

A evolução do traçado urbano e o desmonte de um bairro fluvial: o caso da Penha (1930 – 2018)

Luciano Abbamonte da Silva^a  e Angélica Aparecida Tanus Benatti Alvim^b 

^a Universidade Presbiteriana Mackenzie, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: lucianoabbamonte.silva@mackenzie.br.

^b Universidade Presbiteriana Mackenzie, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, bolsista produtividade CNPq Nível 2, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: angelica.alvim@mackenzie.br.

Submetido em 06 de janeiro de 2019. Aceito em 08 de julho de 2019.

Resumo. *Este artigo discute a relação entre traçado urbano, relevo e hidrografia, enquanto agenciamento que configura uma identidade palpável da forma urbana, porque baseada na evidência material de algumas das suas principais características constituintes. A cidade de São Paulo, expoente de uma metrópole contemporânea, é tomada como objeto de análise, e o bairro da Penha, na zona leste do município, como estudo de caso específico, por ser um estrato de tecido urbano que apresenta uma transformação radical no tempo, evidenciando, na atualidade, uma série de conflitos. A metodologia utilizada consiste de dois procedimentos, um teórico e um prático, respectivamente: decomposição sistêmica do tecido urbano, com ênfase no traçado e na identificação de duas escalas concomitantes – dos tecidos locais e da rede de infraestruturas metropolitanas; elaboração de seis lâminas cartográficas na escala 1: 50.000, que servirão tanto para demonstrar a transformação radical do tecido urbano quanto para identificação dos conflitos resultantes da interface entre a hidrografia, o leito carroçável, calçamento e o parcelário, que constituem o espaço público do traçado urbano, bem como oitenta e quatro desenhos de “caixas de rua”, que demonstram, esquematicamente, quais são as principais características destes conflitos.*

Palavras-chave. *bacia hidrográfica, Tiquatira, forma urbana, SARA Brasil, infraestrutura metropolitana.*

Introdução

Este artigo discute a relação entre cidade e águas sob a perspectiva da forma urbana, e busca entender como esta relação determina a identidade, ou antes, uma condição de originalidade, desta mesma forma¹. Analisa o processo de urbanização da região da Penha no contexto da colonização portuguesa da região de São Paulo, demonstrando como o sítio urbano original se consolida a partir de atributos específicos do relevo, e como estes mesmos atributos vão sendo descaracterizados em função de demandas de outras ordens. Espera-se assim contribuir para um entendimento mais preciso acerca dos processos que moldaram o tecido urbano em questão, buscando definir uma

periodização e elencar os padrões e singularidades de um elemento específico: o traçado urbano.

Antecedentes

Quando observamos a estruturação de qualquer porção de território, seja numa escala regional, ligando cidades, seja numa escala local, quando um dado conjunto de ruas forma um todo mais ou menos coerente, estamos olhando para infraestruturas de fluxos. Nesse sentido, o traçado pode ser entendido como o elemento muito peculiar no campo de estudos da forma urbana, porque com maior tendência à persistência (Botechia, 2017), uma vez que o próprio conceito de rota implica, necessariamente, a

conexão de, ao menos, dois pontos; ou antes, como definem Deleuze e Guattari:

A cidade é o correlato da estrada. Ela só existe em função de uma circulação e de circuitos, ela é um ponto assinalável sobre os circuitos que a criam ou que ela cria. Ela se define por entradas e saídas, é preciso que alguma coisa aí entre e daí saia. (1980, vol. 5, p. 122)

Um determinado traçado, portanto, tem mais ou menos possibilidade de se tornar um elemento de caráter milenar, numa ou noutra porção de território, observado aí esse duplo fator, de polarização urbana em função de movimentos de fluxos. O relevo, porém, a superfície na qual o traçado se acopla, é milenar por natureza, e implica processos geológicos de longa data. Conforme observou Ian McHarg na obra seminal *Design with Nature* (1967), as cidades são todas eventos recentes perto da ancestralidade do solo, dos veios dos rios, de toda a vida orgânica que cobre a Terra, algo tão efêmero quanto um tecido de seda pousando sobre uma pedra.

Inversamente, e de modo complementar, tanto o relevo quanto o traçado podem ser decompostos em componentes constituintes, bem como em formas geométricas: planos, linhas e pontos. Assim, neste trabalho, a análise do relevo traz para primeiro plano o componente da hidrografia, uma forma de traçado natural, bem como o conceito de bacia hidrográfica, no caso fundos de vale, mas também encostas e anfiteatros de nascente, e linhas de cumeada. A esse modo de decomposição do relevo, que irá contingenciar a própria forma urbana que nele se dá, Guerreiro chamou de “urbanismo orgânico” (2011). Para o caso da cidade de São Paulo, o geógrafo Aziz Ab’Saber definiu essa porção do relevo sobre a qual se instalou esse “organismo urbano” de “mar de colinas” (1957).

Em que pesem as distinções entre relevo e traçado, pode-ser afirmar que o agenciamento de um por outro é uma constante, ainda que varie bastante a abordagem: a construção de uma ponte ligando as duas margens de um rio, por exemplo, é um artifício muito distinto da consolidação de um caminho ancestral baseado na melhor declividade ou noutra circunstância favorável qualquer. Desse modo, quando observamos o traçado, estamos olhando para uma série de categorias

específicas de infraestruturas acopladas ao relevo: o traçado ferroviário, e seu conjunto de elementos – ramais, estações, galpões – se distingue do traçado rodoviário e do seu conjunto de elementos, e também no modo como se acoplam ao relevo, assim como no próprio traçado rodoviário uma pequena rua no topo de uma colina de ocupação colonial vai se distinguir radicalmente de uma via de fundo de vale, por exemplo. Essa sobreposição de infraestruturas no relevo, que também pode ser entendidas como um conjunto de temporalidades distintas, mas consolidadas na atualidade, Santos definiu como “espaços de mediação infraestrutural” (2012).

Desse modo, no caso da cidade de São Paulo, o conjunto de infraestruturas que constitui seu traçado pode ser definido a partir de quatro períodos distintos, e que acabam por se sobrepor na atualidade. O primeiro período é caracterizado pelas trilhas indígenas, milenares e anteriores à colonização europeia, a partir do século XVI. O segundo período, pelas rotas dos tropeiros, que se estabelecem durante o Brasil Colônia, numa conquista do território no sentido do interior e em função de uma rede portuária na costa atlântica, para escoamento de atividades extrativistas e produção agrícola.

Um terceiro período definido por uma malha ferroviária que começou por se desenvolver já no contexto do Brasil Império, em meados do século XIX e que marcou uma mudança decisiva no modo de vida social, antes predominantemente rural, depois progressivamente urbano. A malha ferroviária definiu uma estruturação do traçado de São Paulo em escala regional, e encontrou seu breve apogeu na década de 1920, quando houve um rebatimento desse modal sobre trilhos na forma de uma rede urbana de bondes. Porém, a partir da década de 1930, a definição pelo modal rodoviário como predileto para ditar os moldes de uma expansão tanto urbana quanto regional vai ser mostrar decisiva para reorganizar o território nas próximas décadas, culminando com o quadro atual, que terá uma parte sua dissecada nesse trabalho.

Assim, a partir da década de 1970, a relação básica que se pode observar então na relação entre os traçados regionais, para o Estado de São Paulo, bem como na estruturação urbana da Região Metropolitana de São Paulo é a seguinte: uma malha ferroviária sucateada

para o transporte de pessoas, mas ativa para transporte de cargas, em escala regional, e ativa para transporte de pessoas em escala metropolitana – linhas de trens e metrô – mas não em escala urbana, no sentido de modais intermediários e menores, como, por exemplo, um bonde de outrora ativo na atualidade será chamado de Veículo Leve sobre Trilhos – VLT; e uma malha rodoviária multiplicada e predominante, tanto para o transporte de pessoas quanto de cargas.

De modo emblemático, essa sucessão de temporalidades específicas que atuaram na formação da São Paulo Contemporânea foi esmiuçada primeiro por Langenbuch (1971) e, mais recentemente por Franco (2005). Porém, de uma perspectiva mais abrangente, é o trabalho de Botecchia (2017) o que melhor enfatiza a sobreposição de temporalidades do traçado a começar pela ancestralidade das trilhas indígenas. Doravante, de uma perspectiva histórica, observamos que a estruturação do traçado de São Paulo se dá, primeiro, na perspectiva de um urbanismo de colinas (Costa Lobo, Simões Jr. 2007), quando as principais rotas e caminhos de tropeiros se estabelecem por meio de linhas de cumeada e platôs intermediários de boa declividade, muitas vezes sobrepondo-se a trilhas indígenas, enquanto que os núcleos urbanos coloniais buscaram instalar-se, sobretudo, em áreas altas, entre os quais muitos topos de colina. Depois, num segundo momento, com a instalação da malha ferroviária, fundos de vale e áreas de várzea e planícies recebem, conforme “demanda”, a implantação de uma malha ferroviária, criando as bases para aquilo que poderia se chamar de “urbanismo de fundo de vale”. Finalmente, num terceiro momento, uma malha rodoviária se instala como que indistintamente e de modo diverso, tanto como rede de infraestruturas metropolitanas quanto tecidos locais, ocasionando o espraiamento de manchas urbanas e a consolidação da chamada Região Metropolitana de São Paulo. É esse território que a pesquisa vai adentrar.

De modo geral, o quadro teórico aqui exposto buscou delinear um objeto de estudo que se encontra entre a natureza e o artifício, entendidos aqui como a relação entre relevo, hidrografia e traçado urbano, sendo que, para o caso específico de São Paulo, existe uma lacuna, quando de estudos mais

pormenorizados, que revelem o rebatimento da configuração estrutural exposta, de macro escala, para uma escala local. Esse é o ponto de partida desse trabalho.

Descortinar da colina da Penha

A presença da água engloba todo o território, integralmente. Neste sentido, a bacia hidrográfica pode ser considerada como uma unidade fundamental, pois permite toda uma compartimentação do relevo, ao mesmo tempo em que possibilita uma visão trans-escalar do território. Assim, em primeiro lugar, temos uma escala macro, na qual o Rio Tietê se destaca como o principal elemento estruturador do Estado de São Paulo (Figura 1), e, do mesmo modo, da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP (Figura 2). A bacia do Alto Tietê, por sua vez, uma divisão física do território, sobrepõe-se, parcialmente, ao limite político-administrativo da RMSP. É nesse quadro que surge, de forma singela e ao mesmo tempo central, a bacia do Tiquatira, na região da Penha.

O primeiro descortinar da colina da Penha na história da colonização portuguesa do planalto paulista se dá no contexto das missões jesuíticas e bandeirantes. Localizada como um entreposto do sítio histórico de São Paulo de Piratininga e os assentamentos coloniais de Nossa Senhora da Conceição dos Guarulhos, à norte, e São Miguel do Araraí (Figura 3), à leste, a ocupação da Penha se inicia como um urbanismo de colinas de tradição luso brasileira (Costa Lobo, Simões Júnior, 2012, p. 17-18).

Entre os séculos XVII e XIX, a colina se tornaria caminho obrigatório para bandeirantes, tropeiros e viajantes que se deslocavam entre São Paulo, Vale do Paraíba e Rio de Janeiro. A condição de lugar de passagem transformaria a colina em pouso para os viajantes, com serviços de comércio e aluguel de animais de carga e montaria, hospedagem, alimentação e fornecimento de viveres. O desenvolvimento dos núcleos originais da cidade de São Paulo – Penha, Freguesia do Ó, Santana e Pinheiros, complementares e concomitantes ao centro histórico, teve por aspecto comum este fator de atração propiciado pela disposição de equipamentos de serviços diferenciados, ainda que fossem considerados modestos (Langenbuch, 1971, p. 128).

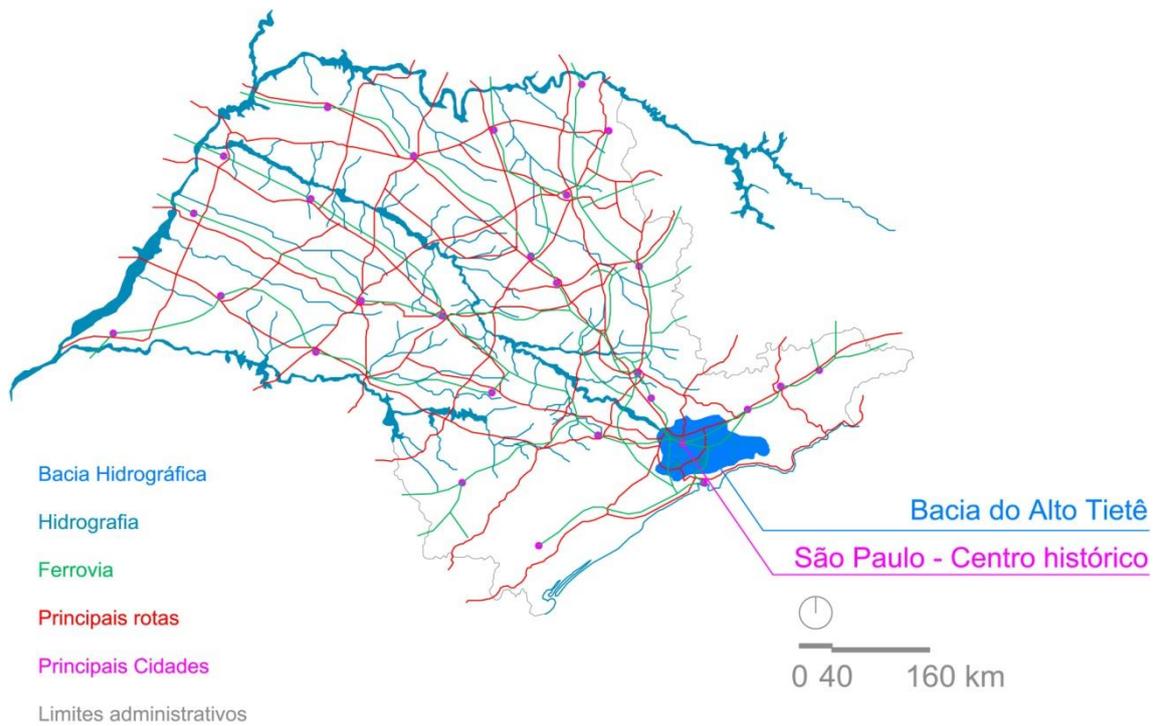


Figura 1. Estado de São Paulo: hidrografia, Bacia do Alto Tietê e malha estrutural (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).

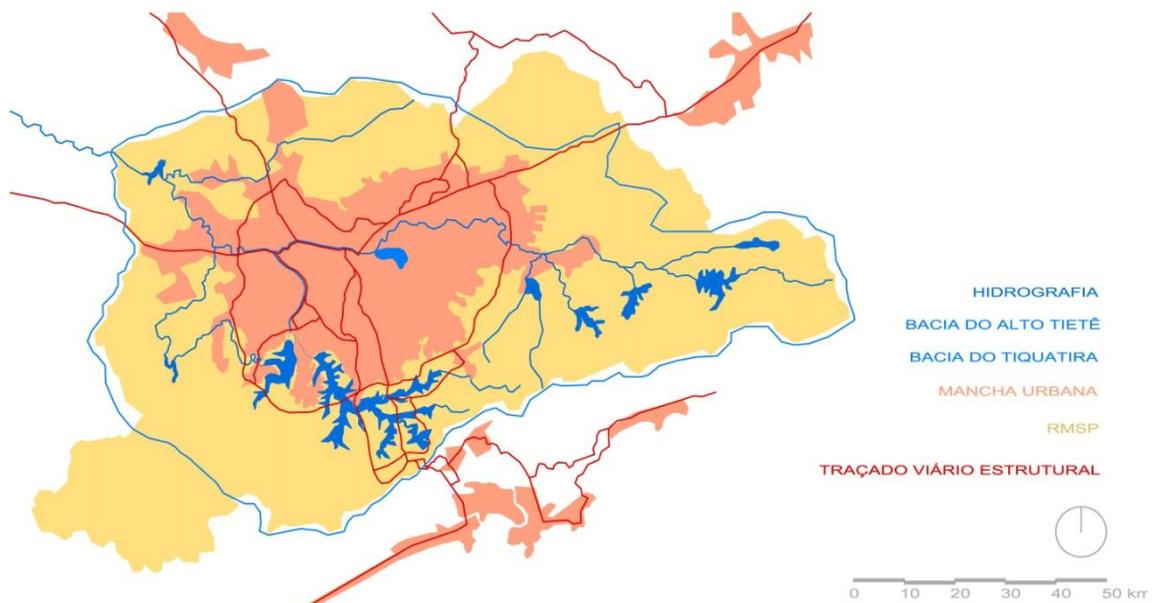


Figura 2. Bacia Alto Tietê, Região Metropolitana de São Paulo. Bacia do Tiquatira (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).

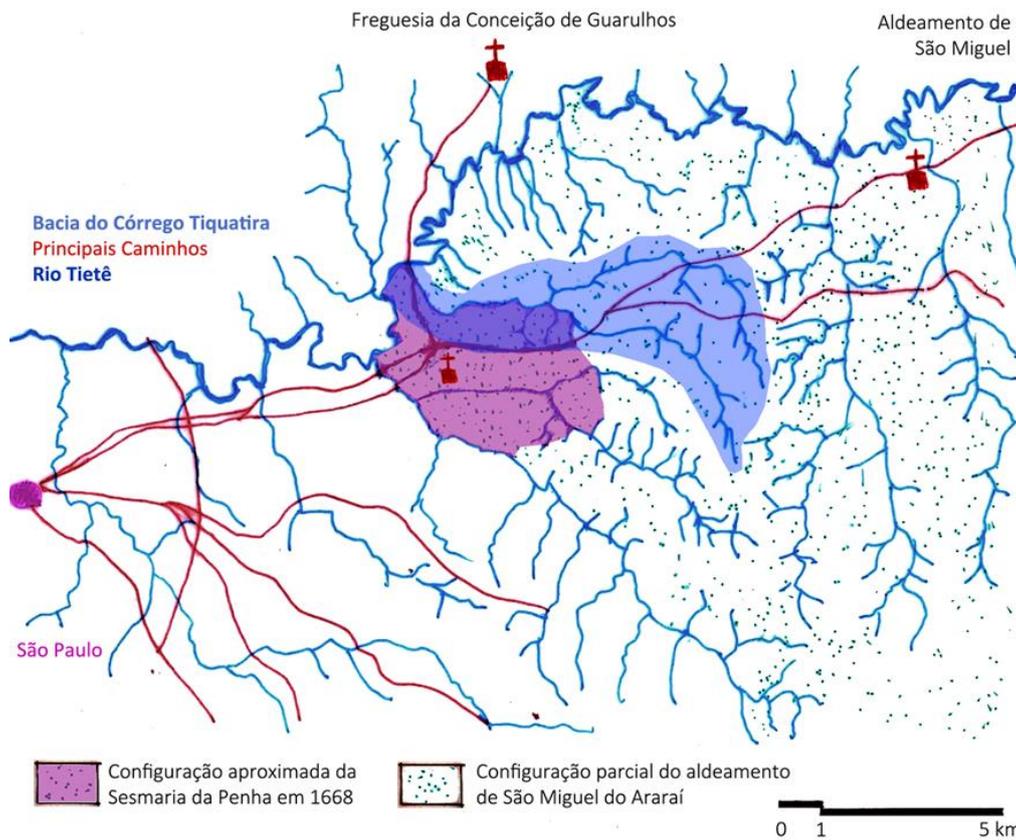


Figura 3. Freguesia da Penha, entre São Paulo e o aldeamento de São Miguel do Ururaí (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).

De todo modo, até meados do século XIX, a Penha era um bairro rural, um aglomerado de pequena população, com algumas casas de taipa ao redor de uma capela (Figura 4), algumas vendas e serviços, e separada da Vila de São Paulo por uma distância de aproximadamente dez quilômetros – um dia de viagem no lombo da mula. E para além do pequeno núcleo existiam lavouras e pastagens, onde se desenvolvia uma prática agropastoril de subsistência. O excedente dessa produção, “cana de açúcar, algodão, vinha, trigo, mandioca, milho, café, hortaliças, entre tantos outros, e criar gado bovino, porcos, aves, equinos” (Jesus, 2006, p. 82), era comercializado com o centro da Vila de São Paulo.

A partir da segunda metade do século XIX, durante o período imperial (1822 – 1889) o indutor histórico fundamental da consolidação de São Paulo foi a implantação da ferrovia estadual. A São Paulo Railway Company, configurada pelo conjunto de equipamentos de infraestrutura ferroviária em solo paulista, foi inaugurada em 1867, significando uma vitória sobre o obstáculo constituído então pela Serra do Mar, e no

qual o centro velho de São Paulo foi um ponto de inflexão urbano, estruturado em função de um espaço regional e vinculado a uma produção predominantemente agrícola no uso do planalto paulista. A implantação da ferrovia ocasionou uma valorização dos terrenos das áreas de várzea, razão pela qual a Penha adquiriu um caráter economicamente estratégico ao integrar este novo circuito de desenvolvimento imobiliário, chegando mesmo a ter um ramal exclusivo (Figura 5).

Com a ferrovia e os bondes, as relações comerciais entre o centro e o bairro da Penha se intensificaram: a produção de hortifrutigranjeiros das chácaras da colina chegava aos mercados do centro de São Paulo por trens e bondes. Para grande parte da população, o bonde era o transporte prioritário, pois ia do topo da colina até o centro da cidade, ao contrário do trem, situado no sopé da colina e que só chegava até o bairro do Brás. À medida que a relação centro - bairro se intensificava, os sistemas produtivos locais se alteravam: a agricultura familiar deu lugar à assalariada e as chácaras foram progressivamente loteadas, forçando a

migração dos espaços de cultivo para áreas mais distantes.



Figura 4. Rio Aricanduva e Colina da Penha, 1817 (Aquarela: Thomas Ender) (fonte: Acervo Memorial da Penha de França).



Figura 5. Palacete Rodovalho, Igreja da Penha e ramal ferroviário, 1905 (fonte: Acervo Memorial Penha de França).

A consolidação do sistema de bondes na cidade de São Paulo se deu quase que simultaneamente conjunta a outro modal de transporte, o ônibus. Em 1935, já havia 62 linhas municipais, número superior ao de linhas de bonde. A chegada deste modal teve impacto direto na expansão da ocupação urbana da Zona Leste de São Paulo, com o ônibus ligando a Penha ao Centro de São Paulo e a Guarulhos, Vila Esperança, Vila Matilde, Jardim Popular e São Miguel Paulista, estruturando relações funcionais entre os “subúrbios-estação” (Langenbuch, 1971, p. 228).

Paralelamente ao estabelecimento de um “novo tempo” proporcionado pela ferrovia, os projetos de intervenção nos cursos d’água da bacia hidrográfica do Alto Tietê podem ser observados desde o final do século XIX. Este conjunto de intervenções nos cursos d’água e nas áreas de várzea como um todo consistiu numa formulação que pressupõe que quanto maior desempenho técnico destas áreas, no sentido de minimizar as interferências do sítio precedente, em

especial o comportamento dos rios, maior será o aproveitamento urbano que se poderá realizar. Esta formulação foi explicitada no Plano de Avenidas proposto pelo engenheiro Francisco Prestes Maia, em 1930, que paulatinamente passou a direcionar as obras de intervenção urbana, uma vez que ele também foi prefeito de São Paulo, governando entre 1938 e 1945. Este Plano teve por princípio um sistema radial de anéis concêntricos a partir do centro histórico de São Paulo, pautando a expansão do traçado viário em função do crescimento urbano. Porém, a escolha desse modelo rodoviarista implicou, na prática, um estrangulamento das áreas de várzea, e vai impactar profundamente a região da Penha, lançando as bases para a transformação do território, antes predominantemente rural, em urbano e metropolitano.

Em 1930, mesmo ano em que se apresentou o Plano de Avenidas, foi realizado o levantamento cartográfico do município nas escalas 1: 20.000, 1: 5.000 e 1: 1.000, realizado pela Societá Anonima Rivelamenti Aerofotogrametrici – SARA Brasil, empresa italiana com sede em Roma, que venceu a licitação para execução do trabalho (Mendez, 2014). Tal registro destacou-se, na época, como um marco da conquista aérea – com inovações no campo da aerofotogrametria, constituindo uma técnica precisa na demarcação de limites e evidenciando a justaposição entre relevo, hidrografia e sítio urbano (Figura 6), conforme afirma Ab’Saber:

Tais séries de cartas constituem a documentação mais importante existente para estudos geomorfológicos de pormenor, já que apresenta escala suficientemente grande para que se possam referir e delimitar detalhes do relevo regional que forçosamente escapariam à representação em cartas de escala menor, tais como níveis de baixos terraços fluviais. Além disso, trata-se de cartas topográficas que guardam especial interesse para a análise das relações entre os elementos topográficos e a estrutura do organismo urbano (2007 [1957], p. 57-58).

Ao mesmo tempo, esta cartografia apresenta a riqueza da hidrografia na época, onde a maioria dos rios, com os meandros então inalterados, dava suporte a outros tipos de ocupação, como atividades agrícolas, de pesca, olarias etc, e compunham com o relevo um quadro de justaposição entre os

núcleos urbanos, consolidados a partir dos topos de colinas, que se espraiavam nas encostas e findavam limítrofes às áreas de fundo de vale. Um objeto composto, no limiar da transformação.

A análise de uma interpretação física do Plano de Avenidas Prestes Maia a partir da cartografia SARA Brasil torna evidente que a expansão da cidade se daria pelos fundos de vale, com a implantação de um terceiro anel viário periférico (Figura 7). Em suma, pode-se afirmar que o viés prático do Plano de Avenidas, já utilizado na implantação do leito ferroviário, consistiu na preferência de áreas do relevo com menor declividade para abertura de vias de trânsito rápido.

Durante a década de 1930, a Penha se tornaria famosa pelo “côcho do Tietê”, a primeira piscina do rio, criada no Centro Esportivo da Penha, em 1929 (Figura 8). Além disso, até a década de 1940, parte da atividade agrícola sobrevivia onde o capital imobiliário ainda não via vantagens para investir, e havia ainda outras atividades econômicas consolidadas nas várzeas do Tietê, como estaleiros para construção e manutenção de barcos, olarias, pedreiras e portos de extração de areia e cascalho (Figuras 9 e 10). Em suma, um conjunto

significativo de atividades que permite caracterizar a Penha como bairro fluvial (Figura 11).

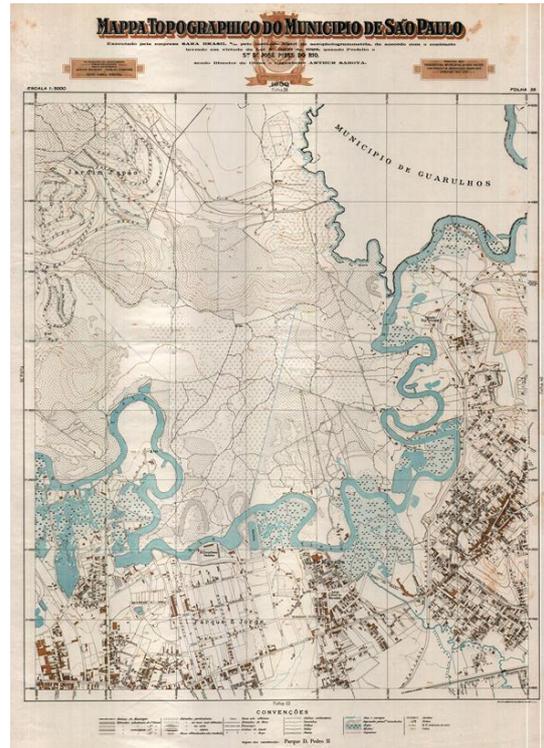


Figura 6. Mapa SARA Brasil, Folha 39, Escala 1: 5.000 (fonte: Acervo digitalizado da Biblioteca da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie).

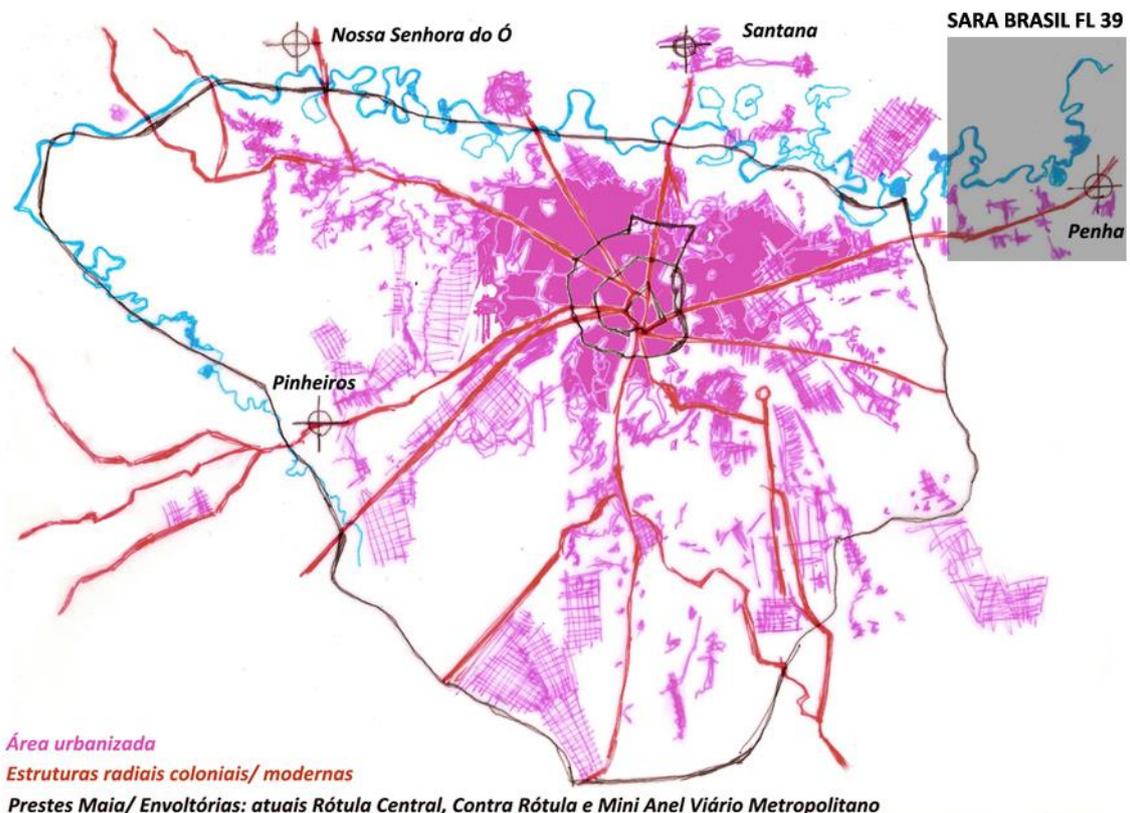


Figura 7. O Plano de Avenidas e o traçado sobre o Mapa SARA Brasil - 1930 (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).



Figura 8. Centro Esportivo da Penha e Côcho do Tietê, 1949 (fonte: Acervo Memorial Penha de França).



Figura 9. Pequenos portos e estaleiros, década de 1940 (fonte: Acervo Memorial Penha de França).



Figura 10. Olaria no Vale do Tietê, década de 1940 (fonte: Acervo Memorial Penha de França).

A região da Penha é uma das localidades de uma parcela significativa do sítio urbano de São Paulo que consiste de baixos terraços fluviais dos vales do Tietê e seus afluentes, como também das suas planícies aluviais, ou seja, os fundos de vale e as várzeas. De modo que o duplo fator de uma expansão urbana pautada em um sistema viário de trânsito rápido e traçado preferencialmente em áreas

de baixa declividade – os fundos de vale cujos cursos d’água serão paulatinamente retificados e canalizados – vai impactar diretamente não só este bairro fluvial, mas como o modo predominante de implantação de infraestruturas urbanas viárias da cidade.

No caso de São Paulo, o crescimento significativo da sua mancha urbana a partir da segunda metade do século XX está diretamente relacionado com esse modo específico de fazer cidade, que se alheia e se sobrepõe ao sítio precedente em função de um aumento dos fluxos de transporte propiciados por uma expansão do traçado viário. Ainda que, neste contexto, a evolução do conjunto de modais seja uma questão complexa, pode ser resumida a partir de um dado simples: a proporção entre crescimento populacional e aumento da frota de automóveis. Em 1950, quando as obras de retificação dos Rios Tietê e Pinheiros e abertura das marginais estavam em andamento, a proporção era de 1 automóvel para cada 155 habitantes. Em 2010, essa proporção se alterou drasticamente, havendo 1 automóvel para cada 2 habitantes (Tabela 1).

Entre as décadas de 1950 e 1980 a população da região da Penha passaria de 105.000 para 475.000 habitantes. A intensa industrialização da cidade de São Paulo, as correntes migratórias e o modelo urbanístico rodoviário adotado por sucessivas administrações, intensificariam a dicotomia centro-periferia, a insuficiência de infraestruturas e ocupação proletária e irregular. Até a década de 1970, apenas 40% das ruas da região eram asfaltadas, os sistemas de ensino, saúde e transporte eram precários, e o saneamento básico, deficiente (Jesus, 2006). O centro histórico da Penha, inversamente, mantém seu caráter comercial, com intenso fluxo de pessoas e veículos, e a ambivalência de um ônibus metropolitano virando a esquina de uma rua colonial (Figura 12).

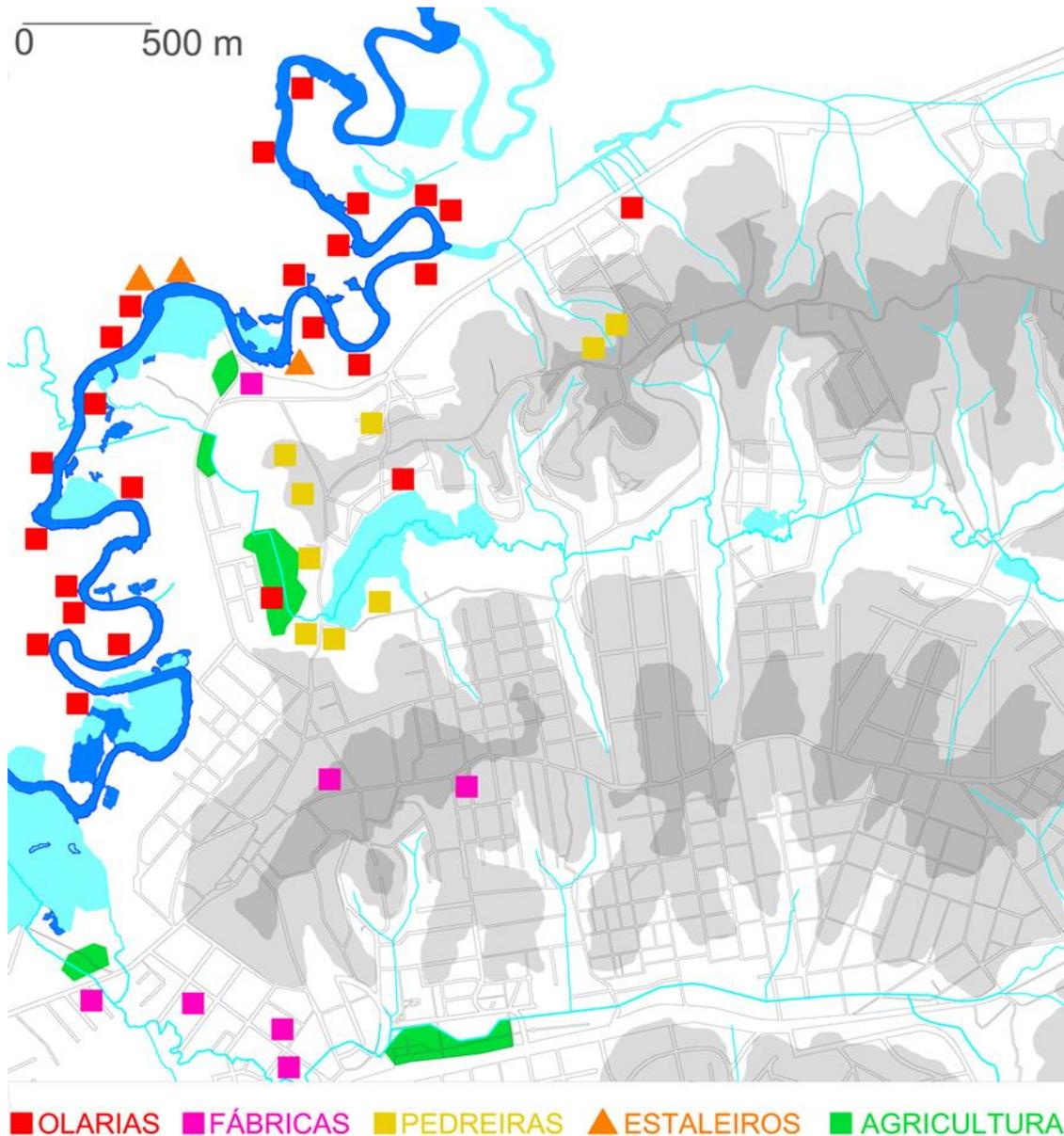


Figura 11. Atividades Econômicas nas várzeas do Tietê na região da Penha, 1941 (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).

A canalização do córrego Tiquatira, concluída em 1981, (Figura 13), foi uma obra que não encontrou continuidade quando de outras similares, significativa pela ênfase dada ao projeto urbano e paisagístico que resultou no Parque Tiquatira, podendo ser considerada uma exceção à prática estabelecida, na qual o espaço público das áreas de várzea é dedicado quase que exclusivamente ao leito carroçável. Ainda, numa escala micro, a inauguração do Viaduto Cangaíba (Figuras 14, 15 e 16), e a implantação do parque ao longo do Tiquatira (Figura 17), concluída em 1988, provocaram uma maior integração dos distritos Cangaíba e Ponte Rasa – vizinhos à Penha – ao tecido urbano da metrópole.

Tabela 1. Quantidade de automóveis por habitante na RMSP, entre 1950 e 2010 (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).

Ano	Região Metropolitana	Frota de automóveis	Qtde. hab./ auto.
1950	2.622.786	16.974	155
1970	8.139.730	315.139	26
1991	15.444.941	500.000	31
2010	19.683.975	10.000.000	2

Na atualidade, a região da Penha está inserida numa rede de infraestruturas metropolitanas, onde os aspectos locais estão sujeitos às prerrogativas das demandas regionais. E o caráter autônomo e rural de uma tradição portuguesa se sobrepõe com uma inovação inglesa – a ferrovia – dos vetores regionais de tráfego de mercadorias, e uma multiplicação extensiva de um modo de vida calcado,

predominantemente, no automóvel individual – *american way of life*.



Figura 12. Rua Padre Antônio Benedito, 1979 (fonte Acervo Memorial Penha de França).



Figura 13. Canalização da foz do Tiquatira, 1986 (fonte: Acervo Casa da Imagem).



Figura 14. Córrego Tiquatira e Viaduto Cangaíba, 1986 (fonte: Acervo Museu da Cidade de São Paulo).



Figura 15. Viaduto Cangaíba, 1986 (fonte: Acervo Museu da Cidade de São Paulo).



Figura 16. Viaduto Cangaíba, 2015 (fonte: foto Fernando Mascaro).



Figura 17. Parque Tiquatira e colinas: à esquerda Cangaíba, à direita, Penha (fonte: foto Fernando Mascaro).

Construção do método

Para analisar os conflitos resultantes dessa problemática da bacia hidrográfica convertida em sítio urbano, lançamos mão do conceito de tecido urbano, que é uma forma de representação gráfica do sítio. Um tecido é composto de urdidura e trama: duas direções – uma vertical e uma horizontal, (Figura 18). Consideramos esta analogia relevante, uma vez que os conflitos discutidos aqui foram elencados a partir de duas escalas: a escala micro dos tecidos locais, e a escala macro da rede de infraestruturas metropolitanas.

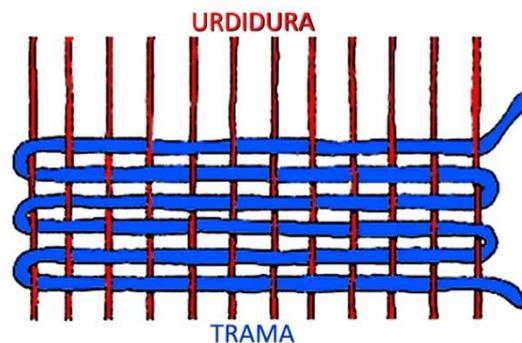


Figura 18. Urdidura e trama (fonte: autores).

Ao mesmo tempo, é preciso ter cautela para definir e categorizar a constituição dos elementos estruturadores do tecido. Conforme afirma Navarro:

Construir erroneamente a identidade de algo, simplificá-la ou dá-la por suposta, estabelece fronteiras desnecessárias que só dificultam um posterior encontro mais preciso entre esse algo e sua própria realidade. Daí que se prefira o exercício de construir a identidade mais como um conjunto de perguntas adequadamente formuladas, do que como uma lista de respostas tomadas como corretas (2009, p. 43).

Frente às diversas escalas de tecido urbano, bem como às várias possibilidades de abordagem e complexidade, definiu-se neste estudo uma decomposição que considera o traçado urbano, definido, basicamente, pelos eixos viários públicos em interface com as parcelas. A partir do traçado serão analisadas as articulações entre infraestruturas metropolitanas e tecidos locais, e a relação de ambos com o relevo e a hidrografia do sítio precedente (Figura 19). A segmentação do tecido urbano implica, assim, uma decomposição sistêmica (Dias Coelho, 2013), no sentido de esquadrihar uma resolução adequada para a observação dos elementos urbanos elencados, devendo, para tanto, ser minimamente precisa quanto à escalas específicas de análise escolhidas.

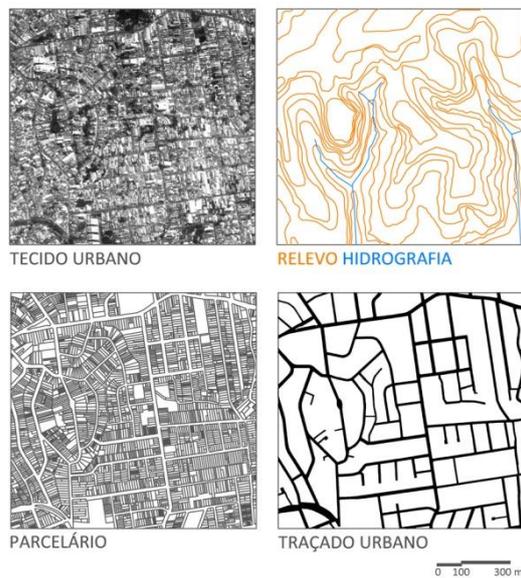


Figura 19. Decomposição sistêmica do tecido urbano - Colina da Penha (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).

Neste sentido, o estudo da bacia do Tiquatira a partir do tecido urbano oferece a possibilidade de caracterizar a região da Penha por uma ótica inovadora, ao partir do pressuposto de que o relevo e a hidrografia atuam como elementos determinantes e

diretamente articulados com as diversas etapas de ocupação do solo e implantação das infraestruturas que definem este mesmo tecido.

A segmentação do tecido urbano em estratos menores e a sua decomposição a partir do traçado permitem identificar como os tecidos homogêneos ou locais se conjugam com as infraestruturas de caráter regional e metropolitano. Com base neste raciocínio foi criada uma matriz analítica (Figura 20) que pretende esboçar o processo metodológico de segmentação e decomposição do tecido urbano da bacia do Tiquatira na região da Penha. Nesta matriz, as camadas de elementos urbanos em destaque constituem categorias de análise que permitem a identificação tanto do conjunto de infraestruturas determinantes quanto da sua relação com o relevo e a hidrografia, evidenciando a problematização entre os seus atributos intrínsecos, a sua situação atual e potencialidades futuras. As categorias elencadas: relevo e hidrografia – hipsometria e bacia hidrográfica; as infraestruturas viárias, de transposição, de retificação e canalização de fundo de vale; ferroviária; e de suprimento elétrico.

Para observarmos a transformação do tecido urbano, é necessário partir da justaposição de, no mínimo, duas cartografias de momentos distintos, mas equivalentes em escala e representação, possibilitando, inclusive, uma periodização. Para esta finalidade, foi escolhido o levantamento cartográfico SARA Brasil, de 1930, bem como o Mapa Digital da Cidade, de 2015, representando o momento atual. Estas duas fontes documentais foram chamadas de cartografia-referência, e serviram de base para a produção cartográfica que integra o processo metodológico exposto.

A produção da série cartográfica foi elaborada segundo dois procedimentos: de subtração, para a cartografia-referência de 1930; e de adição, para a cartografia-referência de 2015. Objetivou-se como produto uma imagem digital e vetorial, o que implicou um processo cuidadoso e de meticulosa atenção. Ainda, deve-se frisar o processo de georreferenciamento de ambas as cartografias, guardadas as diferenças técnicas entre épocas, a fim de destacar um rigor de representação e verossimilhança almejado neste estudo.

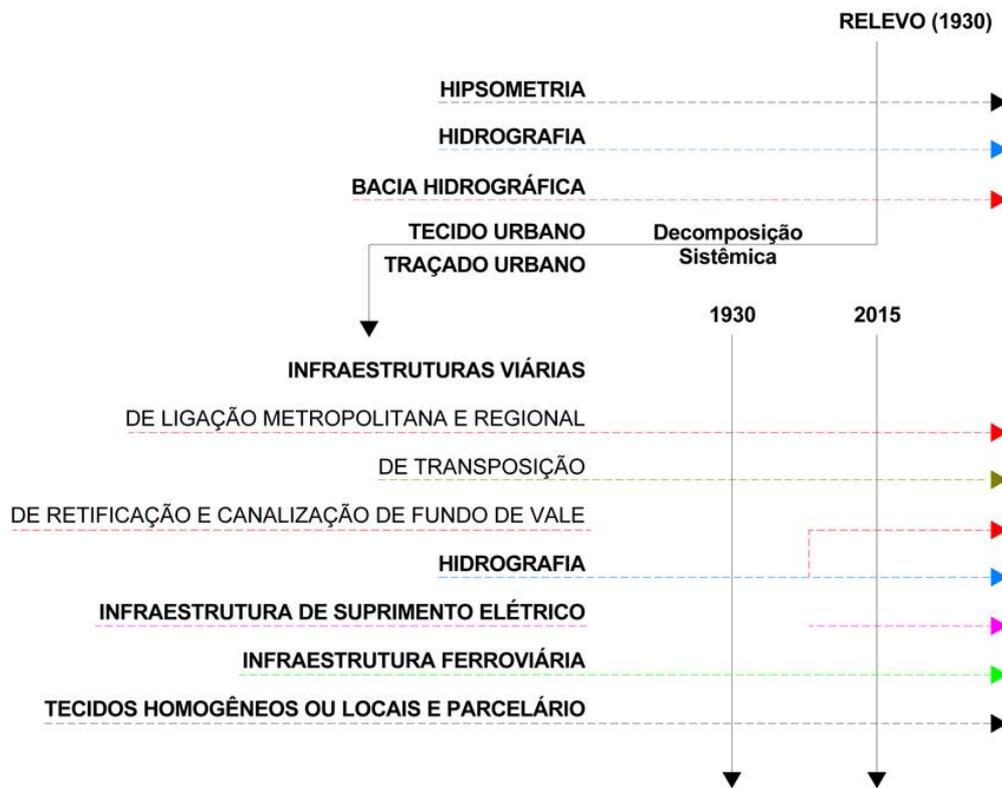


Figura 20. Matriz analítica para elaboração cartográfica (fonte: autores).

O procedimento de subtração ocorre tendo como base a cartografia-referência de 2015, uma imagem vetorial, enquanto que a cartografia de 1930 é constituída por imagens matriciais. Por meio da digitalização dos vários mapas físicos do SARA Brasil – a saber, Folhas 57, 58, 59, 60, 61, 62, 110, 111, 142, 143, 146 – foi possível sobrepor as duas cartografias e, deste modo, reproduzir as informações de 1930 em formato vetorial (Figura 21). O resultado desse procedimento proporciona uma equivalência entre as cartografias de 1930 e 2015, que até então não existia, sendo apenas potencial, e que, atualizada, permite uma comparação minimamente objetiva entre os dois momentos do tecido urbano.

Já o procedimento de adição, utilizado para a produção da cartografia de 2015, foi realizado considerando as mesmas premissas de sobreposição entre imagens vetoriais e matriciais. Porém, inversamente, a necessidade desse procedimento se dá pela constatação de insuficiência e desatualização da cartografia-referência de 2015, uma vez que observou-se a ausência ou supressão de várias informações relevantes para a análise da interface entre infraestruturas e

hidrografia. A fim de desenhar os elementos ausentes em formato vetorial, foi utilizado o recurso de fotos aéreas do Google Earth – imagem matriciais (Figura 22).

Dentre as tipologias destacadas na produção cartográfica, as infraestruturas viárias de ligação metropolitana ou regional talvez sejam as que possuam o critério mais peculiar, e baseou-se mais em aspectos comportamentais, de articulação entre os elementos, do que como objetos isolados (fragmentos).

Assim, foram escolhidas – compondo a mesma rede viária de infraestruturas metropolitanas, tanto vias expressas ou de trânsito rápido e arteriais, marcadamente fundos de vale, quanto cumeeiras de colina e com alta concentração de atividades de comércio e serviços, e também as vias de fundo de vale. Além disso, algumas vias intermediárias, de encosta de colina, também foram elencadas, pois apresentam um caráter estratégico de distribuição dos fluxos e ligação entre os eixos principais as chamadas infraestruturas de transposição – viadutos, pontes, túneis. Tais vias se revelaram como elementos de urdidura de uma rede de

infraestruturas metropolitanas, elementos estes que vencem as declividades das encostas, atravessam as colinas e, conseqüentemente, a bacia hidrográfica.

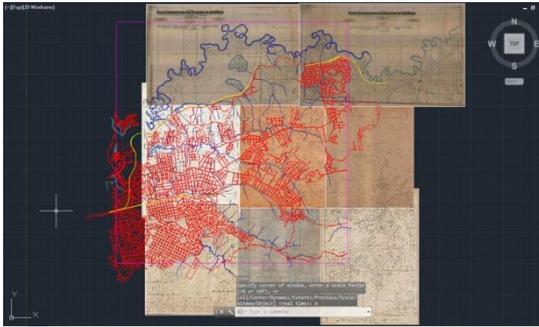


Figura 21. Elaboração da base cartográfica de 1930 - procedimento de subtração (fonte: autores).

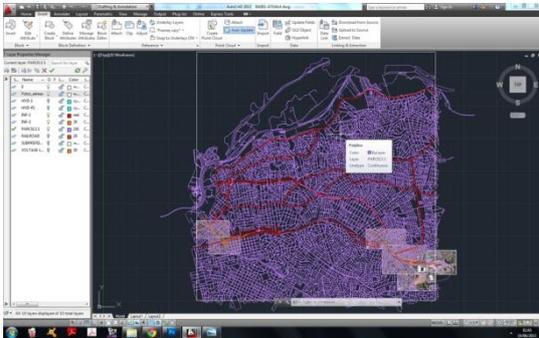


Figura 22. Elaboração da base cartográfica de 2015 - procedimento de adição (fonte: autores).

A série cartográfica apresentada neste capítulo é composta por seis lâminas. Na Lâmina 1 (Figura 23), apresenta-se o sítio geomorfológico em 1930 – com hipsometria, hidrografia e perímetro de bacia, conforme reprodução realizada a partir dos dados dos mapas SARA Brasil. Nas Lâminas 2 e 3 (Figuras 24 e 25), o incremento no traçado urbano entre 1930 e 2015 demonstra a transformação do tecido urbano, destacando o conjunto de infraestruturas metropolitanas e tecidos locais, bem como a hidrografia.

Nas Lâminas 4 e 5 (Figuras 26 e 27), foi realizado outro duplo procedimento. Primeiro, um “negativo” ou “raio-x”, tanto da hidrografia em 1930, quanto das infraestruturas de caráter metropolitano em 2015. Segundo, uma marcação ou tabulação, no sentido de evidenciar uma série de situações para análise. Na Lâmina 4, foram definidas como objeto de análise todas as nascentes dos córregos Tiquatira (numeradas com a letra T), Franquinho (letra F) e Ponte Rasa (letra P), totalizando 35 nascentes. Na Lâmina 5, foram escolhidos diversos

segmentos da rede de infraestruturas metropolitanas em sua interface com a bacia, totalizando 49 segmentos. Na Lâmina 6 (Figura 28), uma foto aérea de satélite, imagem matricial e genérica, “mancha urbana”, sintetiza o estrato do tecido urbano escolhido para análise. Assim, a série de lâminas ou bases cartográficas produzidas deriva do conjunto de procedimentos utilizados, sendo que os desdobramentos desta abordagem serão expostos a seguir.

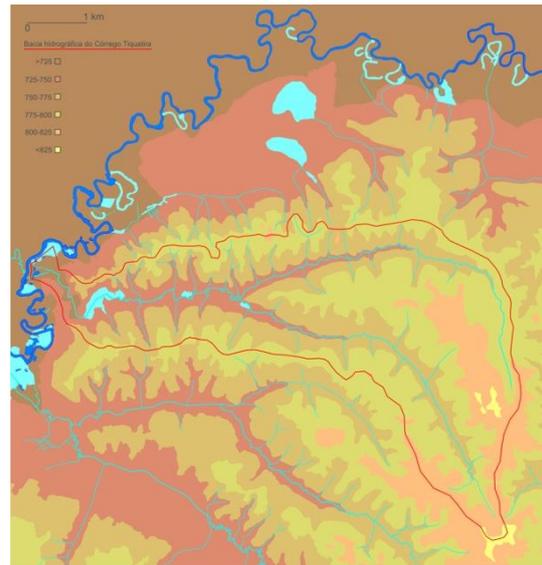


Figura 23. Lâmina 1: hipsometria, hidrografia e bacia do Tiquatira, 1930 (fonte: autores).

A comparação entre as Lâminas 2 - 3 e 4 - 5 revela uma mudança radical no conjunto da rede hidrográfica: o que no passado, em 1930, era um sistema coeso e proporcionalmente ramificado, em 2015 apresenta-se como invisível e fragmentado. Tal constatação conduziu a uma busca para se observar e caracterizar a extensão dessa mudança, tendo como foco as várias nascentes que compõem a bacia do Tiquatira. Foram identificadas 13 nascentes para análise no córrego Ponte Rasa, 12 no córrego do Franquinho e 10 no córrego Tiquatira, totalizando as chamadas 35 situações de conflito entre tecido local e sítio precedente.

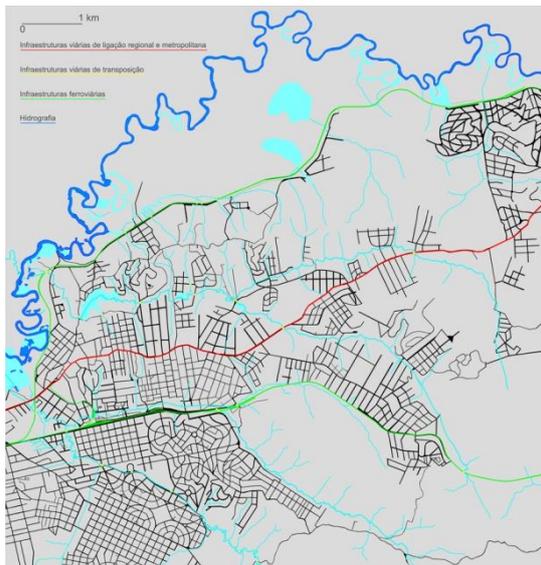


Figura 24. Lâmina 2: traçado urbano e infraestruturas, 1930 (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).

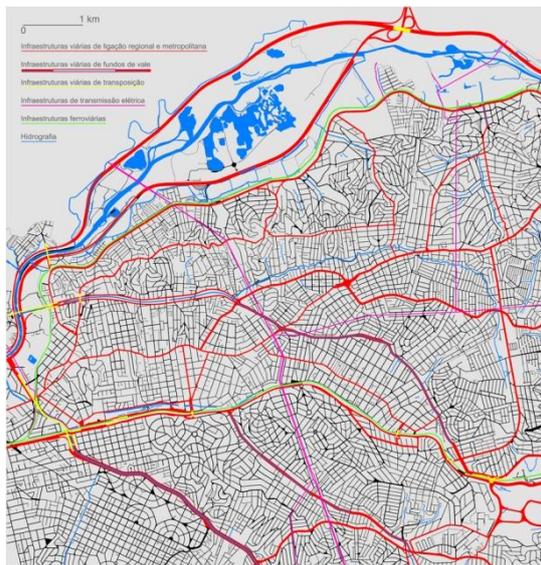


Figura 25. Lâmina 3: traçado urbano e infraestruturas, 2015 (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).

Assim, foram utilizados dois componentes de análise para verificar a transformação que ocorreu no traçado urbano, observando-se a relação entre tecidos locais e hidrografia, e, conseqüentemente, como o sítio precedente foi transformado:

1) a **INSERÇÃO** atual das nascentes no tecido urbano da bacia: se são fundo de lote [A], se são becos [B], se são frente de rua ou viela [C], se ora são fundo de lote, ora beco, ora frente de rua ou viela [D]; 2) a **SITUAÇÃO** dessas nascentes: se são abertas, porém foram objeto de infraestrutura parcial [A], se estão tamponadas [B], se estão

aterradas [C], se ora estão abertas, ora tamponadas, ora aterradas [D].

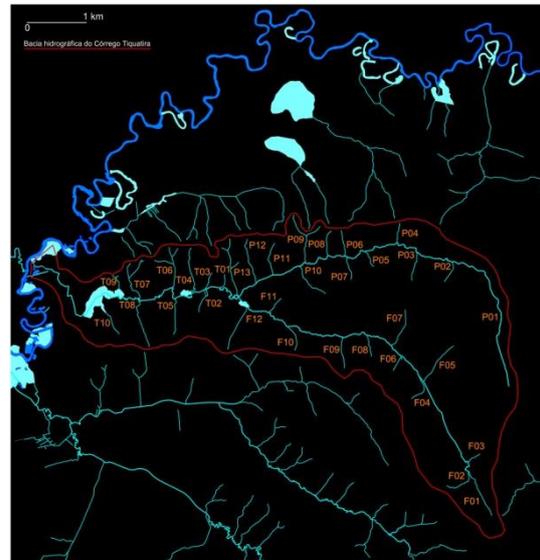


Figura 26. Lâmina 4: identificação de 35 nascentes - hidrografia, 1930 (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).



Figura 27. Lâmina 5: 49 infraestruturas metropolitanas - conflitos, 2015 (fonte: autores, a partir da sobreposição de fontes diversas).

A lâmina 3 apresenta o tecido urbano a partir do seu traçado atual, destacando a urdidura das infraestruturas metropolitanas e a trama segmentada de tecidos homogêneos ou locais. Junto a estes elementos compõe-se uma hidrografia aparente ou superficial desconexa, portanto fragmentada, fruto do tamponamento e aterramento de grande parte das nascentes da rede hidrográfica. Desse modo, percebe-se como o sítio precedente, antes uma conjunto coeso de colinas e rios, foi transformado e tornou-se invisível em

função de um aproveitamento máximo do solo urbano, caracterizado por uma rede de infraestruturas metropolitanas.

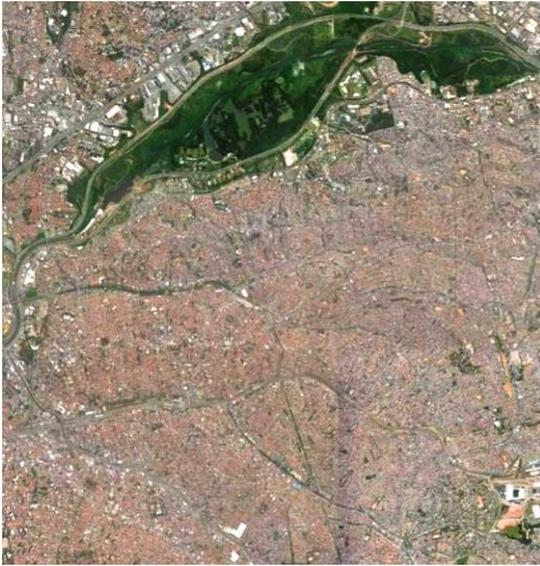


Figura 28. Lâmina 6: foto aérea - representação do tecido urbano, 2015 (fonte: Google Earth).

Repetiu-se também o procedimento de tabulação na Lâmina 5, elencando situações de infraestrutura que configuram a rede metropolitana. Não se procurou definir um enfoque muito rígido na segmentação dessa rede, mas antes apresentar os principais eixos e articulações, buscando ressaltar o atributo que a caracteriza, de funcionamento conjunto. Foram elencadas quarenta e nove situações para análise das infraestruturas metropolitanas em interface com a bacia hidrográfica e com os tecidos locais. Diferentemente do procedimento anterior, foram escolhidas situações para além do perímetro direto da bacia, considerando que esta é uma unidade que a rede metropolitana engloba e incorpora.

Elencadas as situações na Lâmina 5, foram definidos seis componentes de análise: 1) o TIPO de infraestrutura, se viária de ligação regional e metropolitana [A], se viária de fundo de vale [B], se viária de transposição [C]; 2) POSIÇÃO NA BACIA, se fundo de vale [A], se encosta [B], se cumeeira [C]; 3) SITUAÇÃO na rede de infraestruturas, se “nó” ou sobreposição [A], se “linha” ou fluxo [B]; 4) INSERÇÃO relativa à bacia, se interna ou protagonista [A], se borda ou limite [B], se externa ou contextual [C]; 5) CONFLITOS entre bacia hidrográfica e infraestruturas, se de prioridade regional [A], se de consideração local [B]; 6)

ARTICULAÇÕES, ou seja, quantidade de conexões diretas entre situações.

Enquanto as quatro primeiras categorias de análise são de caracterização objetiva, a quinta categoria de análise – conflitos entre bacia hidrográfica e infraestruturas, apresentou-se como a mais problemática quanto à sua definição, e carece de comentário mais detalhado. Foram definidas, como conflitos ocasionados por prioridades regionais, obras que só consideraram a infraestrutura pelo seu caráter metropolitano, em detrimento dos tecidos locais, e que, portanto, implicam problemáticas em macro escala. Tais conflitos envolvem várias camadas de elementos urbanos, como habitação, transporte, áreas públicas e institucionais, e configuram situações complexas, geradas em longo prazo.

Inversamente, os conflitos locais constituiriam uma espécie de espaço intermediário de potencialidades entre traçado urbano público e parcelário, ora público ora privado, residual ou intersticial, conforme se apresente em relação aos tecidos locais. O espaço intersticial seria aquele que permitiria pequenos momentos de permanência em meio ao espaço de fluxos, propiciados por projetos urbanos ou pequenas benfeitorias realizadas a nível local, ou que incluam um mínimo de elementos de memória do sítio precedente, bem como mobiliário urbano adequado e vegetação.

Discussão dos resultados

A partir dos componentes de análise das nascentes e infraestruturas, foram montadas oitenta e quatro fichas de análise que constituem a análise mais pormenorizada deste estudo. Nestas, é possível perceber a proporção entre os espaços destinados aos automóveis e para as pessoas no leito carroçável – rua, calçada, lote ou edificação, parâmetro principal que possibilita evidenciar os conflitos. E, no caráter geral dessa interface entre espaços de fluxo e permanência, o que se observa é uma desproporção entre a escala humana, coadjuvante, e a escala dos automóveis, protagonista. Conforme os desenhos das caixas de rua – seções esquemáticas, as situações de conflito da rede de infraestruturas metropolitanas podem ser divididas em quatro categorias: ordinárias, inusitadas, complexas e excepcionais, em função do conjunto de elementos que

configura o espaço público viário do leito carroçável: solo permeável ou impermeável, hidrografia, e o parcelário – lotes e edificações – como a fronteira entre o público e o privado.

O caráter básico das situações de conflitos entre tecidos locais e a hidrografia do sítio precedente, por sua vez, consiste dos vários modos que se ocultaram as nascentes da bacia, na qual os anfiteatros foram quase que completamente loteados e ocupados. Em alguns casos, subsistem mesmo assentamentos precários nas orlas e sobre as nascentes. Uma vez que o modo de intervenção que configurou os tecidos locais foi baseado no critério de ocultar as nascentes como que a todo custo, reduzindo ao máximo sua interferência em prol do aumento de solo urbano útil, pode-se afirmar que nascentes que subsistem ainda a céu aberto constituem casos de exceção. Assim, na maior parte das situações de conflitos, ocorre como que um esquecimento que torna a cidade alheia à sua própria memória.

Com relação à matriz analítica da hidrografia das nascentes (Quadro 1), os dados mais significativos demonstram duas constantes, que permitem indicar uma caracterização geral. Quanto à inserção no traçado, 40,00% são frente de rua ou viela (Figuras 29 e 30), e 37,14% realizam percursos fragmentados entre fundos de lote, frente de rua ou viela e becos (Figura 31). Quanto à situação desses cursos d'água, 68,57% são nascentes tamponadas, ou seja, praticamente $\frac{3}{4}$ do total (Tabela 2). Tais valores indicam objetivamente a supressão da hidrografia enquanto elemento determinante do tecido.

Quanto à matriz analítica das infraestruturas (Quadro 2), é possível perceber, como caráter determinante, a discrepância de valores entre os conflitos ditos de prioridade regional (91,84%) e os de consideração local (8,16%). Assim, é possível afirmar que apenas uma quantidade ínfima das principais vias estruturantes do traçado urbano da bacia do

Tiquatira apresenta quantidades mínimas para o que se chamou de espaços intersticiais, que permitiriam, a partir de atributos oriundos de elementos urbanos específicos, momentos de permanência em meio aos espaços de fluxos. Em compensação, os espaços residuais são comuns e rotineiros nesse mesmo traçado, preteridos em prol de um leito carroçável destinado hegemonicamente aos automóveis e ocasionando situações inusitadas e complexas (Figuras 32, 33 e 34).

Observando a tábua de desenhos com o conjunto das quarenta e nove situações de conflito na rede de infraestruturas metropolitanas (Figuras 35) e as trinta e cinco situações de conflito nas nascentes da bacia (Figura 36), fica muito clara a discrepância de proporção entre o elemento humano, a hidrografia e os automóveis, na totalidade do traçado urbano. O exercício de observação dos desenhos dessas “caixas de rua” revelou, ainda que de modo esquemático, as características dessa interface entre o leito carroçável, calçamento e o parcelário, o espaço público do traçado urbano.

O método aqui proposto de localização das nascentes, baseado nos mapas SARA Brasil de 1930, demonstra diferenças bem evidentes com o mapa do Centro Tecnológico de Hidráulica de 2012. Comparando ambos os desenhos (Figura 37), em especial quanto ao número de nascentes mesmo e sua localização. De modo que vale dizer: localizar nascentes é um trabalho minucioso e estratégico, e não chegamos num método definitivo para dizer, com certeza, quais nascentes ainda existem de fato e com que desenho, uma vez que muitas se tornaram subterrâneas. Assim, tanto uma cartografia quanto a outra apresentam limitações, enquanto instrumentos de representação, mas também hipóteses de hidrografia.

NASCENTE
Franquinho 01

Frente de rua
14/35 (40%)

Tamponada
24/35 (68,57%)

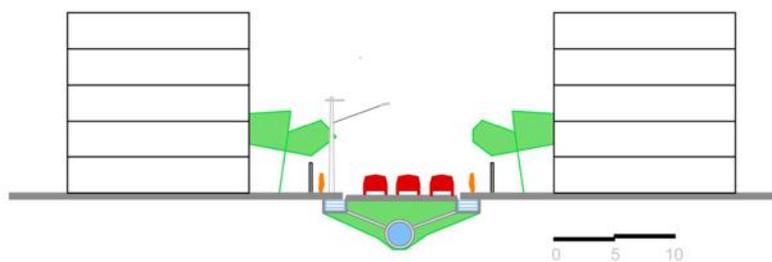


Figura 29. Nascente Franquinho 01 (fonte: Google Street View e autores).

Quadro 1. Matriz analítica da Hidrografia - inserção e situação das nascentes (fonte: autores).

NASCENTE	DESCRIÇÃO	INSERÇÃO	SITUAÇÃO
P01	Nascente do córrego Ponte Rasa, com montante na faixa de servidão permanente da Petrobrás, fundo de lote da FATEC continua com diversos tipos de ocupação, inclusive assentamentos precários	D	A
P02	Nascente com montante no terreno da Escola Estadual Marinha do Brasil, e segue aterrada junto à faixa de cabos de alta tensão	A	D
P03	Nascente com montante na rua Japacari, segue pela Rua Engenheiro Osvaldo Andreani, depois Avenida Lagoa Mirim, quando encontra o córrego Ponte Rasa	C	B
P04	Nascente com montante provável na Praça Maria Teresa da Silva, cruza as Ruas Nova Friburgo, Itapiruna, Arlete, e encontra o córrego Ponte Rasa no meio da quadra	A	D
P05	Nascente com beco sem nome à montante de traçado contínuo à Rua Santa Silveira, segue pela Rua Francisco Mairink, quando encontra o córrego Ponte Rasa	A	B
P06	Nascente equivalente à Rua Antônio de Albuquerque	C	B
P07	Nascente equivalente à Rua Humberto Dantas	C	B
P08	Nascente equivalente à Rua Balsa Nova	C	C
P09	Nascente entre as Ruas Manuel Mendes Ribeiro e Imperial, e cruza a Rua Gentil Braga à jusante, quando encontra o córrego Ponte Rasa	A	D
P10	Nascente com montante no terreno da Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco de Mont'Alverne Frei, seguindo paralelo à Rua São Célso, cruzando a Avenida São Miguel, seguindo pela Rua Marangone, quando encontra o córrego Ponte Rasa	D	B
P11	Nascente com Rua Galvão da Fontoura à montante, segue paralela à Rua Jerônimo Cabaral, depois entre as Ruas Quartel de São João e Rua Mateus Lourenço de Carvalho, cruzando a Rua Gentil Braga à jusante, quando encontra o córrego Ponte Rasa	D	D
P12	Nascente com montante paralelo à Travessa Lúcio Paulis, segue entre as Ruas Raimundo Mattiuzzo e Entre Rios	A	D
P13	Nascente equivalente à Rua Cristovão Camargo	C	B
F01	Nascente com beco sem nome à montante de traçado contínuo à Rua Padre José Vieira de Matos, cruza a Radial Leste à jusante, quando encontra o córrego do Franquinho	C	B
F02	Nascente com montante provável no terreno do Centro de Educação Integral Oswaldo Aranha B. de Mello segue pela Avenida Padre Sena Freitas e cruza a Radial Leste à jusante, quando encontra o córrego do Franquinho	C	B
F03	Nascente com beco sem nome à montante, dobrando à jusante - provável - na Rua Boicorá	D	B
F04	Nascente Avenida Hermilo Alves à montante, segue paralela à Rua Manuel Alves Ferreira e cruza a Rua Praia de Mucuripe	A	B

LEGENDA

INSERÇÃO atual das nascentes no tecido urbano da microbacia: se são fundo de lote [A], se são becos [B], se são frente de rua ou viela [C], se ora são fundo de lote, ora beco, ora frente de rua ou viela [D]

SITUAÇÃO das nascentes: se são abertas, porém foram objeto de infraestrutura parcial [A], se estão tamponadas [B], se estão aterradas [C], se ora estão abertas, ora tamponadas, ora aterradas [D]

Quadro 1. Matriz analítica da Hidrografia - inserção e situação das nascentes (fonte: autores) (cont.).

NASCENTE	DESCRIÇÃO	INSERÇÃO	SITUAÇÃO
F05	Nascente com beco sem nome à montante, cruza a Avenida Nicolau Jacinto e segue paralela à Rua Rio Mearim, cruza a Avenida Calim Eid à jusante, quando encontra o córrego do Franquinho	D	D
F06	Nascente com Rua Nea à montante, cruza a Avenida Calim Eid à jusante, quando encontra o córrego do Franquinho	B	B
F07	Nascente equivalente à Rua Breno Aciole	C	B
F08	Nascente com Travessa João Jufre à montante, dobrando à jusante na Rua Papaia	C	B
F09	Nascente com Rua Impatá à montante, cruza as Ruas Ferdinando Bertoni, Caçada Real, Travessa Angelo Ravanel, Ruas André Torresoni, Heloisa Ferraz Cesário de Castilho, Municipal, Amélia de Freitas Beviláqua, Coronel Estelita Ribas e segue pela Rua Corim, quando encontra o córrego do Franquinho	C	B
F10	Nascente equivalente à Rua Coronel Américo Fontenele	C	B
F11	Nascente equivalente à Rua Lorenzo Perosi	C	B
F12	Nascente com montante equivalente à Rua Maidú, dobra na Rua São Quintino, depois na Rua Doná Rosa Santana, e depois na Rua Acoxé, cruza a Avenida Dom Hélder Câmara e encontra o córrego do Franquinho	D	B
T01	Nascente equivalente à Rua Sargento Resende	C	B
T02	Nascente com Rua Laurentina Jorge Ribeiro à montante, segue pela Travessa Ângelo Arroyo, depois Rua Professora Dúlce de Almeida, cruza a Avenida Governador Carvalho Pinto e encontra o córrego Tiquatira	D	D
T03	Nascente com Rua do Direito à montante, cruza lote privado, segue pela Rua Tarumã, cruza a Avenida Governador Carvalho Pinto e encontra o córrego Tiquatira	D	D
T04	Nascente com montante equivalente à Rua Cláudio Barnabé, cruza a Rua Odete, depois a Avenida Governador Carvalho Pinto, e encontra o córrego Tiquatira	A	B
T05	Nascente com montante provável no terreno da Escola Professor José de Campos Camargo, segue entre as Ruas Enéas de Barros e Cumanaxos, depois segue a Rua Carlos Frederico Leis	D	B
T06	Nascente com montante equivalente à Rua Faustino Paganini, dobra na Rua Antônio Paganini, e depois na Rua Firmiano Cardoso	C	B
T07	Nascente equivalente à Rua Brita, segue pela Rua Bangué, depois Oldham, e dobra na Rua Manual José Viana	D	B
T08	Nascente equivalente à Travessa Neide	D	B
T09	Nascente equivalente à Rua Ritchmont, dobra a Rua Oxford, cruza a Avenida Governador Carvalho Pinto e encontra o córrego Tiquatira	D	B
T10	Nascente com montante na Rua Maria Teresa Assunção, dobra na Rua Cequilho, e segue paralelo à Rua Guilherme Rudge	D	B

LEGENDA

INSERÇÃO atual das nascentes no tecido urbano da microbacia: se são fundo de lote [A], se são becos [B], se são frente de rua ou viela [C], se ora são fundo de lote, ora beco, ora frente de rua ou viela [D]

SITUAÇÃO das nascentes: se são abertas, porém foram objeto de infraestrutura parcial [A], se estão tamponadas [B], se estão aterradas [C], se ora estão abertas, ora tamponadas, ora aterradas [D]

NASCENTE
Franquinho 10

Frente de rua
14/35 (40%)

Tamponada
24/35 (68,57%)

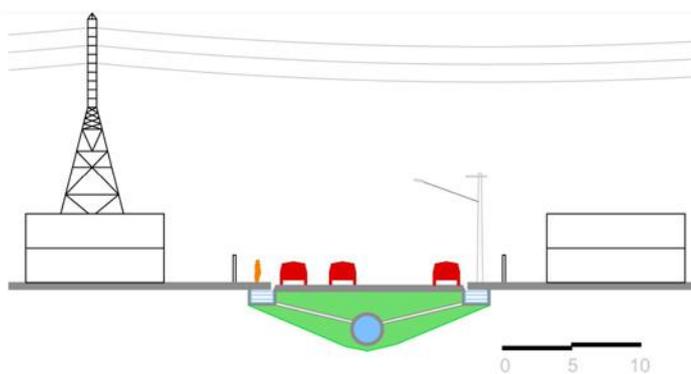


Figura 30. Nascente Franquinho 10 (fonte: Google Street View e autores).

NASCENTE
Ponte Rasa 01

Ora Frente de rua,
ora fundo de lote
13/35 (37,14%)

Ora aberto, ora
tamponado
8/35 (22,86%)

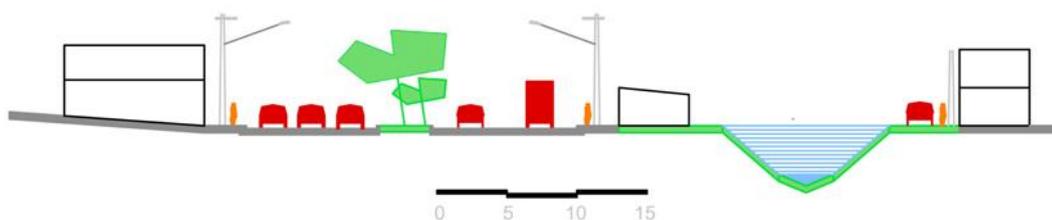


Figura 31. Nascente Ponte Rasa 01 (fonte: Google Street View e autores).



SITUAÇÃO 3 - COMPLEXA

Foz do Tiquatira - Viadutos Domingos Franciulli Netto e General Milton Tavares de Souza

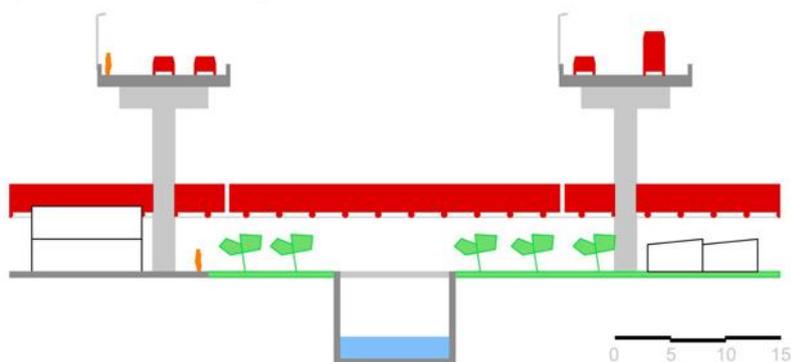


Figura 32. Situação 3:– Complexa: Foz do Tiquatira (fonte: Google Street View e autores).



SITUAÇÃO 5 - INUSITADA

Foz do Tiquatira - Viaduto Cangaíba, ligando as colinas da Penha e Cangaíba

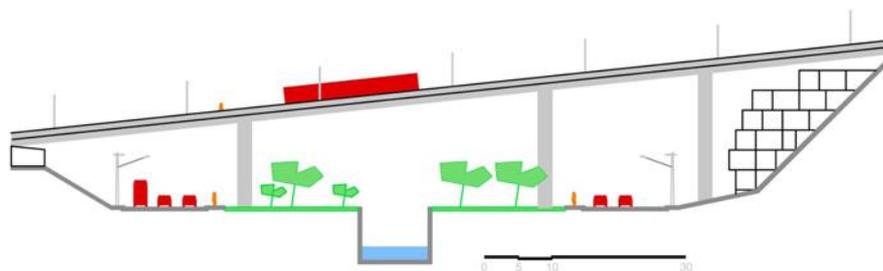


Figura 33. Situação 5 – Inusitada: Viaduto Cangaíba (fonte: Google Street View e autores).



SITUAÇÃO 9 - COMPLEXA

Avenida Celso Garcia, antigo Caminho dos Tropeiros, ligando a colina da Penha ao centro de São Paulo

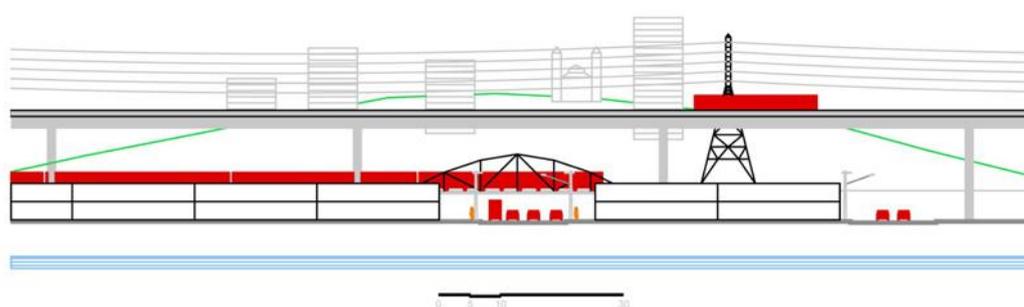


Figura 34. Situação 9 – Complexa: Colina da Penha (fonte: Google Street View e autores).

Quadro 2. Matriz analítica da rede de infraestruturas metropolitanas (fonte: autores).

SITUAÇÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	POSIÇÃO	SITUAÇÃO	INSERÇÃO	CONFLITOS	CONEXÕES	ARTICULAÇÕES
1	Rodovia Ayrton Senna da Silva e Parque Ecológico Tietê	B	A	B	C	B	2 - 40 - 41	3
2	Ponte Grande, ligando os municípios de Guarulhos e São Paulo, transposição do rio Tietê e da Ferrovia	C	A	A	C	A	1 - 4	2
3	Viadutos Domingos Franciulli Netto e General Milton Távares de Souza	C	A	A	B	A	1 - 3 - 4 - 6	4
4	Avenida Gabriela Mistral, margeando a ferrovia	A	A	B	B	A	2 - 3 - 6	3
5	Viaduto Cangaíba, ligando as colinas da Penha e Cangaíba	C	B	A	A	A	7 - 21 - 22	3
6	Avenida Gabriela Mistral, à meia encosta, junto ao Terminal Penha	A	B	B	A	A	4 - 7	2
7	Avenida Cangaíba, na colina da Penha	A	B	B	A	A	5 - 6	2
8	Avenida Ayrton Pretini, paralela ao Viaduto Engenheiro Alberto Badra	A	A	B	C	A	1 - 9 - 10	3
9	Avenida Celso Garcia, antigo Caminho dos Tropeiros, ligando a colina da Penha ao centro de São Paulo	A	A	B	C	A	8 - 10 - 12	3
10	Viaduto Engenheiro Alberto Badra e córrego Aricanduva canalizado	B	A	B	C	A	8 - 9 - 11 - 12 - 16	5
11	Rua Guaiaúna, margeando o setor sudoeste da colina da Penha	A	A	B	C	A	10 - 12 - 15	3
12	Rua Coronel Rodovalho, conhecida como Ladeira da Penha	A	B	B	C	B	7 - 9 - 11 - 13	4
13	Rua Padre Antonio Benedito, conexão entre a Avenida Penha de França e a Rua Doutor Assis Ribeiro	A	C	A	B	A	7 - 12 - 14	3
14	Avenida Amador Bueno da Veiga	A	C	B	B	A	13 - 19 - 20	3
15	Piscinão do córrego Rincão, margeado pela Avenida Doutor Orêncio Vidigal, e Rua Alvinópolis	B	A	B	C	A	11 - 17 - 18 - 19	4
16	Viaduto Engenheiro Alberto Badra, transpondo a Radial Leste (Avenida Conde de Frontin) e córrego Aricanduva canalizado	C	A	A	C	A	10 - 17 - 42	3
17	Viaduto Carlos de Campos, transpondo a ferrovia e ligando a Rua Alvinópolis à Radial Leste	C	A	A	C	A	15 - 19	2
18	Viaduto Dona Matilde, transpondo a Radial Leste, servindo de alça para a Vila Guilhermina	C	A	A	C	A	15 - 16	2
19	Rua Maria Carlota e Avenida Padre dos Olivetanos, ligando o Viaduto Dona Matilde à Avenida Amador Bueno da Veiga	A	B	B	C	A	14 - 18 - 20 - 25	4
20	Avenida São Miguel, ligando a Avenida Amador Bueno da Veiga à Avenida Governador Carvalho Pinho e Avenida Dom Hélder Câmara	A	B	B	A	A	14 - 19 - 23 - 24	4
21	Avenida Governador Carvalho Pinto, margeando o Parque Linear do córrego canalizado Tiquatira	B	A	B	A	B	3 - 4 - 5 - 23	4
22	Avenida Cangaíba	A	C	B	B	A	5 - 37 - 38	3
23	Cruzamento entre Avenidas São Miguel, Governador Carvalho Pinto e Dom Hélder Câmara, e confluência dos córregos Franquinho e Ponte Rasa com Tiquatira	B	A	A	A	A	20 - 21 - 25 - 26	4
24	Conexão complementar entre Avenidas Amador Bueno da Veiga e São Miguel, conectando também Avenidas Dom Hélder Câmara e Calim Eid	A	B	B	A	A	23 - 24 - 27 - 28	4

LEGENDA

TIPO: se viária de ligação regional e metropolitana [A], se viária de fundo de vale [B], se viária de transposição [C]

POSIÇÃO NA BACIA: se fundo de vale [A], se encosta [B], se cumeeira [C]

SITUAÇÃO: se “nó” ou sobreposição [A], se “linha” ou fluxo [B]

INSERÇÃO: se interna ou protagonista [A], se borda ou limite [B], se externa ou contextual [C]

CONFLITOS: se de prioridade regional [A], se de consideração local [B]

ARTICULAÇÕES: quantidade de conexões entre situações

Quadro 2. Matriz analítica da rede de infraestruturas metropolitanas (fonte: autores) (cont.)

SITUAÇÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	POSIÇÃO	SITUAÇÃO	INSERÇÃO	CONFLITOS	CONEXÕES	ARTICULAÇÕES
25	Cruzamento entre Avenidas Amador Bueno da Veiga, Dom Hélder Câmara e Calim Eid	B	A	A	A	A	23 - 24 - 26 - 28	4
26	Avenida São Miguel, trecho contíguo ao córrego Ponte Rasa	A	B	B	A	A	23 - 25 - 27	3
27	Estrada de Mogi das Cruzes	A	C	B	A	B	25 - 26 - 33	3
28	Avenida Calim Eid, margeando o córrego do Franquinho, canalizado	B	A	B	A	A	25 - 30 - 31 - 32	4
29	Rua Itinguçú	A	C	B	B	A	24 - 30	2
30	Viaduto Itinguçú, transpondo a Radial Leste (Rua Doutor Luís Aires), e conectando a Rua Itinguçú com a Avenida Paraguassu Paulista	C	A	A	C	A	28 - 29	2
31	Túnel Água de Haia, transpondo a ferrovia e conectando as Avenidas Água de Haia e Radial Leste	C	A	A	C	A	28 - 32 - 33	3
32	Viaduto Milton Leão, transpondo a Radial Leste, conectando as Avenidas Calim Eid e Água de Haia à Avenida Itaquera	C	A	A	C	A	28 - 31 - 33 - 47	4
33	Avenida Água de Haia, margeando a nascente do córrego Ponte Rasa, realizando uma ligação perimetral entre as Avenidas Radial Leste e São Miguel, cruzando também a Estrada de Mogi das Cruzes	A	B	B	B	A	27 - 31 - 34 - 35	4
34	Avenida Paranaguá	A	B	B	C	A	33 - 35 - 37	3
35	Avenida Boturussu	B	A	B	C	A	34 - 37	2
36	Avenida Olavo Egídio de Souza Aranha	A	B	B	A	A	38 - 40	2
37	Rua Reverendo José de Azevedo Guerra, margeando córrego Sem Nome, canalizado, e ligando a rua Doutor Assis Ribeiro à Avenida Paranaguá	A	B	B	A	A	34 - 35 - 40	3
38	Avenidas Cangaíba e Danfer, Rua Monsenhor Meireles	A	C	B	B	A	36 - 39	2
39	Rua Rubens Fraga de Toledo Arruda, ligando a Avenida Cangaíba à Rua Doutor Assis Ribeiro	A	B	B	C	A	22 - 38 - 40	3
40	Rua Doutor Assis Ribeiro, túnel da Rua Cinco transpondo a ferrovia e ligando o Jardim Piratininga à colina do Cangaíba	A	A	A	C	A	1 - 39 - 41	3
41	Rua Doutor Assis Ribeiro, túnel da Rua Quatiara transpondo a ferrovia e ligando o Jardim Piratininga à colina do Cangaíba	A	A	A	C	A	1 - 40	2
42	Avenida Aricanduva, margeando o rio de mesmo nome, canalizado	B	A	B	C	A	16 - 44	2
43	Avenida Doutor Bernardo Brito Fonseca de Carvalho, margeando o córrego Gamelinha	B	A	B	C	A	18 - 44	2
44	Avenida Itaquera	A	B	B	C	A	42 - 43 - 45	3
45	Avenida Itaquera	A	A	B	C	A	43 - 44 - 46	3
46	Avenida Itaquera	A	B	B	C	A	45 - 47	2
47	Viaduto Milton Leão	C	B	A	C	A	32 - 46	2
48	Avenida Miguel Ignácio Curi	A	B	B	C	A	32 - 47	2
49	Viaduto Marcos Zlotnik a Rodovia Ayrton Senna da Silva e a Rodovia Hélio Smidt	C	A	A	C	A	1 - 2	2

LEGENDA

TIPO: se viária de ligação regional e metropolitana [A], se viária de fundo de vale [B], se viária de transposição [C]

POSIÇÃO NA BACIA: se fundo de vale [A], se encosta [B], se cumeeira [C]

SITUAÇÃO: se “nó” ou sobreposição [A], se “linha” ou fluxo [B]

INSERÇÃO: se interna ou protagonista [A], se borda ou limite [B], se externa ou contextual [C]

CONFLITOS: se de prioridade regional [A], se de consideração local [B]

ARTICULAÇÕES: quantidade de conexões entre situações

CATEGORIA	NASCENTES	QUANTIDADE (UN)	PORCENTAGEM (%)
INSERÇÃO NO TRAÇADO	Fundo de lote	7	20,00
	Beco	1	2,86
	Frente de rua ou viela	14	40,00
	Ora frente de rua ou viela, ora fundo de lote, ora beco	13	37,14
	TOTAL	35	100,00
SITUAÇÃO	aberto, porém objeto de obra de infraestrutura parcial	1	2,86
	Tamponado	24	68,57
	Aterrado	2	5,71
	Ora aberto, ora, tamponado, ora aterrado	8	22,86
	TOTAL	35	100,00

Tabela 2. Hidrografia – quantidades e porcentagens totais (fonte: autores).

CATEGORIA	INFRAESTRUTURAS	QUANTIDADE (UN)	PORCENTAGEM (%)
TIPO DE INFRAESTRUTURA	Viárias de ligação regional e metropolitana	28	57,14
	Viárias de fundo de Vale	10	20,41
	Viárias de transposição	11	22,45
	TOTAL	49	100,00
POSIÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA	Fundo de Vale	26	53,06
	Encosta	17	34,69
	Cumeeira	6	12,24
	TOTAL	49	100,00
CRUZAMENTO NA REDE DE INFRAESTRUTURAS	Nó ou sobreposição	15	30,61
	Linha ou fluxo	34	69,39
	TOTAL	49	100,00
INSERÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA	Interna ou protagonista	13	26,53
	Borda ou limite	8	16,33
	Externa ou contextual	28	57,14
	TOTAL	49	100,00
CONFLITOS ENTRE TECIDOS LOCAIS E METROPOLITANO	Prioridade regional: obras que só consideraram a infraestrutura regional, em detrimento dos tecidos locais, e que, portanto, implicam problemáticas em macro escala.	45	91,84
	Consideração local: obras que, ainda que regionais, se articulam com o tecido local, e apresentam problemáticas em micro escala.	4	8,16
	TOTAL	49	100,00
ARTICULAÇÕES	2	17	34,69
	3	19	38,78
	4	12	24,49
	5	1	2,04
	TOTAL	49	100,00

Tabela 3. Infraestruturas – quantidades e porcentagens totais (fonte: autores).

Considerações finais

Este estudo buscou lançar luz sobre situações banais e comuns da São Paulo de hoje, quando olhamos para seus cursos d'água, de forma mais geral, e para a estruturação viária dos seus fundos de vale, de modo mais específico. Ao contrário, a limitação mais evidente da metodologia adotada implicou numa não observância quanto aos padrões de edificação concomitantes ao traçado urbano, ainda que estes tenham se evidenciado fortuitamente no decorrer da discussão: casario e igreja, estação ferroviária, pequenos portos e olarias, entre outros. Entende-se que o objetivo de realizar um rebatimento das principais características que estruturaram o traçado urbano de São Paulo a partir do agenciamento com o relevo, evidenciando as minúcias de situações locais, foi alcançado.

Por outro lado, o método trás justamente a contribuição de enfatizar a importância do (re)desenho da forma urbana como instrumento de reconhecimento do território, uma vez que o olhar voltado para detalhes, encontra, entre outras dicotomias, diferenças marcantes entre cartografias distintas. Além

disso, a tarefa de combinar diferentes evidências – fotografias, mapas, desenhos e tabelas – demonstra aspectos de uma abordagem de critérios múltiplos, que se faz necessária ao nos debruçarmos sobre um objeto de análise como que rugoso e multifacetado, tal qual é o tecido urbano de São Paulo.

Pode-se concluir que a expansão da mancha urbana da Região Metropolitana de São Paulo se deu em proporção direta com a implantação de uma rede de infraestruturas urbanas, sobretudo viárias, que encontraram nos fundos de vale da bacia do Alto Tietê as melhores condições para sua multiplicação. Porém, essa ocupação extensiva desconsiderou os atributos originais do sítio precedente, hidrografia e relevo, por caracterizá-los apenas como obstáculos, e não mais elementos relevantes e dotados de valor intrínseco. Desse modo, a hidrografia foi suprimida em prol das infraestruturas metropolitanas, e a originalidade do sítio urbano de São Paulo, conforme relatada por Ab'Saber (1957), tornou-se oculta para a própria cidade

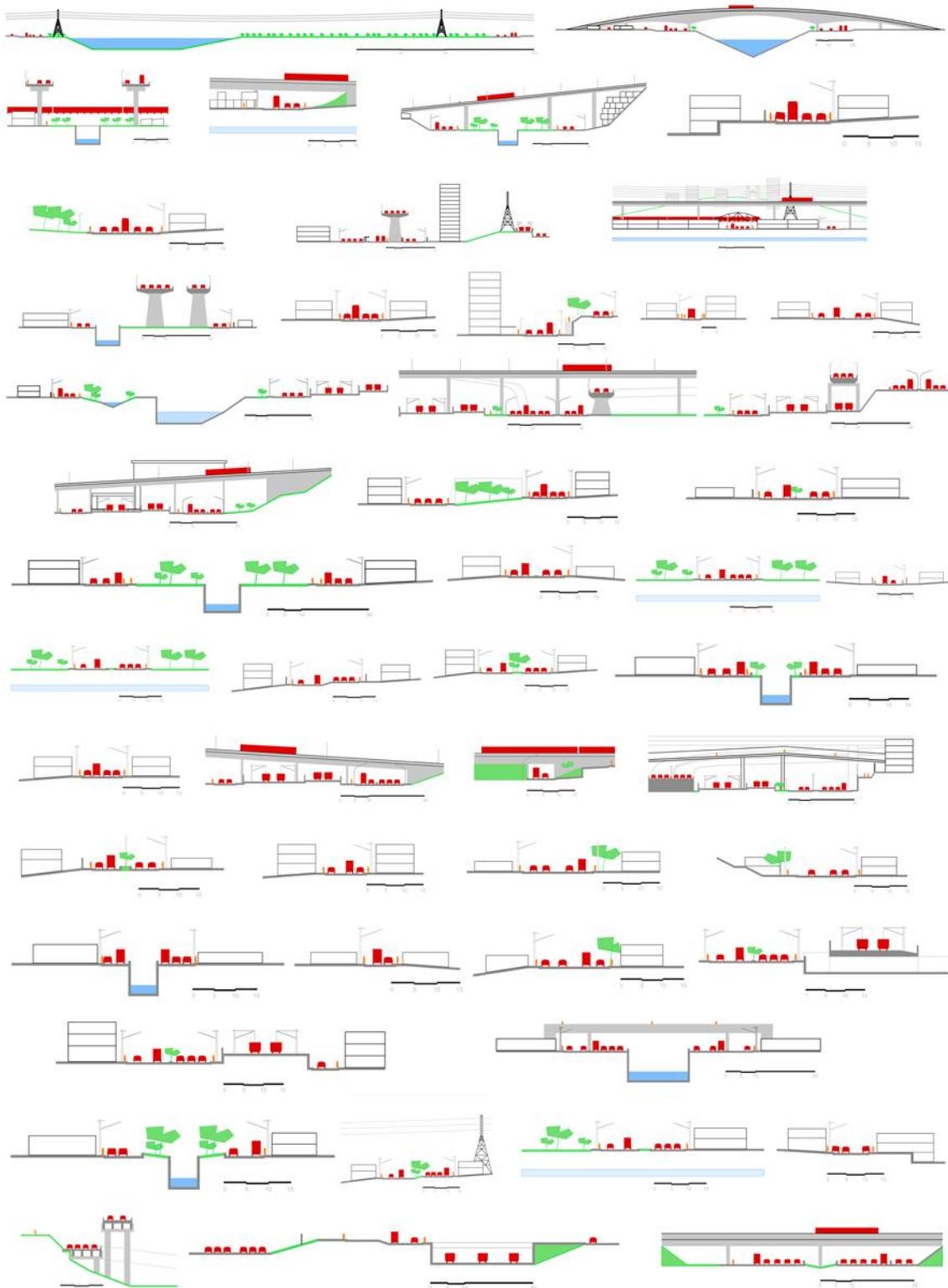


Figura 35. Tábua com as quarenta e nove situações de conflito na rede de infraestruturas metropolitanas (fonte: autores).

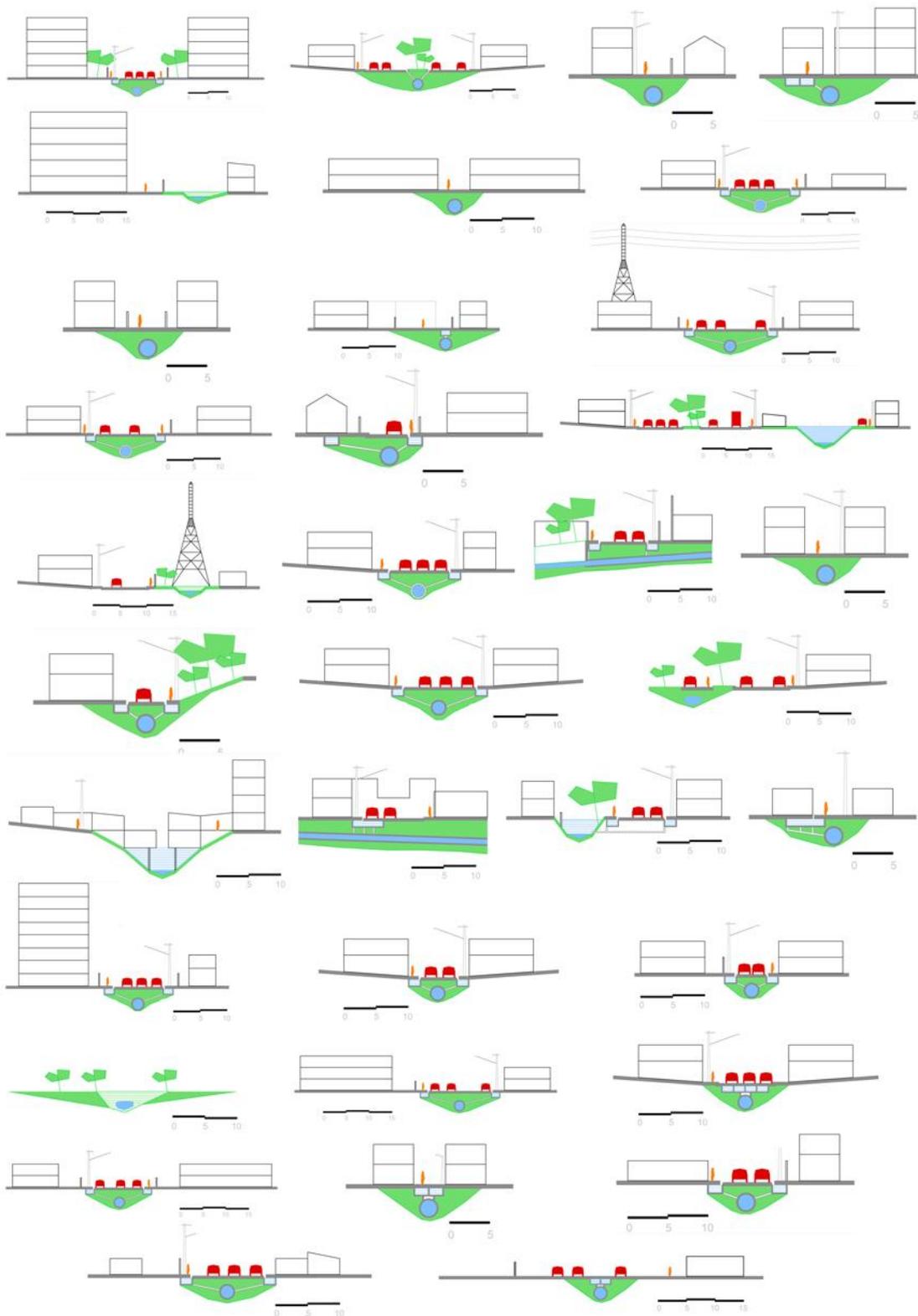


Figura 36. Tábua com as trinta e cinco situações de conflito entre nascentes e tecidos locais (fonte: autores).

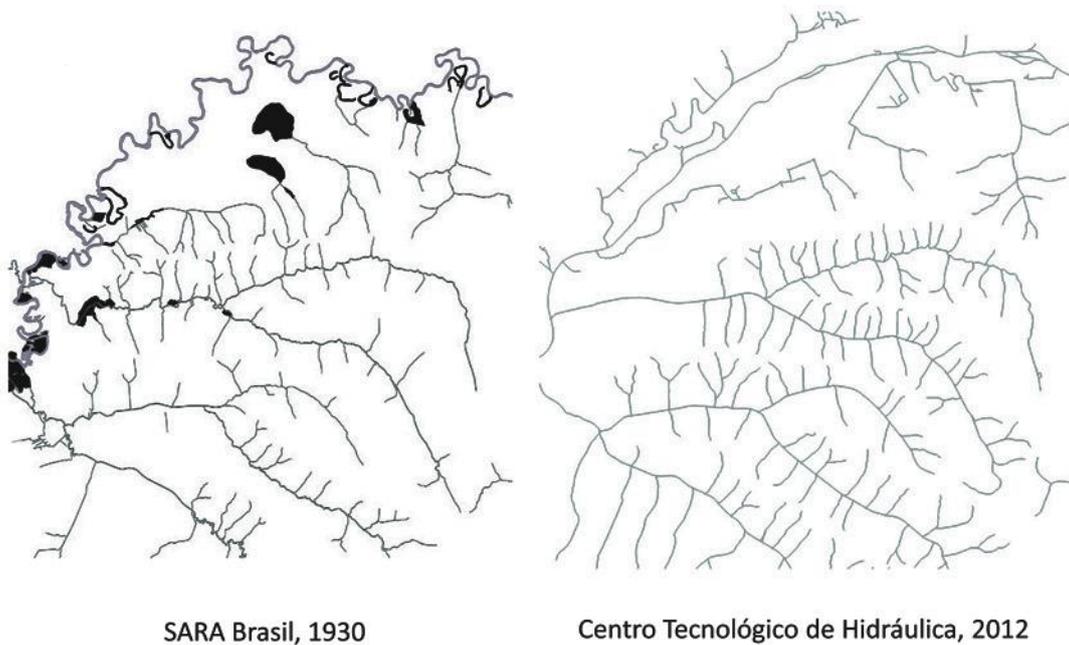


Figura 37. Hipóteses de hidrografia (fonte: autores, a partir de cartografias diversas).

Notas

¹ Este artigo é uma revisão da dissertação de mestrado “Entre hidrografia e infraestruturas urbanas: a microbacia hidrográfica do Tiquatira no município de São Paulo (1930-2015), defendida em 2016 com bolsa CAPES, e faz parte

do escopo do grupo de pesquisa Urbanismo Contemporâneo: Redes, Sistemas e Processos, liderado pela pesquisadora Angélica Tanus Benatti Alvim, que conta, em 2019, com subsídio Mackpesquisa, provido pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Referências

Ab’saber, A. (2007 [1957]) Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo. São Paulo, Ateliê Editorial.

Botechia, F. (2017) A forma indelével: estudos morfológicos sobre a persistência elementar em Maruípe. Tese de doutorado, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

Deleuze, G., Guattari, F. C (2012 [1980]) Capitalismo e Esquizofrenia 2 – Míl Platôs. Volume 5. São Paulo, Editora 34.

Dias Coelho, C. (org.) (2013) Cadernos de morfologia urbana: os elementos urbanos. Lisboa, Argumentum.

Franco, F. (2005) A construção do caminho. A estruturação da metrópole pela conformação técnica das várzeas e planícies fluviais da bacia de São Paulo. Tese de Doutorado (Universidade de São Paulo).

Guerreiro, M. (2011) Urbanismo Orgânico e Ordem Implícita: Uma leitura através das geometrias da natureza. Tese de doutorado, (Instituto Universitário de Lisboa).

Jesus, E. (2006) Penha: de bairro rural a bairro paulistano. Um estudo sobre o processo de configuração do espaço penhense (Universidade de São Paulo).

Langenbuch, J. R. (1971) A Estruturação da Grande São Paulo. Rio de Janeiro, IBGE.

Lavander Jr, M., mendes, P. A. (2005) SPR, memórias de uma inglesa: A história da concessão e construção da primeira ferrovia em solo paulista e suas conexões (produção editorial independente, São Paulo).

Lobo, M. da C., Simões Junior, J. G. (org.) (2012) Urbanismo de Colina – Uma tradição luso-brasileira (Universidade Presbiteriana Mackenzie, Mackpesquisa e IST Press, São Paulo)

McHarg, I. (1992 [1967]) *Design with Nature*. New York, John Wiley & Sons.

Mendez, R. (2014) S.A.R.A. Brasil: restituindo o Mapa Topográfico do Município de São Paulo. (Informativo Arquivo Histórico de São Paulo, ano 10, nº 37).

Navarro, J. L. R. (2009) *La Travesía más Transparente – La visión de Córdoba, Málaga, y*

Granada desde su calle ciudad. (Tese de doutorado, Universidade de Granada).

Santos, J. (2012) *Espaços de mediação infraestrutural – Interpretação e projecto na produção do urbano no território metropolitano de Lisboa*. Tese de Doutorado (Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa).

Tradução do título, resumo e palavras-chave

The evolution of the road system and the dismantling of a fluvial neighborhood: the case of Penha, São Paulo, Brazil (1930 - 2018)

Abstract. *This paper discuss the relation between road system, site and hydrography, as an agency that configures a palpable identity of the urban form, based on the material evidence of some of its main constituent characteristics. The city of São Paulo, exponent of a contemporary metropolis, is taken as an object of analysis, and the Penha neighborhood, in the eastern part of the municipality, as a study case that presents a radical transformation in the time, evidencing, nowadays, a series of conflicts. The methodology consists of two procedures, respectively: systemic decomposition of the urban tissue, with an emphasis on the road system and the identification of two concomitant scales - local tissues and the metropolitan infrastructure network; elaboration of six cartographic slides in the 1: 50,000 scale, which served both to demonstrate the radical transformation of the urban fabric and to identify the conflicts resulting from the interface between the hydrography, the cantilever bed, pavement and the plot, which constitute the public space of the route urban, as well as eighty four "street box" designs, which show, schematically, what are the main characteristics of these conflicts.*

Keywords: *watershed, Tiquatira, urban form, SARA Brasil, metropolitan infrastructure.*

Editor responsável pela submissão: Julio C. Borello Vargas

Licenciado sob uma licença Creative Commons.

