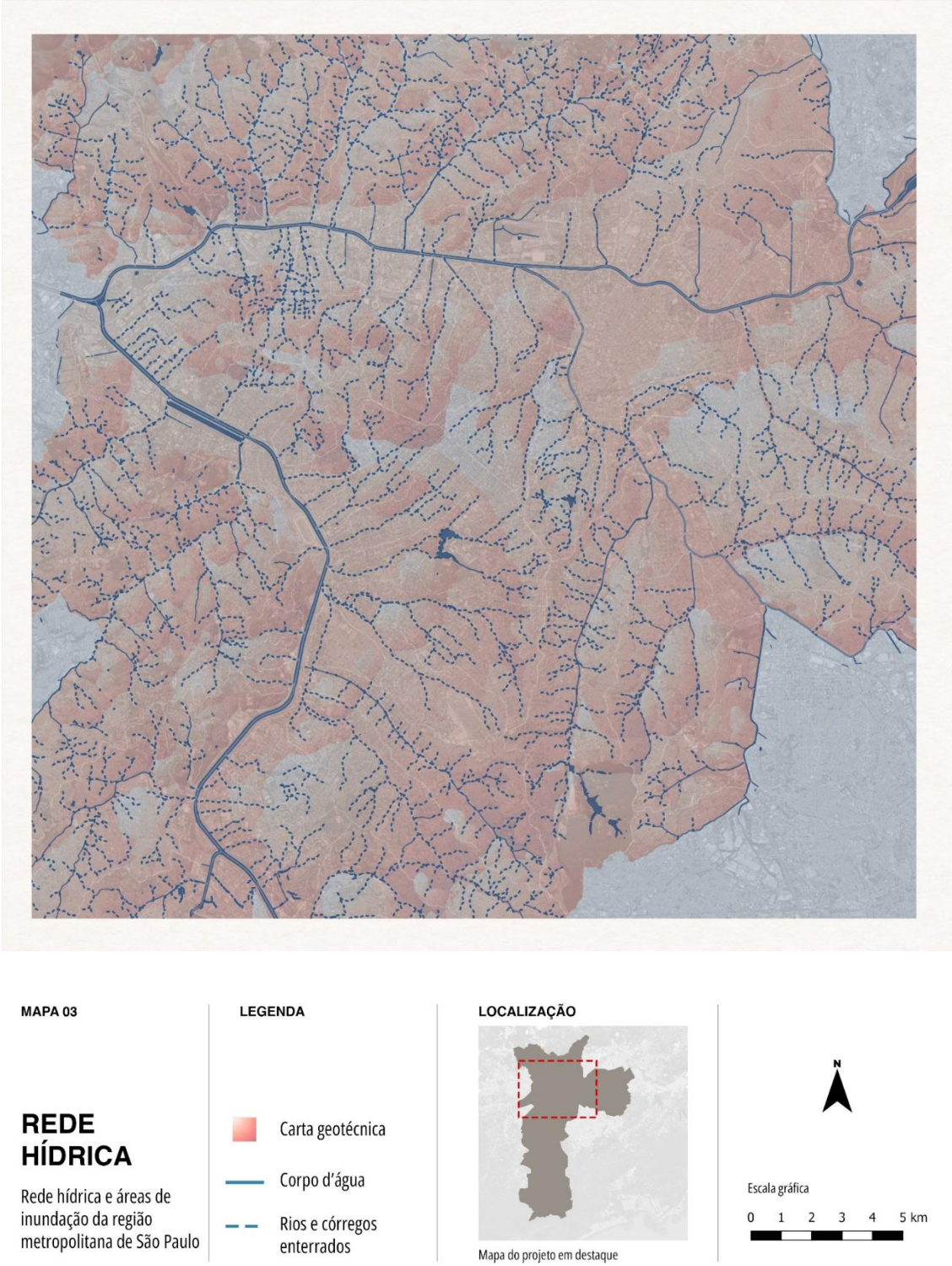


Figura 32 – Rede hídrica e áreas de inundação da RMSP. O predomínio de cursos canalizados e enterrados revela a supressão do sistema fluvial.

Fonte: elaborado pelo autor (2026).

O cinturão verde metropolitano

Lida pelas três âncoras, São Paulo revela um mesmo desenho: a barreira viária que domina as margens impede a mobilidade coletiva de chegar ao rio, isola os fragmentos verdes uns dos outros e sela a várzea contra a água. São três manifestações de uma única ruptura. A proposta na escala macro responde a ela com um cinturão verde metropolitano que faz do sistema fluvial, as várzeas do Tietê, do Pinheiros e do Tamanduateí, a estrutura que costura os fragmentos hoje dispersos.

O cinturão opera as três âncoras num só gesto. A primeira operação é a renaturalização: restaurar as várzeas como planícies capazes de receber a água e reabrir à superfície os cursos hoje canalizados e enterrados. Esse *daylighting*, a devolução dos rios ao nível da cidade, inverte a lógica que estruturou São Paulo no século XX: os córregos que o diagnóstico revelou soterrados deixam de ser tubulação escondida e voltam a ser rios visíveis, tornando-se, eles próprios, elementos estruturadores da paisagem urbana, e não algo a ocultar. A referência é Paris, onde a reabertura de afluentes como a Bièvre sinalizou que o rio enterrado pode voltar à cidade, inversão exata do gesto fundador paulistano.

A segunda operação é a reconexão: converter a barreira da infraestrutura viária em espaço público atravessável, religando a cidade ao rio e as duas margens entre si. Aqui os parques fluviais assumem função dupla. São, de um lado, as travessias que costuram margens que há décadas se ignoram; de outro, seguindo o modelo de Copenhague, são reservatórios: praças e parques que se inundam e se esvaziam conforme o volume de chuva, armazenando água nos dias críticos e devolvendo-a lentamente ao sistema. Esses parques localizam-se justamente onde o diagnóstico apontou a sobreposição entre vulnerabilidade social e risco de alagamento: renaturalizar, ali, é também um ato de justiça espacial.

A terceira operação é a mobilidade: estruturar todo o sistema pelo transporte de massa, articulando trem, metrô, novos corredores de BRT e a hidrovia às margens recuperadas, para que aproximar-se do rio e mover-se pela cidade deixem de ser ações opostas. É o que sustenta o cinturão como sistema, e não como ornamento: cada nó é, ao mesmo tempo, parque fluvial, estação de transporte e travessia.

Essa ambição tem raízes locais. Pensar uma grande estrutura pública que articule transporte, espaço público e cidade num só gesto de infraestrutura aproxima a proposta do pensamento de Paulo Mendes da Rocha (2013), para quem a arquitetura de infraestrutura é, antes de tudo, um ato de construção da coletividade: os nós do cinturão não são edifícios isolados, mas estruturas que recebem o fluxo, ancoram o parque e reconectam as margens. A ela somam-se a visão sistêmica de Saturnino de Brito (1944), que já tratava o Tietê como abastecimento, navegação, parque e retenção antes da era da retificação, e a rede hidroviária imaginada por Alexandre Delijaicov no hidroanel metropolitano (GMF/FAU-USP, 2011). São três gerações de um mesmo entendimento: o de que São Paulo se explica a partir de suas águas, que a proposta retoma e atualiza diante da urgência climática.

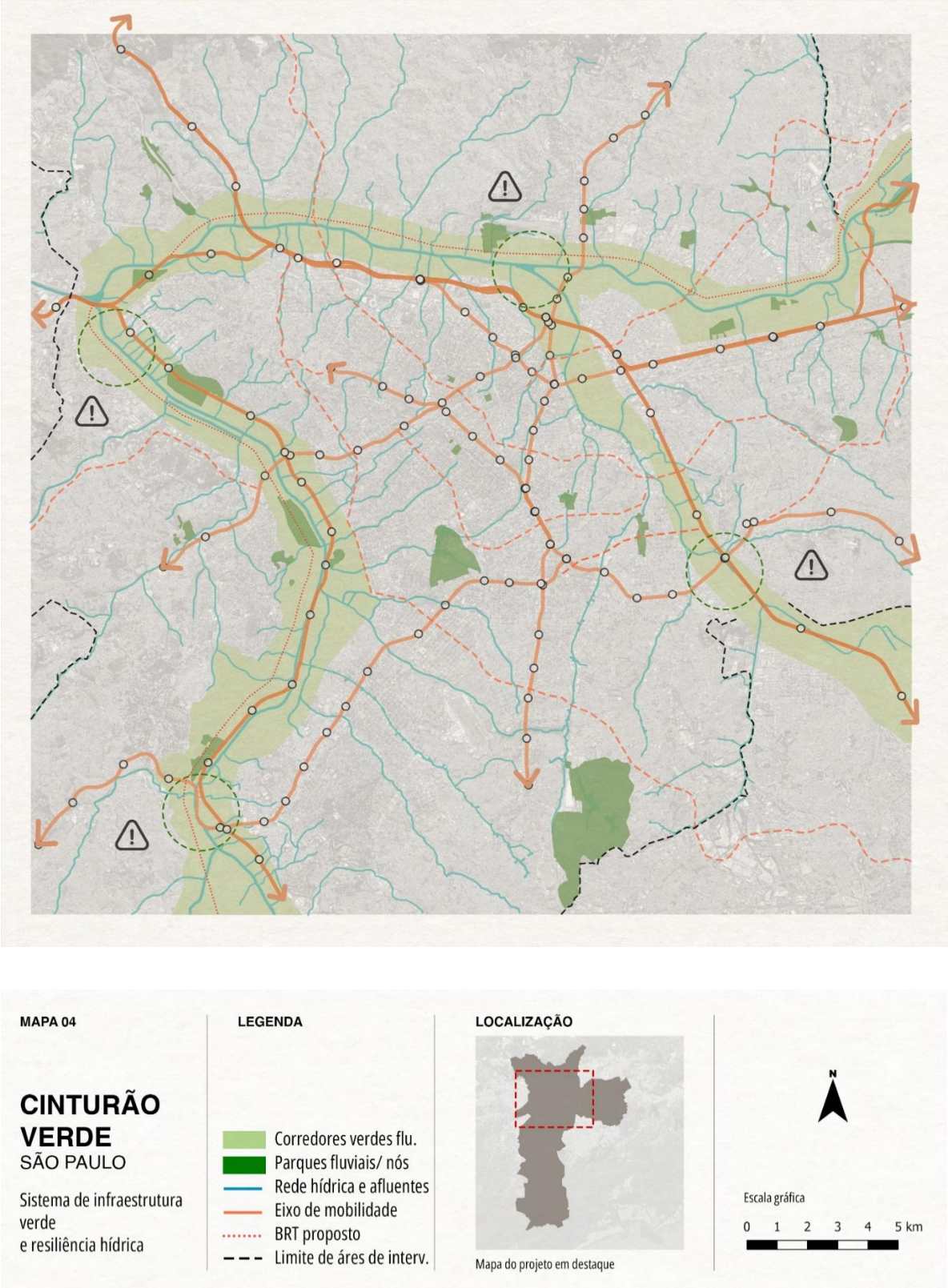


Figura 33 – Proposta macro: cinturão verde de São Paulo

Fonte: elaborado pelo autor (2026).

4.2.2 Escala meso: o encontro do Tietê com o Tamanduateí

O encontro do Tietê com o Tamanduateí é o nó onde o cinturão verde se converte em projeto. O sítio foi escolhido porque nele coincidem, com rara intensidade, as três condições que o diagnóstico apontou como decisivas, sendo elas: a fragilidade social e hídrica, a convergência de modais de transporte e a presença do rio, reunidas ainda a uma grande reserva de infraestrutura ociosa ou mal aproveitada.

A confluência é um dos principais nós de mobilidade da metrópole. Ali se encontra o Terminal Rodoviário Tietê, o maior terminal rodoviário da América Latina, servido por estação de metrô e voltado, hoje, mais para a marginal do que para o rio. A ele somam-se o Sambódromo do Anhembi e o Pavilhão de Exposições do Anhembi, grandes equipamentos metropolitanos que atraem fluxo intenso, mas permanecem ilhados por vias expressas, sem relação com a água que corre ao lado. A própria Ponte Estaiada Governador Orestes Quércia, a "Estaiadinha", ordena o sítio como marco visual, mas serve exclusivamente ao automóvel.

O sítio guarda ainda a memória de uma relação perdida com o rio. Clubes esportivos e recreativos que nasceram voltados para o Tietê, o Clube Espéria entre eles, hoje se encontram presos a seus lotes, muradas as costas para a água, testemunhas de uma ligação que a retificação e as marginais interromperam. Recuperá-la é parte do programa.

É, por fim, um território fragilizado. A confluência concentra áreas de vulnerabilidade social e é assolada por alagamentos recorrentes, por ser o ponto baixo onde duas bacias se encontram e onde a várzea foi mais completamente suprimida. Infraestrutura subutilizada, memória de uso e urgência hídrica e social convergem, assim, num mesmo recorte e é o que faz do encontro do Tietê com o Tamanduateí o lugar onde o parque fluvial deixa de ser diretriz e se torna proposta concreta.

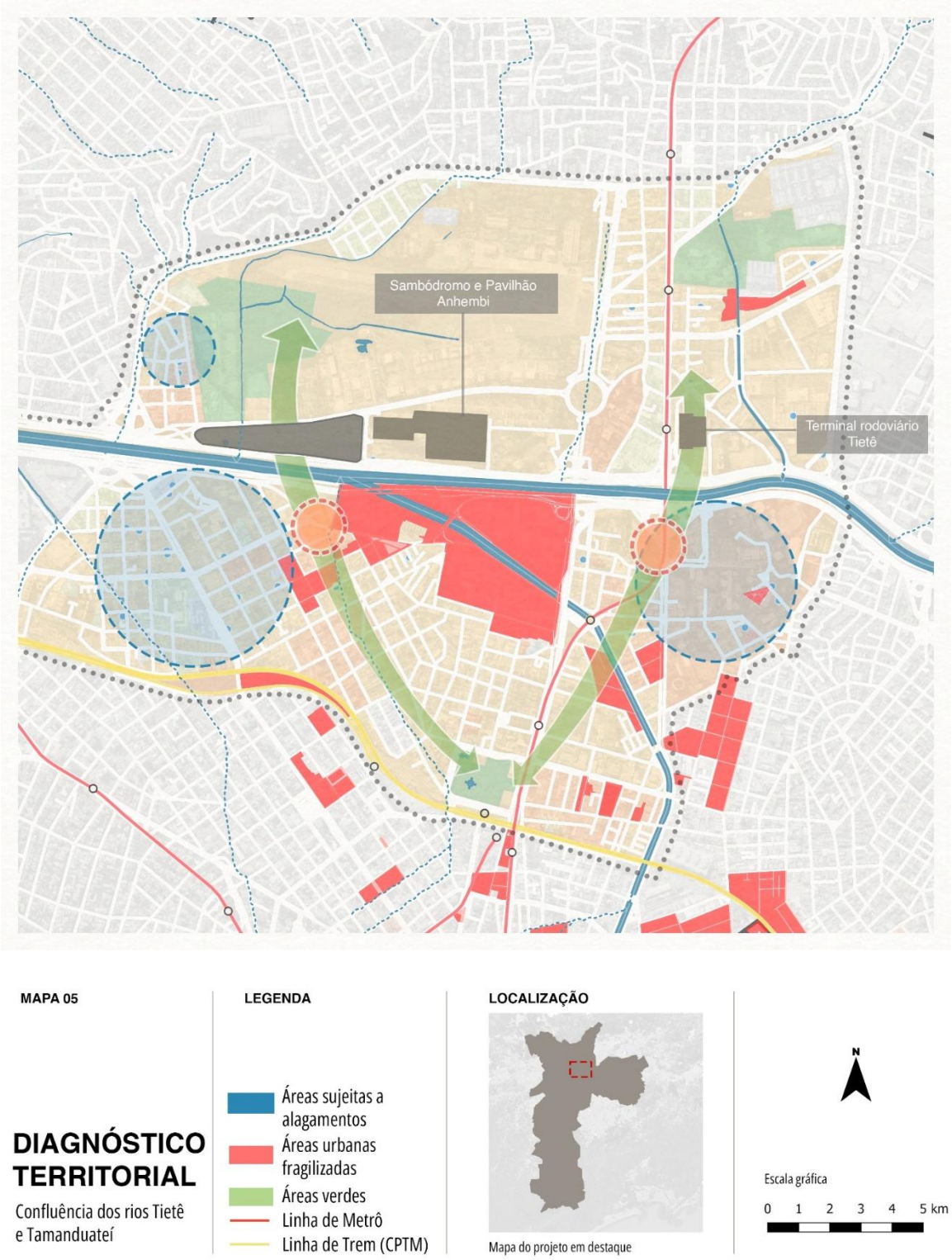


Figura 34 – Mapa do diagnóstico territorial da confluência dos rios Tietê e Tamnduateí, a partir de seus potenciais e fragilidades.

Fonte: elaborado pelo autor (2026).

Masterplan

O masterplan traduz as diretrizes do cinturão para a escala do sítio, operando sobre o que já existe. Seu primeiro movimento é articular a rede de transporte de massa à malha urbana: as estações de metrô e o terminal, hoje voltados para dentro, são reorientados para o rio, tornando-se a porta de entrada do parque fluvial e o que garante que a chegada à água se faça, sobretudo, por transporte coletivo, e não por automóvel.

O segundo movimento aproveita o passivo como recurso. As zonas industriais que hoje ocupam a várzea (em sua maior parte abandonadas ou subutilizadas, e elas próprias fonte de fragilidade urbana) são o solo onde a reestruturação do rio se torna possível. Em vez de exigir desapropriações dispersas, o projeto encontra na obsolescência industrial a folga territorial necessária para devolver espaço ao rio, transformando galpão vazio em várzea recuperada.

É sobre essa folga que se implanta a peça central da proposta: um lago sazonal, cujo nível sobe e desce conforme o volume de água. Nos dias secos, é lâmina e espaço público; nas cheias, é reservatório que recebe o excesso e protege a cidade, a mesma lógica da praça-reservatório de Copenhague, aqui na escala da várzea metropolitana, e o retorno dos lagos que Saturnino de Brito havia previsto para o Tietê e que seu sucessor eliminou (Brito, 1944). O lago é, ao mesmo tempo, infraestrutura hídrica e paisagem. É preciso distinguir essa peça do reservatório de detenção que São Paulo já conhece, o piscinão. O piscinão é infraestrutura monofuncional: uma cava de concreto, cercada ou enterrada, que só existe para a cheia e que, no resto do ano, permanece à margem da vida urbana. O lago sazonal parte do princípio inverso. Não é escavado contra a cidade, mas recupera uma porção da várzea, com fundo permeável e margens vegetadas, e permanece espaço público durante todo o ano; a cheia não interrompe o seu uso, apenas muda a sua forma. É a retomada, na confluência do Tamanduateí, da lógica que Saturnino de Brito já propunha em 1924 para o Tietê: preservar partes da planície como parques capazes de ser inundados sem prejuízo para a população (BRITO, 1926 apud LUZ; RODRIGUES, 2020). A diferença entre as duas soluções não está no volume de água que retêm, mas no estatuto do espaço: num caso, a água é isolada da cidade; no outro, a cidade passa a conviver com ela. Essa distinção só se sustenta, porém, se a qualidade da água permitir o contato, o que remete de novo ao saneamento como condição prévia da proposta.

O parque costura o que a cidade separou. Os clubes ribeirinhos, hoje presos a seus lotes, voltam a se ligar ao rio e entre si por meio de um sistema contínuo de margens públicas, e a "Estaiadinha", convertida de via de automóveis em eixo de BRT, ciclovia e percurso de pedestres, deixa de ser barreira para tornar-se travessia. Onde o fluxo viário não puder ser evaporado, ele é enterrado: no trecho do parque, as vias são rebaixadas ao subsolo para liberar a superfície, seguindo o precedente da M-30 em Madri, enterrada, não eliminada (HERNÁNDEZ-LAMAS, 2016. Aqui, porém, é importante fazer uma ressalva. Em Medellín, o projeto Parques del Río enterrou parte das vias, mas, em vez de reduzir o espaço destinado aos automóveis, aumentou a capacidade viária de 144 para 289 km. Assim, apesar da criação de novas áreas verdes, o rio e a lógica de mobilidade permaneceram praticamente inalterados (cf. seção 3.1.5). O enterramento proposto para a confluência só se justifica se acoplado à efetiva redução do número de faixas e de veículos, do contrário, restaura-se a superfície para manter, embaixo, a mesma cidade do automóvel.

Tomados em conjunto, esses movimentos não descrevem uma obra, mas uma estratégia: tornar São Paulo mais resiliente às mudanças climáticas fazendo do sistema fluvial, e não do concreto, sua principal infraestrutura de adaptação. É uma transformação que não se completa num único gesto nem num único mandato, faz-se ao longo dos anos, em fases sucessivas. Num primeiro horizonte, estrutura-se o transporte de massa e liberam-se as primeiras várzeas industriais; num segundo, consolidam-se o lago sazonal e as travessias, à medida que a evaporação de tráfego reduz a dependência das faixas; num terceiro, o parque fluvial atinge sua plena extensão e o rio reassume seu papel estruturador. O faseamento é parte do argumento: reconhece que a renaturalização das várzeas e a mudança da cultura de mobilidade são processos, não decretos, e que a resiliência climática se constrói por acúmulo na exata medida em que a cidade aprende a conviver com a água em vez de combatê-la.



Figura 35 – Planta de proposta para confluência dos rios Tietê e Tamnduateí, pensado para uma cidade mais resiliente.

Fonte: elaborado pelo autor (2026).

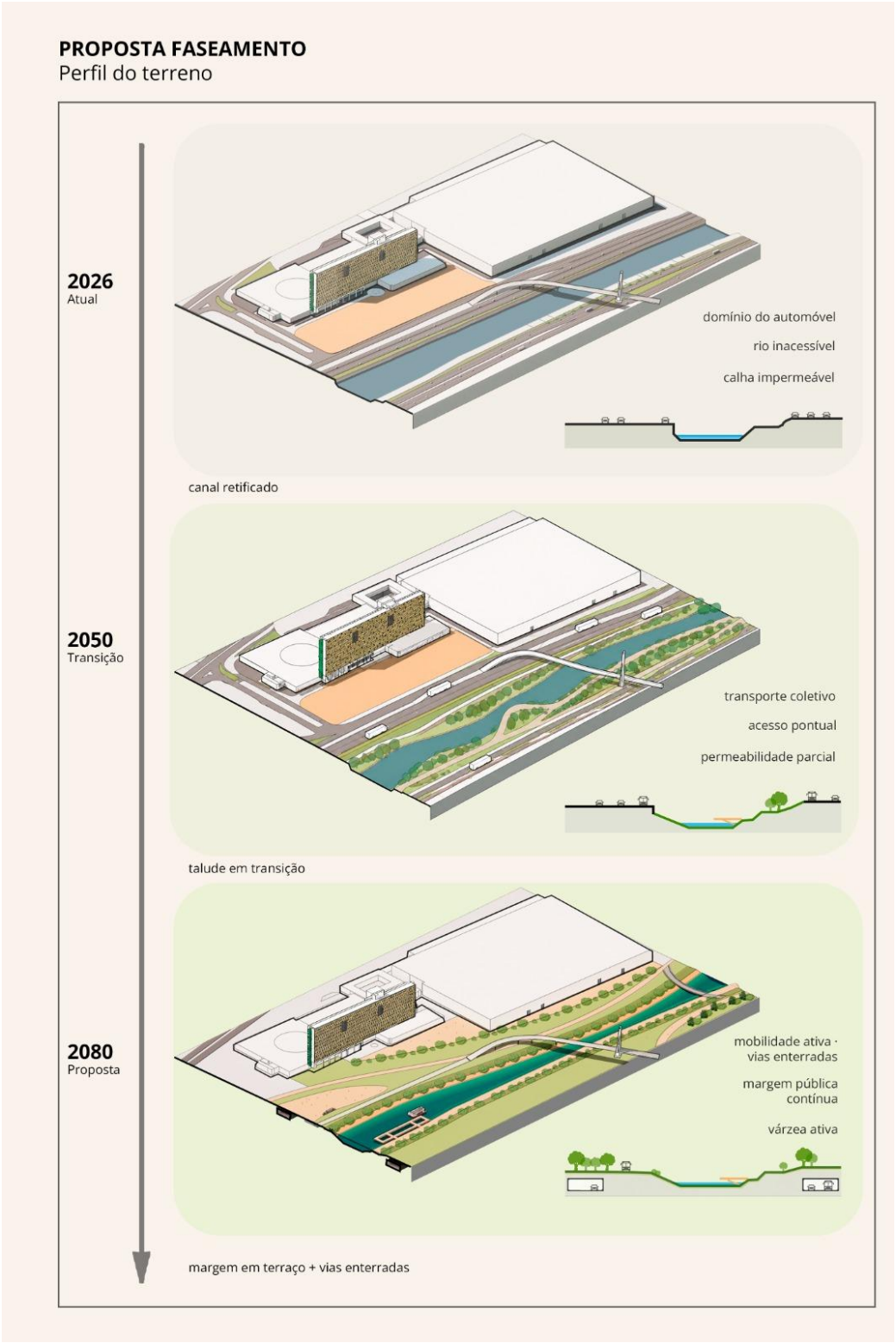


Figura 36 – Prancha de faseamento da calha do rio ao longo dos anos - 2026/2050/2080

Fonte: elaborado pelo autor (2026).

4.3 GOVERNANÇA MULTINÍVEL

Nenhuma das operações anteriores se sustenta sem uma estrutura de governança à altura, e é aqui que a proposta enfrenta seu teste mais difícil. A síntese dos casos internacionais mostrou que a restauração fluvial bem-sucedida repousa menos sobre a solução técnica do que sobre o arranjo institucional que a financia e a protege. Paris oferece o precedente mais claro: a gestão por bacia da agência Seine-Normandie, ancorada no princípio do poluidor-pagador, faz com que a recuperação do rio seja custeada por quem o degrada, e não pelo contribuinte genérico. São Paulo dispõe da moldura para replicá-lo, o Comitê de Bacia do Alto Tietê e a cobrança pelo uso da água instituída pela Lei 9.433/1997, mas a mobiliza aquém de seu potencial.

O ponto crítico, porém, é outro, e Medellín o antecipa. A estratégia paulistana recente para suas frentes de água apoia-se fortemente em parcerias público-privadas concentradas em áreas já valorizadas — a concessão do Parque Bruno Covas e a da própria Usina de Traição são os exemplos vivos. O risco que Carmona Londoño e Sosa-Valdez (2025) nomeiam em Medellín é exatamente esse: a estetização que mercantiliza a borda e desloca, em vez de incluir, restaurar para especular. Uma governança que entrega a orla fluvial à lógica da valorização tende a repetir, sob nova aparência, a mesma apropriação que a Light operou há um século: converter o rio em ativo fundiário antes de compreendê-lo como sistema ecológico (LUZ; RODRIGUES, 2020).

A esse desequilíbrio soma-se uma lacuna: a ausência de estratégia estruturada para as áreas vulneráveis, justamente as que o diagnóstico apontou como prioritárias. O modelo por concessão vai naturalmente onde há retorno, as margens valorizadas, e deixa desassistidos os territórios de várzea fragilizada, onde a renaturalização seria mais urgente e mais justa.

Adiciona-se mais duas diretrizes de governança que fecham a proposta. A primeira é adotar a governança por bacia e vincular as contrapartidas das concessões à restauração fluvial efetiva, captando a valorização gerada para financiar a recuperação (poluidor-pagador; outorga onerosa e transferência do direito de construir, previstas no PDE 2023). A segunda é blindar a orla da especulação, tratando o cinturão verde como sistema hídrico-ambiental, e não como eixo de valorização, de modo que o instrumento que hoje serve à mercantilização da borda passe a servir à sua restauração. É a condição para que São Paulo ocupe a lacuna que Medellín deixou aberta: reconectar sem renaturalizar é o erro a evitar; a governança é o que decide de que lado a proposta cairá.

A valorização fundiária que a recuperação das margens inevitavelmente produz precisa ser tratada como parte do projeto, e não como efeito colateral. Os casos estudados, de Seul a Medellín, mostram que, sem instrumentos associados, a orla qualificada tende a expulsar quem nela vivia. O Plano Diretor Estratégico já oferece o repertório necessário: a demarcação de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) nas quadras lindeiras ao parque, para garantir habitação social antes que os preços subam; a Cota de Solidariedade, que vincula empreendimentos de grande porte à produção de habitação de interesse social; e a outorga onerosa do direito de construir, cujos recursos, via Fundo de Desenvolvimento Urbano (FUNDURB), podem retornar à própria várzea (SÃO PAULO, 2014). Na confluência, isso significa proteger os conjuntos habitacionais existentes e reservar parte do solo liberado pela obsolescência industrial para habitação social, de modo que o parque fluvial não repita, em outra escala, a operação fundiária da Light.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando a pergunta que abriu esta investigação: "de que forma princípios de renaturalização fluvial e reestruturação urbana podem ser aplicados e adaptados às especificidades do contexto paulistano, contribuindo para a reintegração dos rios Tietê e Pinheiros como elementos estruturadores da cidade", a resposta que este trabalho chega é que tais princípios são aplicáveis, mas nunca como solução técnica isolada. Reintegrar os rios de São Paulo exige atuar em várias escalas de governança ao mesmo tempo e supõe um esforço coletivo capaz de alterar os próprios hábitos de mobilidade da cidade: a transição do transporte individual para o coletivo, somada à desimpermeabilização do solo e ao *daylighting* dos cursos d'água, é o primeiro passo para desafogar as marginais e devolver a várzea à malha urbana. No fundo, trata-se de uma mudança de entendimento, deixar de tratar o rio como um problema técnico a ser canalizado e passar a reconhecê-lo como um corpo hidrológico, com regime, planície e ciclo próprios. Se São Paulo quer se tornar uma cidade resiliente às mudanças climáticas, capaz de enfrentar suas enchentes de forma estrutural e não apenas reativa, precisa lidar com sua rede hídrica sob a lógica de reter, desacelerar e purificar a água (YU, 2022) e não de expulsá-la o mais rápido possível.

Essa resposta não surgiu de imediato, mas do percurso que a dissertação percorreu. O diagnóstico histórico mostrou que a ruptura entre São Paulo e seus rios não foi um acidente

técnico, mas uma operação fundiária: drenar e enterrar a várzea foi, antes de tudo, o meio de convertê-la em solo vendável (Light; Delijaicov). A cidade se urbanizou num momento em que o automóvel era o próprio símbolo do futuro, e foi essa lógica rodoviarista que selou os rios sob o asfalto. A tese assume, então, um papel de revisão desse imaginário: o que parecia progresso no século XX é hoje a causa direta da vulnerabilidade climática da metrópole. A leitura dos cinco casos internacionais pelas três âncoras (mobilidade, programa urbano e renaturalização) deixou claro que reconexão e renaturalização não são a mesma coisa, e que uma cidade pode alcançar a primeira sem sequer se aproximar da segunda. A escala restauração–reabilitação–revitalização deu o critério para separá-las. Nesse quadro, Medellín é o pivô: o análogo latino-americano mais próximo de São Paulo, que soube reconectar o cidadão ao rio, mas não devolveu o rio a si mesmo. É essa lacuna que justifica a proposta, cada caso foi lido considerando seu nível de investimento, seu contexto e seu resultado, porque São Paulo, a maior cidade do Sul Global, não pode simplesmente importar modelos concebidos para outras realidades. Uma metrópole marcada por desigualdade social profunda e capacidade institucional limitada precisa enfrentar seus rios visando a reestruturação hidrológica do território, e não, como ainda ocorre hoje, os interesses do capital imobiliário.

É desse percurso que emerge a contribuição desta dissertação. Mais do que propor uma intervenção, o trabalho procurou mapear, em cidades que enfrentaram rupturas semelhantes à de São Paulo, problemas análogos aos seus; avaliá-los à luz do conceito de renaturalização; absorver seus acertos e aprender com seus erros; e traduzir esse aprendizado para uma metrópole de mais de doze milhões de habitantes, por meio da análise do território e de uma proposta projetual. Desse esforço resultam três aportes. O primeiro é a própria distinção entre reconexão e renaturalização, formulada aqui não como sinônimos, mas como lente crítica aplicável aos rios urbanos do Sul Global, capaz de revelar quando uma cidade apenas aproxima o cidadão da água e quando, de fato, devolve ao rio o seu regime. O segundo é a leitura de Medellín como natureza encenada, um eixo verde que ajardina a superfície e mantém o canal intacto sob o gramado e, ao mesmo tempo, o reconhecimento de que seu urbanismo social é um princípio latino-americano transferível: a ideia do espaço público como direito, que pode e deve orientar as diretrizes projetadas para São Paulo. O terceiro é a proposta do cinturão verde como demonstração de que São Paulo tem a oportunidade de ocupar a lacuna que a América do Sul deixou em aberto: renaturalizar, e não apenas reconectar.

Reconhecer os limites do que foi feito é parte do rigor do trabalho. A proposta apresentada tem caráter conceitual e demonstrativo, não executivo: não avança sobre o dimensionamento hidráulico do lago sazonal nem sobre a quantificação precisa da redução viária que o enterramento das vias na confluência exigiria. A escolha de concentrar o projeto num único nó (o encontro do Tietê com o Tamanduateí) foi deliberada: mais do que resolver aquele ponto isoladamente, o objetivo foi extrair dele as diretrizes capazes de se replicar em cadeia, ao longo dos demais nós do cinturão. Essa replicabilidade, porém, é aqui afirmada como método, e não testada em outros trechos. Por fim, a proposta não incorpora um processo de validação participativa com as comunidades de várzea, ausência que o próprio trabalho reconhece como tensão, já que a crítica à centralização das decisões foi uma constante na leitura dos casos estudados. Há ainda um limite de outra ordem, que a discussão do trabalho tornou evidente. A investigação privilegiou a leitura comparada de experiências internacionais e deu menos espaço à longa tradição de estudos e projetos sobre os rios de São Paulo: a geomorfologia do sítio urbano, a história dos planos que precederam e sucederam o de Saturnino de Brito, experiências como o Parque Ecológico do Tietê e a crítica acadêmica aos reservatórios de detenção. Essa produção não invalida o argumento comparativo, mas é dela que depende a sua tradução fina para o território, e a sua incorporação sistemática é a continuação natural desta pesquisa.

Cada um desses limites aponta um caminho de pesquisa. A modelagem hidrológica das várzeas e do lago sazonal permitiria quantificar sua real capacidade de retenção e converter o princípio em dado. Um estudo específico sobre o dimensionamento viário e sobre a evaporação de tráfego no caso paulistano daria base empírica ao enterramento proposto. A aplicação da matriz das três âncoras a outros nós do cinturão (no Pinheiros, na zona leste) colocaria à prova a replicabilidade que aqui se afirma. E o aprofundamento dos instrumentos de captura da valorização fundiária, como a outorga onerosa e o princípio do poluidor-pagador, é o que pode blindar a orla renaturalizada contra a mesma lógica especulativa que enterrou os rios em primeiro lugar, são desdobramentos que confirmam que esta dissertação é um ponto de partida, e não um fim.

Ao longo de todo o texto, uma imagem sustentou o argumento: a água de São Paulo foi soterrada de sua função, não eliminada em sua existência, e persiste sob o asfalto, esperando. Renaturalizar, como este trabalho procurou demonstrar, não é ajardinar a margem é devolver ao rio o seu regime, sua planície e seu ciclo. Diante de enchentes que se repetem e de um clima

cada vez menos previsível, pensar a cidade resiliente deixou de ser um exercício de futuro para tornar-se uma urgência do presente. Reintegrar os rios paulistanos ao tecido urbano não depende, no fim, de recursos técnicos ou financeiros que a cidade não tenha, mas de uma reorientação política e territorial que reconheça a água como infraestrutura ecológica, como elemento de mobilidade sustentável e como instrumento de justiça socioambiental. Mais do que uma questão de projeto, trata-se de uma escolha sobre que cidade São Paulo quer ser.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alencar, A. (2017). *Restauração de rios urbanos: princípios, escalas e graus de intervenção*.

Berman, Marshall — *Tudo que é sólido desmancha no ar* (1982; ed. bras. Companhia das Letras, 1986)

Brito, F. Saturnino Rodrigues de (1943). *Obras completas de Saturnino de Brito — saneamento e traçado sanitário das cidades*. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.

Cairns, S., Hass-Klau, C. & Goodwin, P. (1998). *Traffic Impact of Highway Capacity Reductions: Assessment of the Evidence*. Landor Publishing, Londres.

Carmona Londoño, L. S. & Sosa-Valdez, D. (2025). *Mercantilización de la naturaleza y precariedad urbana. Regeneración urbana en torno a los ríos Medellín (Co.) y Ozama (R. D.)*. Revista de Urbanismo, (53), pp. 1–21. DOI: 10.5354/0717-5051.2025.78211.

Chin, A. (2006). *Urban transformation of river landscapes in a global context*. Geomorphology, 79(3–4), pp. 460–487. [citada na dissertação como Chin (2006).

Cho, M.-R. (2010). *The politics of urban nature restoration: the case of Cheonggyecheon restoration in Seoul, Korea*. International Development Planning Review, 32(2), pp. 145–165.

da Cunha, Dilip — *The Invention of Rivers* (2018, Univ. of Pennsylvania Press)

Delijaicov, A. (1998). *Os rios e o desenho urbano da cidade: proposta de projeto para a orla fluvial da Grande São Paulo*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Downs, A. (1962). *The law of peak-hour expressway congestion*. Traffic Quarterly, 16(3), pp. 393–409.

Downs, A. (1992). *Stuck in Traffic: Coping with Peak-Hour Traffic Congestion*. The Brookings Institution, Washington, D.C.

Dreiseitl, H. & Grau, D. (eds.) (2009). *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing with Water*. Birkhäuser, Basileia.

Echeverri, A. & Orsini, F. M. (2011). Informalidad y urbanismo social en Medellín. In *Medellín: medio ambiente, urbanismo y sociedad*, pp. 130–152. Universidad EAFIT / Urbam, Medellín.

Goodwin, P. (1997). *Solving congestion (when we must not build roads, increase spending, lose votes, damage the economy or harm the environment, and will never find equilibrium)*. Inaugural lecture, University College London, Londres.

Gouvêa, J. P. N. (2016). *A presença e a ausência dos rios de São Paulo: acumulação primitiva e valorização da água*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Grupo Metrópole Fluvial — GMF/FAU-USP (coord. A. Delijaicov) (2011). *Hidroanel Metropolitano de São Paulo: estudos de pré-viabilidade técnica, económica e ambiental*. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Harboe, L. & Hoelscher, K. (2023). *Cheonggyecheon: regeneração urbana e os limites ecológicos de um rio reconstruído em Seul*.

Hernández-Lamas, P., Rubio Gavilán, A. & Bernabeu-Larena, J. (2016). *Parks and roads build the cities: the M-30 and Madrid-Río project, building landscape*. In *Back to the Sense of the City — 11th International Conference Virtual City and Territory (CTV)*, pp. 415–428. Centre de Política de Sòl i Valoracions (CPSV), Barcelona.

Hockin, D., et al. (1978). *[Diagrama de classificação hidrológica / regimes fluviais — referência primária do diagrama reproduzido]*. [Dados completos a confirmar pelo autor].

Hwang, K.-Y. & Kim, J. (2003). *The restoration of Cheonggyecheon and its impacts on urban transportation and the environment in Seoul*.

Jiao, S. & Han, H. (2022). *Sponge city construction in China: progress, challenges and the path of urban water management*.

Kim, E. (2011). *Cheonggyecheon restoration project: ecological recovery, urban renewal and controversy in Seoul*.

Lamas, J. M. R. G. (2004). *Morfologia urbana e desenho da cidade*. Fundação Calouste Gulbenkian / Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Lisboa. [a dissertação cita a reimpressão de 2016].

Lefebvre, H. (1968). *Le droit à la ville*. Anthropos, Paris. [ed. bras.: *O direito à cidade*. Centauro, São Paulo].

Lefebvre, H. (1974). *La production de l'espace*. Anthropos, Paris. [ed. port./bras.: *A produção do espaço*, trad.].

Luz, R. A. da & Rodrigues, C. (2020). *The historical process of occupation and floods on the river Pinheiros fluvial plain from 1930 up to the current days*. GEOUSP Espaço e Tempo, 24(2), pp. 340–360. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2020.164499.

Maia, F. P. (1930). *Estudo de um plano de avenidas para a cidade de São Paulo*. Companhia Melhoramentos de São Paulo, São Paulo.

Mogridge, M. J. H. (1990). *Travel in towns: jam yesterday, jam today and jam tomorrow?* Macmillan Press, Londres. [paradoxo de Downs–Thomson–Mogridge; a dissertação cita Mogridge (1990)].

Monsalve, J. & Hoyos, C. (2013). *Río Medellín: transformación urbana y estructura ecológica del valle de Aburrá*.

Nichi, J. (2025). *[fonte recente sobre rios urbanos e adaptação climática em São Paulo]*.

Pareja Montoya, A. (2015). *Parques del Río Medellín: el río como eje estructurante del espacio público metropolitano*.

Quinchía Roldán, S. M. (2018). *Urbanismo social: del discurso a la materialización de un modelo de intervención urbana en Medellín*.

Restrepo-Montoya, D. (2020). *Regeneración urbana en torno al río Medellín: del Plan de Ordenamiento Territorial a los Parques del Río*.

Seabra, O. C. de L. (1987). *Os meandros dos rios nos meandros do poder. Tietê e Pinheiros: valorização dos rios e das várzeas na cidade de São Paulo*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Seabra, O. C. de L. (1995). *Enchentes em São Paulo: culpa da Light?* Revista História & Energia, Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo, São Paulo, pp. 64–71.

Souza, M. L. de (2000). *O desafio metropolitano: um estudo sobre a problemática socioespacial nas metrópoles brasileiras*. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro.

Vásquez-González, A. & Andrade-Rivas, F. (2019). *Infraestructura verde y servicios ecosistémicos en el valle de Aburrá: el caso del río Medellín*.

Yonegura, R. & Silveira, (2023). *[fonte sobre São Paulo, rios e mobilidade]*.

Yu, K. (2012). *Designed Ecologies: The Landscape Architecture of Kongjian Yu* (W. S. Saunders, ed.). Birkhäuser, Basileia. [Turenscape; conceito de *sponge city* / cidade-esponja].

[Autoria a confirmar] (2020). *[Artigo sobre rios urbanos, infraestrutura verde-azul e justiça socioambiental]*. Ambiente & Sociedade.

[Autoria a confirmar] (s.d.). *Watercaps — gestão das águas urbanas e adaptação climática*. Revista Percurso, n.º 5.

Legislação, planos e documentos oficiais

Alcaldía de Medellín (2014). *Acuerdo 48 de 2014 — Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Medellín*. Concejo de Medellín, Medellín.

Asian Development Bank (2022). *Sponge Cities: Integrated Urban Water Management in the People's Republic of China* (ADB Brief n.º 222). Asian Development Bank, Manila.

Agence de l'Eau Seine-Normandie — AESN. *[Documento técnico sobre gestão das águas da bacia Sena-Normandia — título completo a confirmar pelo autor]*. AESN, Nanterre.

City of Copenhagen (2012). *CPH 2025 Climate Plan: A Green, Smart and Carbon Neutral City*. City of Copenhagen — The Technical and Environmental Administration, Copenhague.

Empresa de Desarrollo Urbano — EDU (2015). *Modelo de transformación urbana: Parques del Río Medellín*. EDU / Alcaldía de Medellín, Medellín.

São Paulo (Estado) (2019). *Lei n.º 17.104, de 19 de junho de 2019 — Política de Segurança Hídrica do Estado de São Paulo*. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, São Paulo.

São Paulo (Município) (2014). *Lei n.º 16.050, de 31 de julho de 2014 — Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (PDE)*. Câmara Municipal de São Paulo, São Paulo. [revisão intermédia de 2023].

São Paulo (Município) (2015). *Decreto n.º 56.834/2016 — Plano de Mobilidade de São Paulo (PlanMob/SP 2015)*. Prefeitura do Município de São Paulo, São Paulo.

São Paulo (Município) (2016). *Lei n.º 16.402, de 22 de março de 2016 — disciplina o parcelamento, uso e ocupação do solo (LPUOS); institui as ZEPAM*. Câmara Municipal de São Paulo, São Paulo.

São Paulo (Município) (2021). *PlanClima SP — Plano de Ação Climática do Município de São Paulo 2020–2050*. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, São Paulo.

Ville de Paris (2018). *Paris Climate Action Plan: Towards a Carbon Neutral City and 100% Renewable Energies*. Mairie de Paris, Paris.