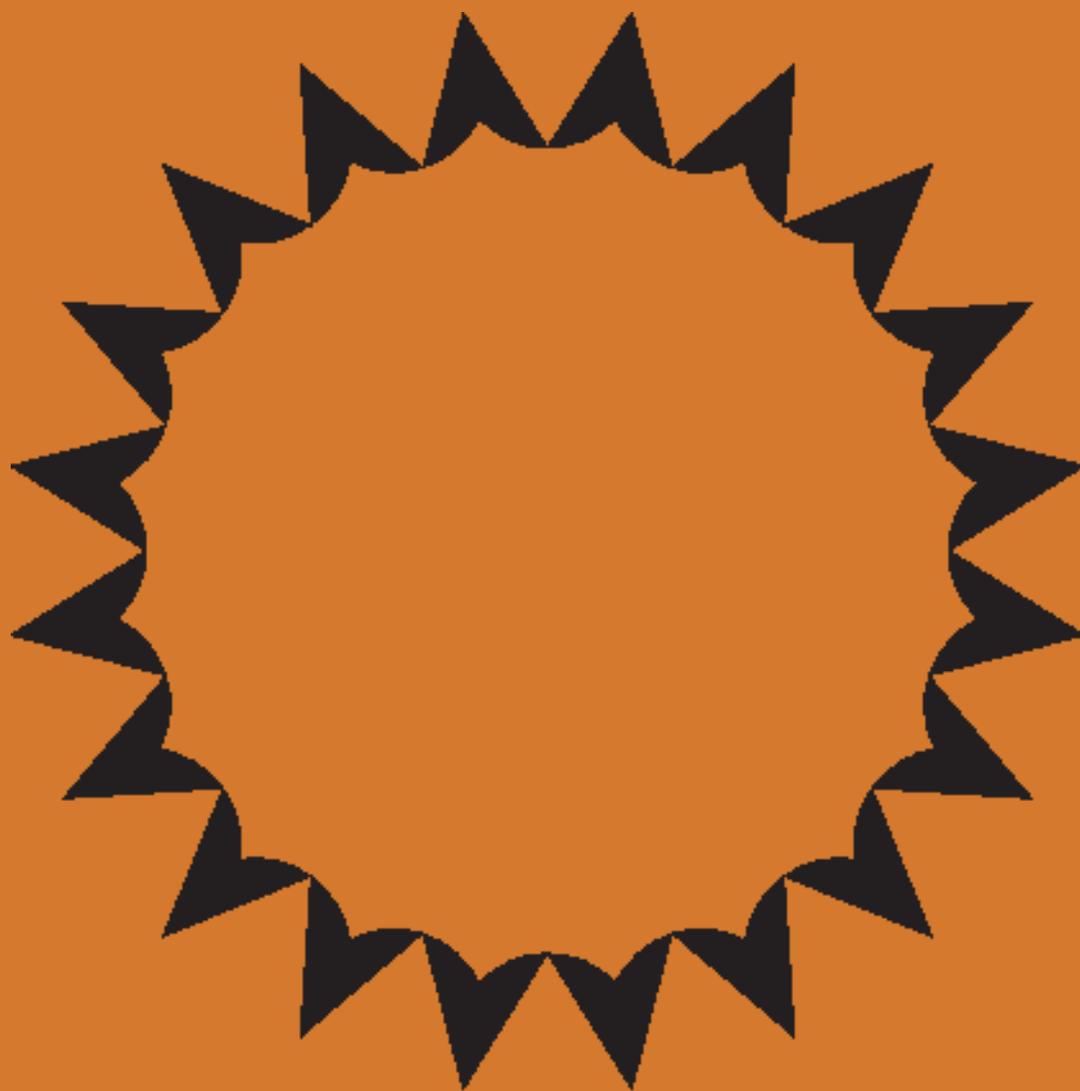


O metrô de São Paulo em projeto: arquitetura e metrópole

ANÁLIA MARIA MARINHO DE CARVALHO AMORIM
LUÍSA AUGUSTA GABRIELA TEIXEIRA GONÇALVES
MARCOS KIYOTO DE TANI E ISODA



**O metrô de
São Paulo
em projeto:
arquitetura e
metrópole**



Universidade de São Paulo
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

O metrô de São Paulo em projeto: arquitetura e metrópole / organização de Anália Maria Marinho de Carvalho Amorim; Luísa Augusta Gabriela Teixeira Gonçalves e Marcos Kiyoto de Tani e Isoda. -- São Paulo : FAUUSP, 2022.

267 p. : il. (Coleção Caramelo)

ISBN: 978-65-89514-25-1 (Físico)

978-65-89514-26-8 (Digital)

1. Metrô (História - São Paulo, SP) 2. Estações Metroviárias (Projeto e Construção – São Paulo, SP) 3. Planejamento Territorial e Urbano 4. Políticas Públicas I. Amorim, Anália Maria Marinho de Carvalho (org.) II. Gonçalves, Luísa Augusta Gabriela Teixeira (org.) III. Isoda, Marcos Kiyoto de Tani e (org.) IV. Título.

CDD 711.752

Serviço Técnica de Biblioteca da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP



Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria e respeitando a Licença Creative Commons BY-NC-SA.

O metrô de São Paulo em projeto: arquitetura e metrópole

ANÁLIA MARIA MARINHO DE CARVALHO AMORIM
LÚISA AUGUSTA GABRIELA TEIXEIRA GONÇALVES
MARCOS KIYOTO DE TANI E ISODA



doi 10.11606/9786589514251

SUMÁRIO

6 Apresentação

ANÁLIA AMORIM
LUÍSA GONÇALVES
MARCOS KIYOTO

10 Prefácio

RENATO VIÉGAS

14 Construindo conceitos e buscando modelos: planos para a mobilidade sobre trilhos em São Paulo

CRISTIANE MUNIZ

50 O metrô como projeto e política pública: arquitetura e planejamento ao longo das cinco linhas

LUÍSA GONÇALVES

76 O planejamento do metrô e suas modificações: desdobramentos na arquitetura e inserção urbana

MARCOS KIYOTO
KLARA KAISER

98 O Metrô na configuração urbana da cidade de São Paulo: as estações São Bento no centro e Itaquera na periferia Leste

RENATO ANELLI
CRISTINA PEREIRA
WELLINGTON RAMALHOSO

118 A Linha Norte-Sul e a Estação Ponte Pequena

MÁRCIA TERAZAKI

134 A linha Paulista: arquitetura, construção e espaço urbano

MARIANA VIÉGAS

156 Repertório técnico construtivo e intenção de projeto no metrô

MURILO GABARRA

176 Arquitetura das estações de conexão: os casos da Sé e Consolação-Paulista

TIAGO OAKLEY

194 Conexões entre o Metrô e a CPTM: as tipologias compartilhadas entre o Terminal Barra Funda e a Estação Tamanduateí

BRUNO FERNANDES

208 Os hubs de mobilidade como instrumentos de intervenção urbana em São Paulo

MARLON LONGO

226 Entrevistas

GRACIELE BELINI
ALFREDO NERY FILHO
ROBERTO MAC FADDEN
TITO LIVIO FRASCINO
JOÃO BATISTA MARTINEZ CORREA
FLAVIO MARCONDES

260 À guisa de conclusão

ANÁLIA AMORIM

262 Sobre os organizadores

264 Sobre os Autores

Apresentação

ANÁLIA MARIA MARINHO DE CARVALHO AMORIM

LÚISA AUGUSTA GABRIELA TEIXEIRA GONÇALVES

MARCOS KIYOTO DE TANI E ISODA

Demarcar com menos ou mais precisão um marco ou ponto de partida para a construção de uma ideia ou desejo parece iniciativa vã. O processo segue linhas tortas, em zigue-zague, fazendo dobras, com voltas e meias-voltas. E pressupõe agenciamentos e combinações, encontros e afecções dos mais variados e heterogêneos corpos e vetores que se entrecruzam, se alinham, se associam em geografias complexas. Por afeto, Baruch de Espinosa compreende as afecções do corpo, ou encontros, pelas quais sua potência de agir é aumentada ou diminuída. Encontros, seguindo o filósofo, podem ser ruins ou bons: os maus levam à tristeza e à perda de potência e autonomia, implicando relações de envenenamento ou servidão. Ao contrário, se o afeto é de alegria, isso é, no bom encontro, o corpo tem a sua potência aumentada, e sua ação no mundo é potencializada. Isso se dá quando um corpo encontrar outros corpos que combinam com ele, que possui propriedades que se compõem com as nossas.

No percurso do presente projeto editorial, talvez se possa reconhecer um umbral, um ponto de não retorno, justamente no encontro propiciado pela banca de defesa de doutoramento de Luísa Gonçalves, a principal organizadora deste projeto. Bom encontro potencializado pelo ímpeto persistente da recém-doutora e pela sucessiva e generosa interlocução com dissertações e teses que em sua grossa maioria resultam da e evidenciam a importante produção acadêmica atual, crítica e propositiva, dos cursos de pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP).

Em seus dois blocos temáticos, sobretudo pela articulação transdisciplinar dos conteúdos de cada um dos ensaios, o presente projeto traz à luz duas questões principais inerentes ao investimento público da natureza, da escala e da técnica pressupostas ao sistema de mobilidade sobre trilhos na metrópole moderna e contemporânea, do porte e da sorte da grande São Paulo.

A primeira questão refere-se às lógicas que a cada momento histórico, ou até meramente administrativo, num contexto de persistente caducidade e não continuidade de programas,

perpassam e orientam as políticas públicas e os modos de gestão de sistemas de infraestrutura. Mas, sobretudo, evidencia como as mudanças de orientação política, que têm levado a modelos de gestão em que o investimento público acaba por subordinar-se, cada vez mais, aos negócios privados, implicam resultados muito diferentes na concepção e planejamento das redes, na arquitetura das estações e no urbanismo que elas podem potencializar como centro de gravidade de verdadeiras “bacias de vida”.

Daí deriva a segunda questão: de modo geral, os ensaios apresentados falam da incontornável coordenação, senão integração, das disciplinas espaciais, ou seja, do planejamento, do urbanismo e da arquitetura que investem na implantação e operação dos sistemas de mobilidade urbana, muito especialmente, pelo nível da massa crítica e cultura técnica acumuladas, aqueles a cargo da Companhia do Metrô de São Paulo.

Os resultados territoriais, urbanísticos e arquitetônicos concretamente logrados no contexto de cada lógica política ou modelo de gestão, implicando em graus diferenciados de integração disciplinar, talvez constituam argumentos dos mais fortes da hipótese da sua imprescindível indissociação, como, superando estereis enfoques que defendem e praticam a autonomia e separação disciplinar, os ensaios aqui apresentados o (meta)demonstram.

Organizado em três frentes de abordagem, o livro reúne artigos de arquitetos urbanistas e um jornalista que desenvolveram suas pesquisas na FAUUSP, debruçando-se sobre o metrô de São Paulo. Na primeira linha, artigos que relacionam as políticas públicas de planejamento da mobilidade urbana na cidade com as linhas e estações que foram concebidas. Cristiane Muniz recupera os planos para construção do metrô que existiam desde a virada do século 19 para o 20; Luísa Gonçalves analisa a interlocução entre planos urbanos e projeto das linhas e estações através das cinco linhas e cinquenta anos do metrô em São Paulo; e Marcos Kiyoto discute como planos alterados reverberaram na construção de estações que previam conexões. Renato Anelli, Cristina Pereira e Wellington

Ramalho propõe uma leitura do metrô em relação à criação de centralidades, através das estações São Bento, implantada em um centro urbano consolidado, e Corinthians-Itaquera, que foi concebida junto à proposta de incentivo à subcentralidade da área.

Na segunda linha, as pesquisas focam na relação da inserção urbana das estações e seu processo de obra: Marcia Terazaki apresenta a construção da primeira linha de metrô e o projeto da estação elevada Armênia (antiga Ponte-pequena); Mariana Viégas discute a implantação do metrô na avenida Paulista com a linha verde; e Murilo Gabarra traz uma abordagem mais técnica para discutir a industrialização na obra do metrô.

A terceira parte foca nas conexões que o metrô estabelece e como as estações e terminais podem funcionar como polos de atividades no meio urbano: Tiago Oakley analisa essa questão nas estações de conexão do próprio metrô e Bruno Fernandes na interface metrô-trem através da CPTM; Por fim, Marlon Longo traz o conceito de "hub" de mobilidade e mapeia em

São Paulo locais com esse potencial agregador.

O livro traz ainda entrevistas com seis arquitetos: duas delas realizadas na Companhia do Metropolitano de São Paulo, com o Antônio Nery Filho, coordenador do Departamento de projeto básico, e Graciele Belini, coordenadora do Departamento de Projeto funcional; e outras quatro com arquitetos e urbanistas cujas trajetórias profissionais foram marcadas pelo trabalho com projetos de metrô e mobilidade urbana: Tito Livio Frascino, Flavio Marcondes e João Batista Martinez Corrêa, que atuaram desde a primeira linha do Metrô; e Roberto Mac Fadden, que atuou dentro da companhia e responsável por diversos projetos, como o da Estação Sé.

Os três organizadores desse livro – uma orientadora de três dos trabalhos apresentados, uma doutora que escreve um dos capítulos e um doutorando que tem se dedicado ao estudo do planejamento destas redes – propõem tornar público este material que certamente se tornará referência para a continuidade analítica e propositiva do tema.

Setembro de 2022

Prefácio

RENATO VIÉGAS

Dediquei quase toda minha vida profissional ao serviço público de transporte e planejamento metropolitano. Passei 25 anos na Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô) e outros 20 na Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM). Comecei como coordenador de projetos de arquitetura, fui diretor de planejamento e cheguei a presidente da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA), passando por diversas funções técnicas e de gestão. Nessa jornada, inúmeras vezes procurei apoio bibliográfico e pesquisas para realizar minhas atividades e me deparei com uma enorme carência, principalmente em relação à arquitetura. Sabe-se hoje o quanto a estruturação das metrópoles é dependente dos grandes projetos de infraestrutura.

Sinto-me, portanto, bastante honrado com o convite para prefaciá-la esta publicação da Universidade de São Paulo, no âmbito de sua Faculdade de Arquitetura e Urbanismo: **O Metrô de São Paulo em projeto: arquitetura e metrópole**. E gratificado ao constatar quão ampla e equilibrada é a abordagem dos dois aspectos do tema em questão. A seleção de textos contempla as diversas escalas que vão do plano ao projeto, do metropolitano ao local, do setorial às relações com as demais funções de interesse comum – complexidades que caracterizam as metrópoles.

Mesmo correndo o risco de datar meu texto, não poderia deixar de registrar o momento. A pandemia detonou reflexões sobre o uso dos espaços e do transporte público e sua adequa-

ção à vida urbana em consequência da adoção, imposta, de novos hábitos. Acabou por conduzir a muitas tentativas de previsões para o futuro, um tanto apressadas. O novo, como tal, é imprevisível. “Afim, parte da previsão da invenção radical é dizer no que ela consiste. Portanto, insights geniais são rupturas, e não se pode antecipá-los”¹. Creio que esse raciocínio se aplica aos verdadeiros avanços tecnológicos, aqueles investidos na transformação para melhor da vida cotidiana.

Não podemos prescindir do conhecimento crítico do desenvolvimento de condições que garantam acesso mais igualitário à vida urbana. Avaliar o que foi feito, o previsto e não realizado, o que falta fazer constitui reflexão fundamental para que se possa escolher os problemas prioritários e, assim, enfrentá-los. Para tanto é necessário contar com entes públicos voltados para a pesquisa e a análise permanente da questão da metrópole. Compõe esse ciclo, com igual importância, o diálogo entre estes entes, empresas estatais e as universidades.

Não vou antecipar minha leitura, sempre subjetiva e seletiva, ao contato do público diante de material tão rico. O próprio título – **O Metrô de São Paulo em projeto: arquitetura e metrópole** – destaca esse “*em projeto*”: não há fórmula pronta, mas processo, trabalho constante. A complexidade do tema requer mergulho profundo. De seu debate com a sociedade extrair ações, incluindo e de forma urgente as institucionais, para construção efetiva e conjunta da metrópole e sua infraestrutura.

Nota

¹ DUPAS, Gilberto Dupas. Profetas e cientistas sociais. *Jornal O Estado de S. Paulo*. 07/02/2004.

**O me
São P
em pr
arqui
e met**

trô de

aulo

ojetto:

tetura

rópole

Construindo conceitos e buscando modelos: planos para a mobilidade sobre trilhos em São Paulo

CRISTIANE MUNIZ

Introdução

As primeiras discussões sobre a necessidade de implantação de um sistema de metrô em São Paulo datam de 1898, década na qual a cidade passou de 64.934 habitantes para 239.820, e entrou em curso o início da transformação da cidadezinha mercantil para a metrópole industrial e, posteriormente, terciária, do século XXI. Durante todo o século XX arquitetos e urbanistas procuraram formular proposições para ordenar o crescimento da cidade, ou para controlá-lo. Os modelos utilizados como referência variaram de acordo com o período: o urbanismo europeu, representado pelas intervenções realizadas pelo Barão Haussmann durante as três primeiras décadas; os modelos de urbanismo e desenvolvimento norte-americanos se seguiram desde então.

Lidar com essa explosão de crescimento que a cidade apresentava não foi tarefa fácil, a sucessão de referências não logrou estabelecer um projeto de estruturação metropolitana. Diversos projetos foram propostos para implantar o metrô na cidade de São Paulo, e este nunca se tornou um instrumento de estruturação do desenho urbano. Os motivos são variados: por ter sido protelado enquanto a cidade crescia rapidamente, e depois por não conseguir mais reestruturar o tecido quando suas dimensões se alargaram demais.

A proposta para uma estrada de ferro circular para a cidade de São Paulo, em 1898, de Benedito Galvão de Moura Lacerda, poderia ser considerada a primeira tentativa para implantação de um sistema metropolitano de transporte coletivo. Quase sempre conduzida por particulares ou empresas privadas, a discussão sobre a circulação na cidade, cuja área e população cresciam velozmente, passou a envolver a Câmara Municipal e a sociedade durante a década de 1920. Mas ainda não havia, por parte do poder público, a iniciativa de propor a organização do transporte coletivo. Na época, a municipalidade outorgava concessões para os projetos apresentados e regulamentava as operações.

Em 1927, a *São Paulo Tramway Light and Power*

Company, Ltd., empresa canadense de capital privado que detinha o monopólio dos transportes coletivos, elaborou um plano global de transporte para a cidade. Na mesma época, período em que este monopólio internacional já causava enorme mal-estar nos brasileiros, foi apresentado o primeiro plano de remodelação urbana da cidade em escala metropolitana, encaminhado pelos técnicos do governo Pires do Rio, com estudos iniciados em 1924. As discussões que se seguiram ora ampliaram, ora reduziram a prioridade ao metrô, até o estudo de Prestes Maia, de 1956, que pode ser considerado como originário do sistema metropolitano de transporte coletivo implantado a partir de 1968.

A análise dos projetos elaborados, e por vezes não executados, permitiria relacionar continuidades ou rupturas entre esses planos, até o Projeto para Rede Básica que foi executado, compondo um panorama sobre o desenho urbano relacionado à infraestrutura de transporte na cidade de São Paulo. Alguns problemas na forma de utilização da cidade, portanto, na democratização do espaço urbano, estão na relação entre o rápido crescimento físico e organização da mobilidade urbana.

Este ensaio¹ se constitui como uma análise dos planos e projetos para o metrô em São Paulo, formulados originalmente para uma dissertação de mestrado, procurando elaborar um inventário crítico das propostas e um mapa do pensamento urbanístico sobre transporte urbano e crescimento da cidade. Apresentamos, também, dois subitens para ancorar questões de crescimento urbano e circulação metropolitana: *O debate público sobre circulação e crescimento da cidade e Robert Moses e as avenidas expressas*. A importância dessas discussões reside no alcance das ideias propostas e na influência transmitida às gerações seguintes.

Planos e projetos para o sistema metropolitano de transporte em São Paulo

A série analisada, a seguir, apresenta a longa trajetória dos planos urbanísticos para o sistema de transporte metropolitano em São Paulo. O caráter desses projetos, os primeiros com mais

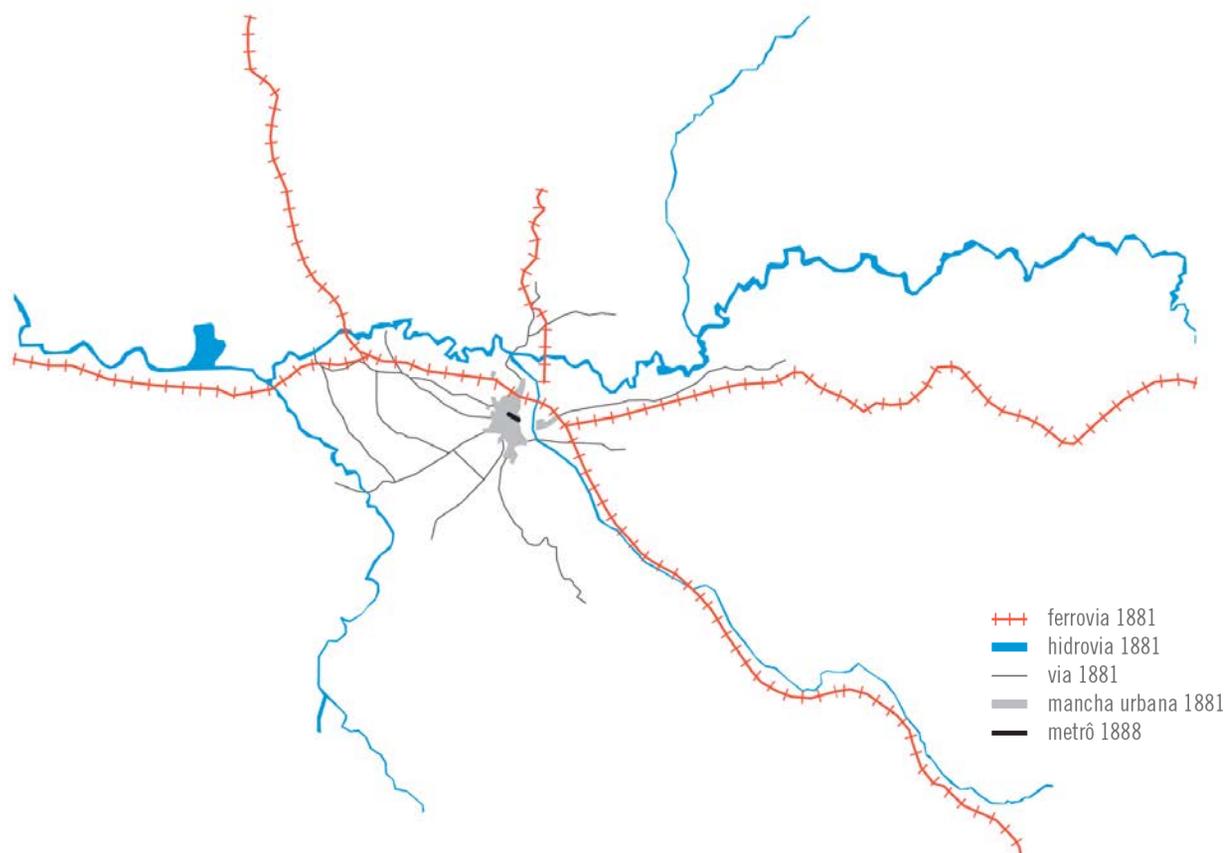


FIGURA 1
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1888.

de cem anos, indica que a metrópole em formação no início do século xx apontava caminhos para o desenvolvimento do seu espaço urbano que foram negados várias vezes. Somente depois de setenta anos de tentativas, a primeira linha de metrô foi finalmente implantada. Essa história evidencia os conflitos de interesse público e privado envolvidos nas propostas para o desenvolvimento do tecido urbano e as correlações da cidade configurada e os diferentes projetos pensados para ela².

Linha férrea elevada sobre colunas [1888]

O engenheiro Alberto Kuhlmann foi autorizado a construir, usar e gozar uma linha férrea elevada sobre colunas, entre a Rua São Bento, canto da Rua São João e as proximidades do Largo do Paissandu (lei n. 67 de 24/03/1888). Esse pode-

ria ser considerado o primeiro embrião para um projeto de metrô em São Paulo, pois a proposta previa via segregada e elevada para circulação dos carros, prestação de serviço de transporte coletivo e o mais significativo: realizaria a transposição do Vale do Anhangabaú, limite físico do centro histórico (FIGURA 1). A ligação entre o Largo do Paissandu e o antigo Largo do Rosário seria feita em linha elevada com traçado pela Rua São João.

O movimento em direção ao centro novo, área potencial para expansão, revela a superação do acidente geográfico que confinava a colina histórica. As fundações desse “viaduto” foram encontradas sessenta anos depois, quando algumas obras de melhoramentos seriam realizadas no Largo do Paissandu.

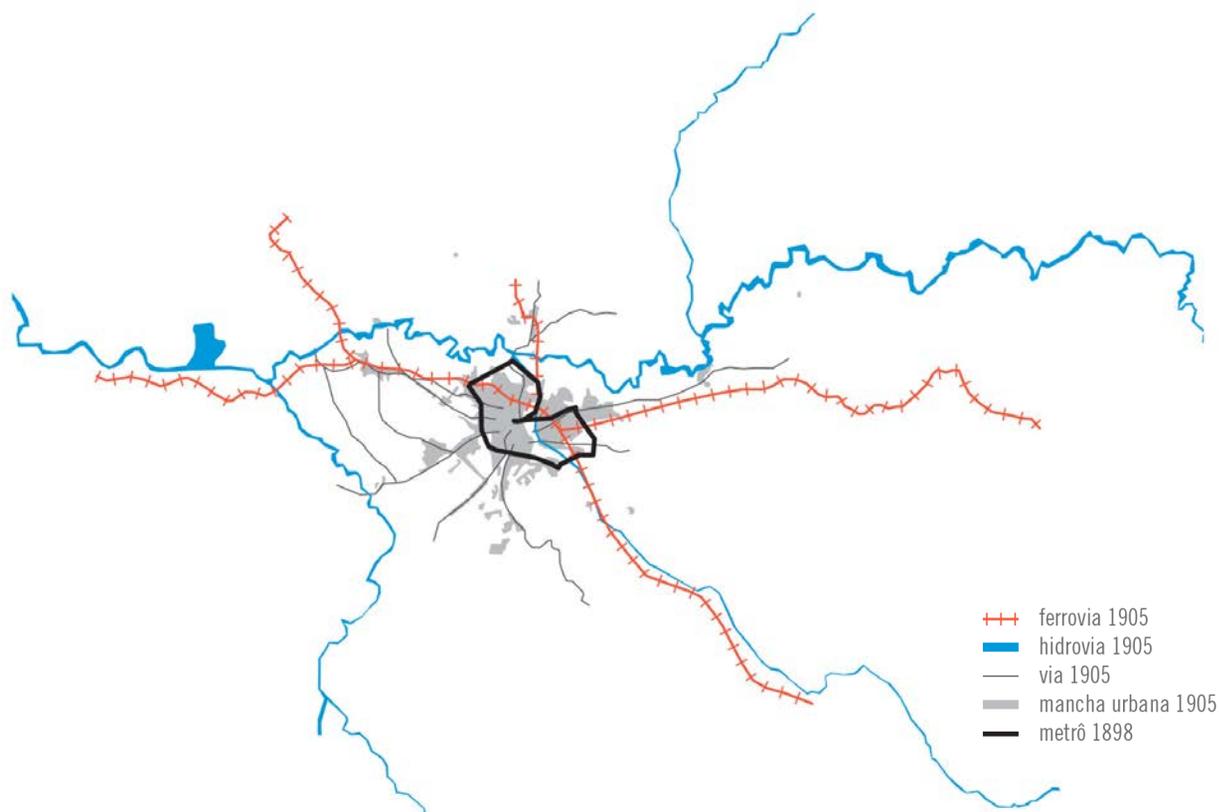


FIGURA 2
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1898.

A estrada de ferro circular [1898]

Benedito Galvão de Moura Lacerda ganhou a concessão, por vinte anos, para explorar uma estrada de ferro circular, de acordo com o projeto de lei e parecer n. 39, de 10/11/1898. O que leva os historiadores a acreditar que esse seria o primeiro projeto de metrô para São Paulo é a abrangência física da linha. Realizaria a ligação dos pontos extremos da cidade do final do século XIX, cortando ou conectando as estradas de ferro já implantadas. O circuito circular sugeria a intenção de rede urbana de ligações (FIGURA 2). O traçado, aprovado pela municipalidade, partiria do Vale do Anhangabaú, próximo ao Largo São Bento, pela encosta direita do vale, atravessaria a Rua Florêncio de Abreu, seguiria pela margem esquerda do Tamanduateí, passando pela estrada de ferro Inglesa, acompa-

nhando o referido vale até o Rio Tietê. Viraria à esquerda, iria cortar as estradas de ferro Inglesa e Sorocabana. Voltaria à cidade, passando pelos Campos Elíseos e Consolação, transporia os ribeirões Saracura e Bexiga, perto de suas cabeceiras, e cortaria, em seguida, a estrada de ferro de Santo Amaro. Em direção ao Ipiranga, pela margem direita; seguiria pela encosta da Glória até chegar ao Tamanduateí, atravessaria e iria em direção à Mooca, cortando as estradas de ferro Inglesa e Central do Brasil. Passaria pelos bairros do Brás, atravessando de novo o Tamanduateí, chegando até as proximidades do rio Tietê e fecharia o círculo no Anhangabaú. Pelas características descritas a linha seria de superfície com, no máximo, dois carros, o que a aproximaria da capacidade dos bondes, que começavam a aparecer.

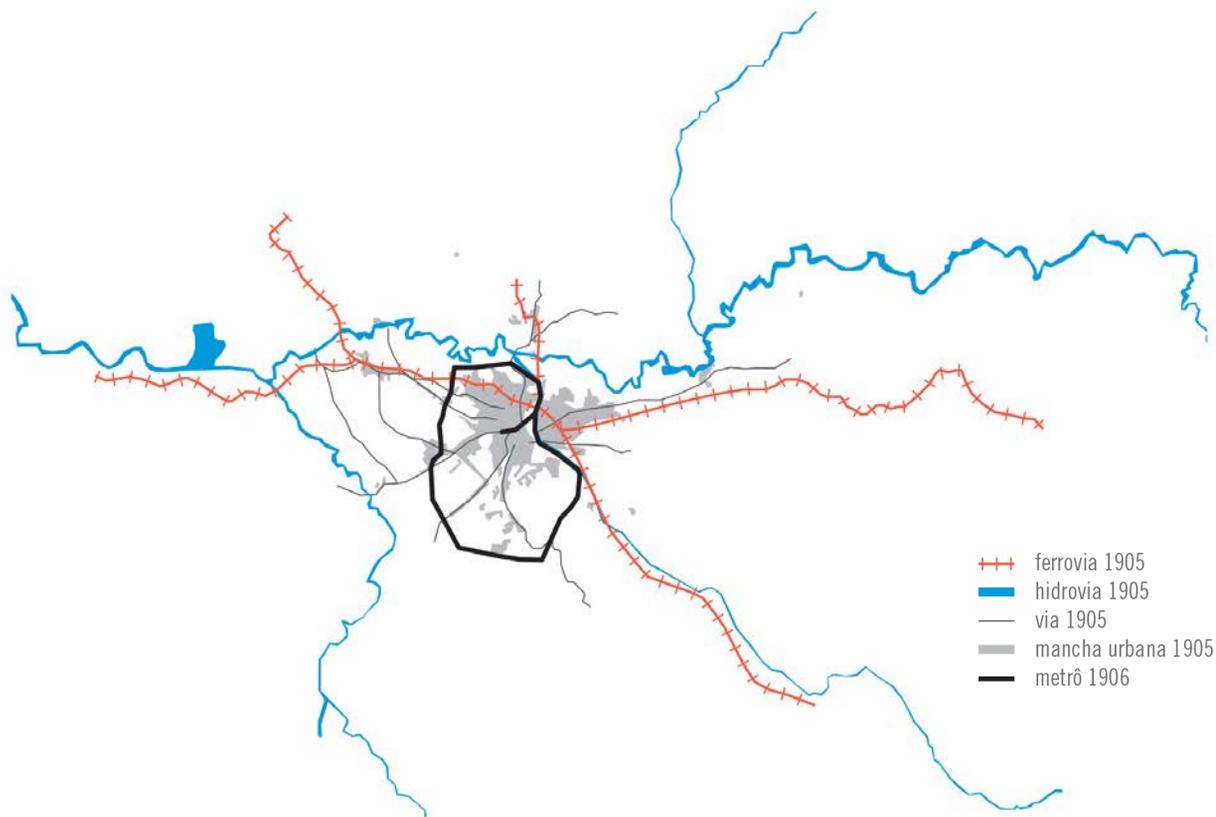


FIGURA 3
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1906.

A Metropolitana [1906]

A *Metropolitana*, de Felipe Antonio Gonçalves, é considerada o projeto mais importante desse período inicial. Seu traçado seria circular, o fato novo é que Gonçalves obteve concessão para construir o trecho da área central em subterrâneo, inaugurando o sistema metropolitano em São Paulo. A primeira concessão foi em 9/3/1906, lei 880; após perder os prazos contratuais, conseguir prorrogações e aditamentos, a nova lei n. 1.268, de 1/12/1909, concedeu trinta anos para licença de uso e gozo da estrada de ferro circular, e o direito de utilizar o subsolo do município para efeito de concessão.

O traçado da *Metropolitana* partiria do Largo do Riachuelo e seguiria pelos vales do Anhangabaú, Tamanduateí e Tietê, atravessaria as estradas de ferro Inglesa e Sorocabana, acompanhando o Pacaembu até as proximidades do cemitério do

Araçá. Em seguida, seguiria para o matadouro, cruzando o *tramway* de Santo Amaro; passaria pelos vales do Ipiranga e Tamanduateí, e voltaria a se ligar ao Largo do Riachuelo, com ramais para as ruas de Santo Antonio, da Boa Vista e da Mooca (FIGURA 3).

As características que a diferenciaram do sistema de bondes eram a existência de leito próprio e independente das vias de trânsito para circulação, e comboios com mais de sete carros. Em relação à ferrovia existente, a diferença estaria, sobretudo, no traçado subterrâneo e circular, pois, econômica, jurídica e administrativamente era considerada uma estrada de ferro *railway*. O traçado circular deslocado em relação ao centro histórico privilegiava o desenvolvimento e a ocupação do quadrante sudoeste da cidade. Essa valorização indicava, prematuramente, os eixos de desenvolvimento do centro financeiro

que seriam consolidados anos depois, desconsiderando a área leste, para além da ferrovia Inglesa, onde se firmaria a ocupação operária e industrial.

A opção pelas várzeas dos rios para implantação da linha em subterrâneo é um ponto a considerar. Como o projeto não ultrapassou a escala de plano geral, os trechos não foram detalhados e não se sabe ao certo qual a relação estabelecida com o sistema fluvial. Importa ressaltar que os rios (Anhangabaú, Tamanduateí, Pinheiros e Tietê), assim como os trilhos da ferrovia e depois os do bonde, organizaram a ocupação do espaço urbano. Juergen Langenbuch (1971) considera esta a característica essencial da estruturação urbana da cidade de São Paulo. Portanto, a proposta de uma linha, seguindo o vale dos rios, reafirma esses eixos de estruturação existentes. Apesar de contratado e concedido o direito de uso, muitos foram os protestos colocados (de alguns deputados e da própria *Light*); e, depois de muita discussão e de votação na Câmara, o projeto acabou sendo rejeitado.

O debate público sobre circulação e crescimento da cidade

As duas primeiras décadas do século xx foram, para São Paulo, um período marcado por profundas transformações urbanas. As discussões em torno da remodelação da área central, incluindo o triângulo histórico e o córrego Anhangabaú, foram iniciadas pelo engenheiro e vereador Augusto Carlos da Silva Telles, em 1906, e centralizaram as atenções das autoridades municipais e estaduais, colocando lado a lado posições controversas de renomados urbanistas. No Rio de Janeiro, as obras da nova Avenida Central (atual Avenida Rio Branco) estavam em andamento e o Teatro Municipal seria inaugurado em 1909. A partir desses modelos, a cidade de São Paulo direcionaria as transformações em curso. Três projetos foram confrontados, realizados praticamente na mesma época, que “criaram um vivo clima de debates que apaixonou a imprensa” (TOLEDO, 1981, p. 100).

O primeiro a ser realizado foi o projeto denominado “As novas avenidas de São Paulo” ou “Grandes Avenidas”, de autoria do engenheiro-arquiteto Alexandre Albuquerque, a propósito de uma solicitação realizada por onze grandes proprietários de terrenos, ao Congresso Legislativo do Estado e à Câmara Municipal. Apesar de transpor os limites do triângulo histórico ampliando as intervenções na área central, o projeto previa área excedente de desapropriação e a abertura de três grandes avenidas, sob os moldes dos bulevares franceses de Haussmann, sem, no entanto, alterar a configuração espacial do triângulo central. A contrapartida proposta ao poder público, para que o grupo da elite política e econômica executasse as avenidas (por intermédio de capital estrangeiro), seria o financiamento do empreendimento com garantia de juros baixos, concessões na área de transporte e infraestrutura de saneamento. O caráter de empreendimento comercial mirando a especulação imobiliária norteia a proposta e resultará sempre sectário. A indicação do vetor oeste para crescimento aparece com a transformação do bairro de Santa Ifigênia num novo centro comercial, político e financeiro.

Em 1911, por iniciativa da Secretaria de Agricultura do Estado, foi elaborado outro projeto: um plano de avenidas, do arquiteto Samuel das Neves, para o vale do Anhangabaú e suas encostas. Previa uma avenida-parque com 60 m de largura, promovendo a integração do eixo norte-sul da cidade. No entanto, segundo Angelo Bucci (1998, pág 20), a legenda do projeto de Samuel das Neves era “projeto de transformação do Vale do Anhangabaú em Avenida Central, podendo estender-se da Avenida Tiradentes até a Avenida Paulista”. Significa que o vale seria transformado em um estratégico corredor viário norte-sul, o que, ao invés de integrar as duas encostas, acabaria por selar sua separação. Na verdade, essa não é uma proposta diferente da que foi executada posteriormente por Francisco Prestes Maia, a partir do *Plano de Avenidas*. Esse projeto foi contratado como alternativa comercial mais atraente em relação ao projeto apresentado no mesmo ano pela prefeitura, conhecido como Freire-Guillhem.

Victor da Silva Freire, engenheiro português, professor do curso de engenharia civil da Escola Politécnica de São Paulo, diretor da Seção de Obras da Prefeitura de 1898 a 1925, elaborou um plano de remodelação para o sistema viário do triângulo central, junto com o vice-diretor de obras, Eugênio Guillhem, com base num horizonte futuro de 25 anos de crescimento da cidade. Segundo Maria Cristina Leme (1990, p.93):

Em 1911 é publicada, na Revista Polytechnica, uma conferência de Victor da Silva Freire. Ao falar sobre o tema “Os melhoramentos de São Paulo”, Freire expõe seu estudo de avenidas para o centro da cidade. É a primeira proposta que aborda, de forma articulada, aspectos viários e o desenvolvimento urbano de São Paulo, estabelecendo uma relação com projetos urbanísticos existentes para outras cidades e uma comparação com as idéias de urbanistas estrangeiros.

O desejo de transformação da cidade contido nas duas últimas propostas difere um do outro. A inovação da proposta Freire-Guillhem resi-

de na compreensão de que o crescimento da cidade necessariamente deveria ser projetado. Freire inicia uma grande mudança na forma de atuação dos profissionais dentro dos quadros municipais, estabelecendo a necessidade de se antecipar ao crescimento da cidade, em vez de regulamentar e controlar as propostas vindas da iniciativa privada.

O vale do Anhangabaú representava um limite para a expansão da cidade, e os dois projetos elaborados, por Freire-Guillhem e por Samuel das Neves, continham visões diferentes para esse crescimento. Para Victor da Silva Freire, a necessidade de prever o crescimento que se afigurava se tornou base para seus projetos, deixando importante legado quanto às questões urbanas que deveriam nortear o trabalho dos arquitetos e urbanistas em São Paulo. Apesar da compreensão dessa organização urbana de Freire, o engenheiro, exercendo cargo diretivo no setor público municipal, foi consultor da *Cia. City de Melhoramentos (City of San Paolo Improvements and Freehold Land Company Limited)*, companhia imobiliária responsável pelo loteamento das áreas que deram origem aos novos bairros nos arredores da cidade: Jardim América (1919), Alto da Lapa (1921), Pacaembu (1925), Alto de Pinheiros (1925) e Butantã (1935). A *City* inaugurou a expansão dos bairros habitacionais de alta renda para o setor sudoeste, juntamente com a *Light*, que promovia os serviços de energia e bondes para esses novos loteamentos.

Apesar da posição progressista, Freire contribuiu para informar a empresa imobiliária sobre os rumos de crescimento da cidade. Segundo Campos Neto (1999), o projeto Freire-Guillhem assumia as ideias centrais de Silva Telles para o parque Anhangabaú: transformação em área verde e alargamento da Rua Líbero Badaró, assim como propunha algumas outras, como viaduto Boavista, alargamento e viaduto na Rua São João. Para resolver o impasse colocado pelo confronto entre os dois projetos, em 1911, o arquiteto Joseph Bouvard foi chamado a se pronunciar. Este não somente elaborou um relatório específico, como também um projeto, resultando no Parque do Anhangabaú. O projeto

construído aliava soluções dos dois primeiros, e se posiciona pelo projeto de Victor Freire.

Diante de todo o episódio, podemos ressaltar duas questões. Primeiro, a importância dada à discussão sobre os rumos de crescimento da futura metrópole, que a partir dessa época começava a aparecer nos meios técnicos e nos quadros da prefeitura, onde circulação e mobilidade urbana passaram a ter importância estrutural. Essas características podem ser analisadas, ainda, como frutos de um conjunto de transformações que vinham originando uma nova forma de organização urbana: a cidade moderna. Os congressos internacionais de urbanismo e as exposições promovidas na Europa foram fatores de valorização de uma disciplina que começava a ter importância no quadro cultural paulistano.

Segunda, a contribuição de Victor Freire, com novas possibilidades de renovação urbana pelo planejamento do crescimento e da circulação metropolitana (LEME, 1990 p.93). Seu projeto para o “circuito exterior” das avenidas na área central refletia uma leitura de organização real da estrutura paulistana. Ele não foi o primeiro a propor um circuito periférico de avenidas, como mostra Campos Neto (1999), mas foi com esse projeto que Ulhôa Cintra e Prestes Maia desenvolveram o circuito perimetral-radial para São Paulo, a partir de 1924. O projeto de Freire mantinha como horizonte a área da colina histórica para o circuito, Cintra e Maia expandiram de forma avassaladora esse limite. Outros profissionais passaram a fazer parte desse grupo com interesses comuns. A efervescência dessas questões no plano internacional teve papel fundamental na veiculação de ideias, planos e no contato firmado entre os que passaram a considerar a cidade como um projeto necessário.

Túnel de cimento e azulejos [1914]

Domingos Alves Rubião Meira e Theodulo Cardoso projetaram um túnel de 840 metros de comprimento, dividido em duas partes, com catorze metros de largura, ligando em linha reta a Várzea do Carmo ao Largo do Piques. O projeto previa também, no Largo da Sé, uma saída para

um pavilhão com elevadores, sanitários e locais de espera, integrando-se ao sistema de bondes que por ali passava.

Os túneis serão construídos de cimento armado, tendo o primeiro, trezentos e setenta e sete metros e o segundo, quatrocentos e sessenta e três metros. A galeria terá linha dupla asfaltada e adaptável ao tráfego de qualquer veículo, além de dois passeios laterais para pedestres e uma galeria inferior ou subterrânea destinada à captação de águas pluviais; serão ambos revestidos de azulejos, o que lhes dará um belo aspecto, e amplamente iluminados à luz elétrica e ventilados. Por ambos os túneis tráfegarão todas as linhas do novo projeto de viação que divide o perímetro urbano e suburbano, abrangendo todos os bairros desta capital (STIEL, 1986, p. 33).

Em 1915, Meira e Cardoso encaminharam à Câmara pedido de concessão para uso dos túneis por carris urbanos (linha de bondes por tração a vapor). Naquele momento, a *Light* encaminhou protesto formal à Câmara Municipal, vendo na concorrência solicitada uma ameaça aos privilégios que foram concedidos aos seus serviços. Em 1916, o pedido foi negado categoricamente, alegando-se que o túnel não resolveria o problema dos congestionamentos na colina central. O projeto, em sua concepção simples de ligação entre dois pontos, continha uma visão revolucionária na transposição dos acidentes topográficos da cidade (FIGURA 4).

A conexão entre dois pontos em níveis distintos dos movimentos da cidade estabeleceria saídas intermediárias, os acessos ao nível das ruas ao longo do trajeto do túnel, e pela primeira vez, os dois vales históricos Tamanduateí e Anhangabaú seriam interligados diretamente. A previsão de um piso inferior para a galeria de águas pluviais demonstrava a necessidade de integração dos transportes aos serviços de infraestrutura urbana (drenagem, circulação, energia). Eugène Hénard propôs, em 1911, para Paris sistemas associados de circulação de passageiros, de mercadorias e de serviços urbanos, sempre pelo subsolo.

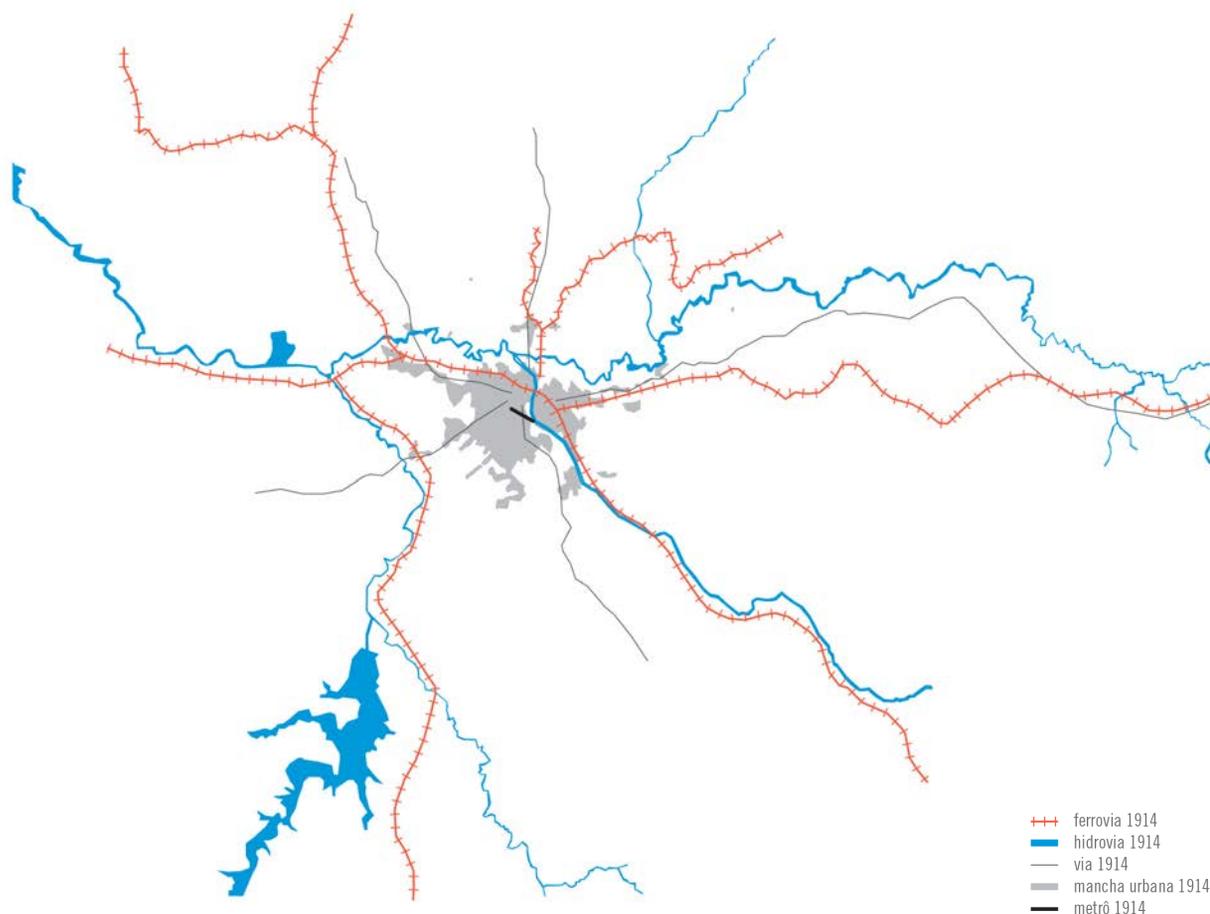


FIGURA 4
Mapeamento da rede
de metrô proposta
para São Paulo em
1914.

Em 1930, Prestes Maia propôs uma ligação viária semelhante, situada ao norte dos vales, entre a Rua Vinte e Cinco de Março e o Anhangabaú, prevendo saída para o Largo São Bento. A proposta de Prestes Maia foi incorporada ao projeto para o edifício do Instituto de Aposentadorias e Pensões dos Industriários (IAPI), de autoria de Rino Levi, em 1939. Todos os projetos descritos até aqui partiram de iniciativas individuais de empreendedores pioneiros e visionários. Não havia regulamentação específica do poder público para o serviço de transporte de passageiros, as aprovações das concessões eram discutidas uma a uma.

Heribaldo Siciliano [1924]

No início da década de 1920, uma seca terrível assolou o estado de São Paulo. Uma das consequências foi a falta de água para movimentar as turbinas que geravam energia para a capital paulista. A falta de energia foi seguida da paralisação parcial dos serviços de transporte público por bondes elétricos, oferecidos pela *Light* desde 1901. A prefeitura, em caráter de emergência, concedeu licença a alguns particulares para fazer o transporte coletivo em ônibus movidos a gasolina. Essa solução conhecida por “mamãe me leva” foi estabelecida definitivamente mesmo depois de normalizado o serviço de bondes. Como o número de habitantes aumentava ano a ano, a discussão a respeito do transporte rápido sobre trilhos começou a crescer no cenário político.

O Dr. Heribaldo Siciliano, vereador desde 1917, presidente da Sociedade Rotary, presidente-fundador da Vasp e colecionador de arte moderna, era figura presente no circuito intelectual em torno da Semana de Arte Moderna de 1922. Seu filho, Lauro de Barros Siciliano, integrou a equipe de Prestes Maia na execução do *Anteprojeto de um sistema de transporte rápido metropolitano*. Siciliano, engenheiro-arquiteto de formação, foi um entusiasta do transporte rápido subterrâneo e apresentou diversos dados, publicando artigos em defesa do tema nos jornais, fazendo comparações da situação de São Paulo com outras cidades do mundo, e levantando novamente a discussão sobre a implantação de um sistema de metrô. Esta foi a primeira iniciativa que partiu de dentro dos quadros públicos.

Em 1924, Siciliano apresentou projeto de lei ao prefeito Firminiano de Moraes Pinto, para que se encaminhassem estudos e orçamentos para instalação de um sistema de viação subterrânea para a cidade. Prestes Maia e Ulhôa Cintra, trabalhando na Diretoria de Obras Municipais no mesmo ano, estavam preparando o projeto para expansão da área central e remodelação dos espaços urbanos através dos sistemas de avenidas, e foram veementemente contrários ao desenvolvimento do projeto de Siciliano, que foi assim encerrado.

Projeto Light [1927]

A concessão de quarenta anos feita à *Light* para monopólio dos transportes coletivos constituiu o cerne da questão que levou ao projeto elaborado e ao sucateamento do sistema pela empresa. Essa história é contada, brevemente, aqui para introduzir os elementos necessários à discussão do plano. Em 1897, Francisco Antonio Gualco e Antonio Augusto de Souza conseguiram uma concessão para construir, usar e gozar, por quarenta anos, de linhas de bondes por tração elétrica, para diferentes pontos da cidade e subúrbios, além da concessão para a instalação da primeira usina hidrelétrica.

A fim de levantar capital necessário para o empreendimento, Gualco, oficial da marinha italiana, foi a Toronto e lá conheceu Augus-

to. Juntos, fundaram, por intermédio de F. S. Pearson, de Nova Iorque, e de William Mackenzie, da *Canadian Pacific Railway*, a *The São Paulo Railway Light and Power Co.* no Canadá, que depois passou a se chamar *The São Paulo Tramway Light and Power Co.* Em 1899, a *Light* adquiriu a escritura de transferência dos privilégios de Gualco e Augusto, com a qual assumiria a concessão da produção e distribuição de eletricidade para iluminação, força motora, bem como a concessão para o assentamento de postes e fios de transmissão da energia produzida.

Em 1901, através da lei municipal n. 528, de 06/07/01, a *Light* recebeu a concessão para construção e operação dos bondes elétricos por quarenta anos em São Paulo. Adquiriu o acervo da Estrada de Ferro de Santo Amaro e da Companhia Viação Paulista, que operavam na cidade. Em 1909, em razão de uma presumida concorrência, que atingiria seus privilégios na produção e distribuição de energia, a *Light* entrou em acordo com a prefeitura, mantendo o monopólio no setor. Nesse momento, a empresa teve que aceitar certas modificações no contrato de transportes: as tarifas, para todo o sistema, foram unificadas e fixadas; passou a emitir passes escolares e colocar em funcionamento carros para operários, com tarifas mais baixas; e, o estabelecido congelamento dos preços iniciou o processo de desestabilização do privilégio exclusivo.

O esforço para manutenção do monopólio de energia deu origem à decadência no sistema de transportes. A empresa não investiu mais na área até a grande seca de 1924. O baixíssimo investimento da *Light* em material rodante, em relação ao aumento significativo do número de passageiros transportados (mais que dobrado no período), indicava o desinteresse da companhia pelo transporte coletivo com tarifas fixas. Nesse mesmo período, podemos constatar que o aumento na procura pelos bondes elétricos foi proporcional à diminuição – que levou praticamente ao desaparecimento – dos carros com tração animal – particulares ou de aluguel. O interesse no transporte por automóveis, por sua vez, se iniciou na década de 1910, e se intensificou de forma vertiginosa nos anos seguintes,

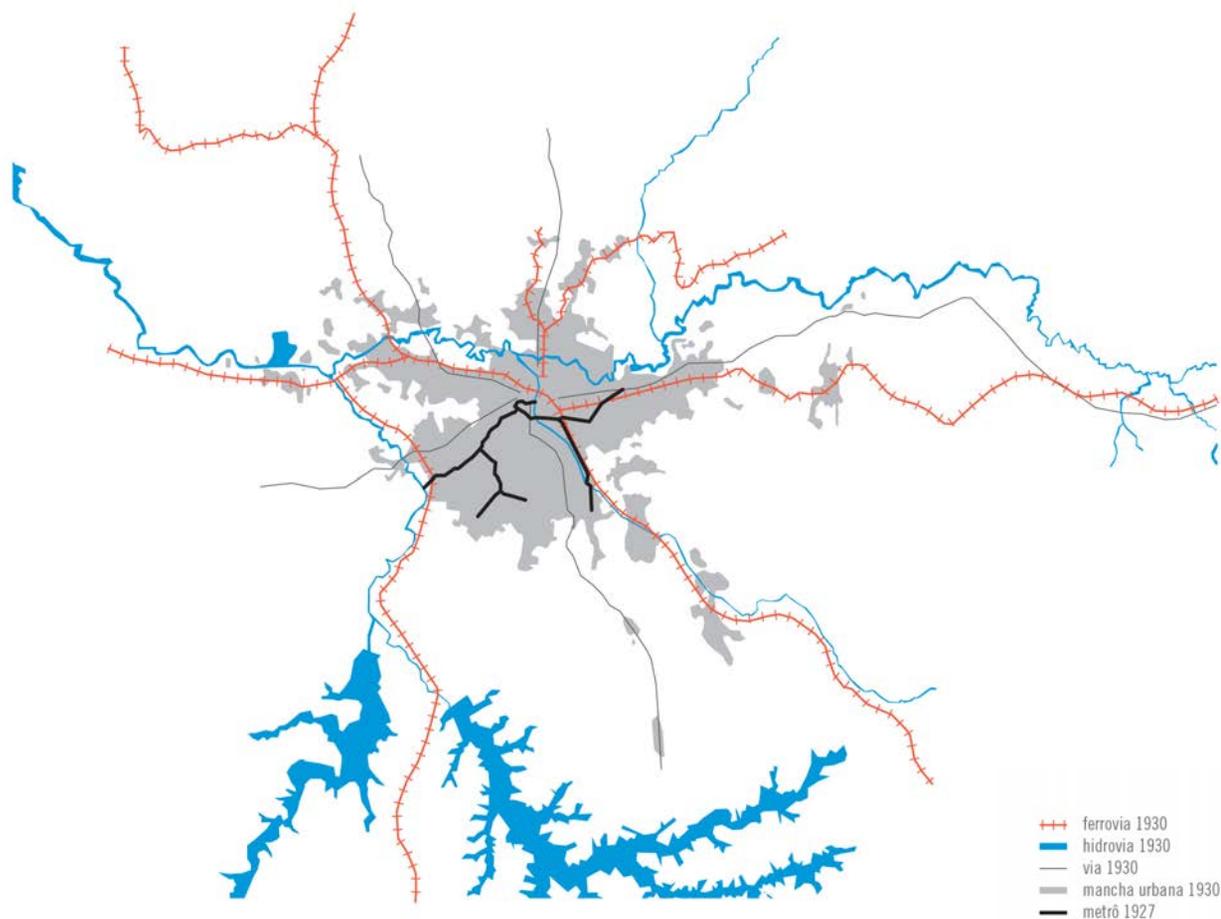


FIGURA 5
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1927.

durante todo o século xx. O transporte de passageiros por ônibus, autorizado pela prefeitura para amenizar o problema da redução dos bondes, em função da falta de energia elétrica, causou sérios problemas à empresa canadense. Por serem mais flexíveis, os ônibus passaram a fazer concorrência direta com os bondes. Essa foi a oportunidade que faltava para se instaurar a discussão sobre uma alteração qualitativa no sistema de transportes coletivos. A polêmica foi levada aos jornais, e a *Light* protestou veementemente pelo monopólio dos transportes urbanos.

A empresa há tempos convivia com a insatisfação popular, não ampliava o número de bondes em circulação – nem havia energia elétrica suficiente para isso – e havia colocado em uso, desde 1927, os bondes fechados, apelidados de “camarões”. A *Light* tentou também operar

seu próprio sistema de ônibus, os “jacarés”, mas eram veículos de luxo, que circulavam somente em duas linhas. A cidade que se organizou por meio dos trilhos das estradas de ferro, e depois, dos bondes, começou a ver o automóvel tomando o espaço público. Com a implantação do Plano de Avenidas de Prestes Maia, o crescimento de São Paulo tomaria outro rumo.

A *Light* controlava os serviços de iluminação, energia, telefones e gás, e estava determinada a manter o monopólio dos transportes, prevendo uma possibilidade de aumento de suas tarifas, congeladas desde 1909, visto que sua concessão iria até 1941. O plano integrado de transporte semirrápido, proposto pela *Light* inicialmente em 1924, possibilitaria uma renovação daquele contrato e se constituiu como o primeiro plano para transformação global dos transportes coletivos para a cidade de quase 800.000 habitantes.

O plano foi apresentado à prefeitura em 1924, seus estudos definitivos, elaborados pelo engenheiro Norman Wilson, foram entregues em 1927, e, no mesmo ano, foi concluído o parecer contratado para analisar a viabilidade da proposta, de James Darlymple. O plano incluiu a requalificação do sistema de bondes existente, e a empresa manifestou a intenção de manter o monopólio de operação, ameaçado pela queda de qualidade dos serviços oferecidos, pelo aparecimento do ônibus e pelas críticas em razão do privilégio exclusivo estrangeiro. Esse plano, elaborado pelo escritório de Wilson, engenheiro de tráfego e urbanista canadense, propunha a implantação de um sistema conjunto de bondes, trens de alta velocidade e ônibus, apartando a concorrência e ampliando o monopólio (FIGURA 5).

O traçado subterrâneo em forma de U interligava os dois vales contíguos ao triângulo central, através do parque D. Pedro, na altura do atual Mercado Municipal, passando pelo Largo do Paissandu, Praça do Teatro Municipal, Largo da Sé e voltava para o Parque D. Pedro, junto à baixada do Glicério. No perímetro externo da colina histórica, o tráfego de bondes seria em nível. Duas linhas de alta velocidade foram previstas, com trechos em elevado e de superfície, fazendo ligações a sudeste e sudoeste da cidade. A primeira linha afloraria no Vale do Tamanduateí e sairia, em elevado, em direção à Mooca. A bifurcação se daria no cruzamento com a Avenida Independência, eixo de acesso ao conjunto do Ipiranga, onde uma das linhas partiria paralela à linha da ferrovia Inglesa, sentido sul. A outra seguiria cruzando, em elevado, as duas linhas ferroviárias, Inglesa e Central do Brasil, com destino ao Tatuapé. A segunda linha sairia para a superfície logo depois do parque Anhangabaú, próxima à atual Avenida Nove de Julho, seguiria por esta até cruzar a Paulista, em túnel, bifurcando-se em ponto próximo à atual Rua José Maria Lisboa. Daí sairia um ramal para o rio Pinheiros, passando pelo Jardim América; e outro para o novo Parque Municipal e Matadouro de Vila Clementino, bifurcando-se novamente para Vila Mariana e para Santo Amaro.

No projeto, foram apresentadas plantas da cidade com linhas subterrâneas e de superfície para o metrô, o sistema de bondes ampliado e estações, linhas de transmissão de energia – existentes e em projeto –, serviços de telefonia, gás, além de desenhos detalhados das passagens do metrô sobre o Anhangabaú: a ligação pelo Largo São Bento e pelo novo Viaduto do Chá, assim como a saída para a Praça da Sé. O tempo das viagens com a nova rede, no traçado todo, seria reduzido à metade.

Entre 1924 e 1926, na Diretoria de Obras Públicas, Ulhôa Cintra e Prestes Maia estavam desenvolvendo os trabalhos para o *Plano de Avenidas*. Apesar da abrangência do projeto da *Light* e da mobilização do poder público, as discussões em torno da implantação do *Plano de Avenidas* articularam interesses políticos significativos como o fim do monopólio estrangeiro, o apoio à utilização dos derivados do petróleo, a crença no desenvolvimento da cidade a partir da flexibilidade permitida pelo automóvel. “A execução prematura do projecto da canadense irá perpetuar ou agravar um estado de cousas, e, o que é pior, impossibilitar futuramente a remodelação da cidade” (sic), afirmava Prestes Maia em 1930 (São Paulo, 1930). “O metropolitano da *Light* teria sido um retardador nocivo da remodelação urbanística”, reiterava o mesmo Prestes Maia em 1956 (São Paulo, 1956). O projeto foi combatido principalmente pelos técnicos municipais, que viram aí um empecilho para o desenvolvimento imediato do novo plano viário. Por fim, foi abandonado.

Projeto Antonio Carlos Cardoso [1928]

Esse projeto foi solicitado pelo Governo do Estado para substituir o *Tramway da Cantareira*, considerado deficitário no atendimento à demanda de viagens. Propunha a transformação da linha em “Metropolitana”, ligando-a à linha de bondes da *Light* junto ao Mercado Central, com previsão de um ramal até Guarulhos.

O sistema do *Tramway da Cantareira* se iniciou em 1889, quando a Cia. Cantareira de Esgoto conseguiu concessão para as obras de abastecimento de água e desenvolvimento da rede de

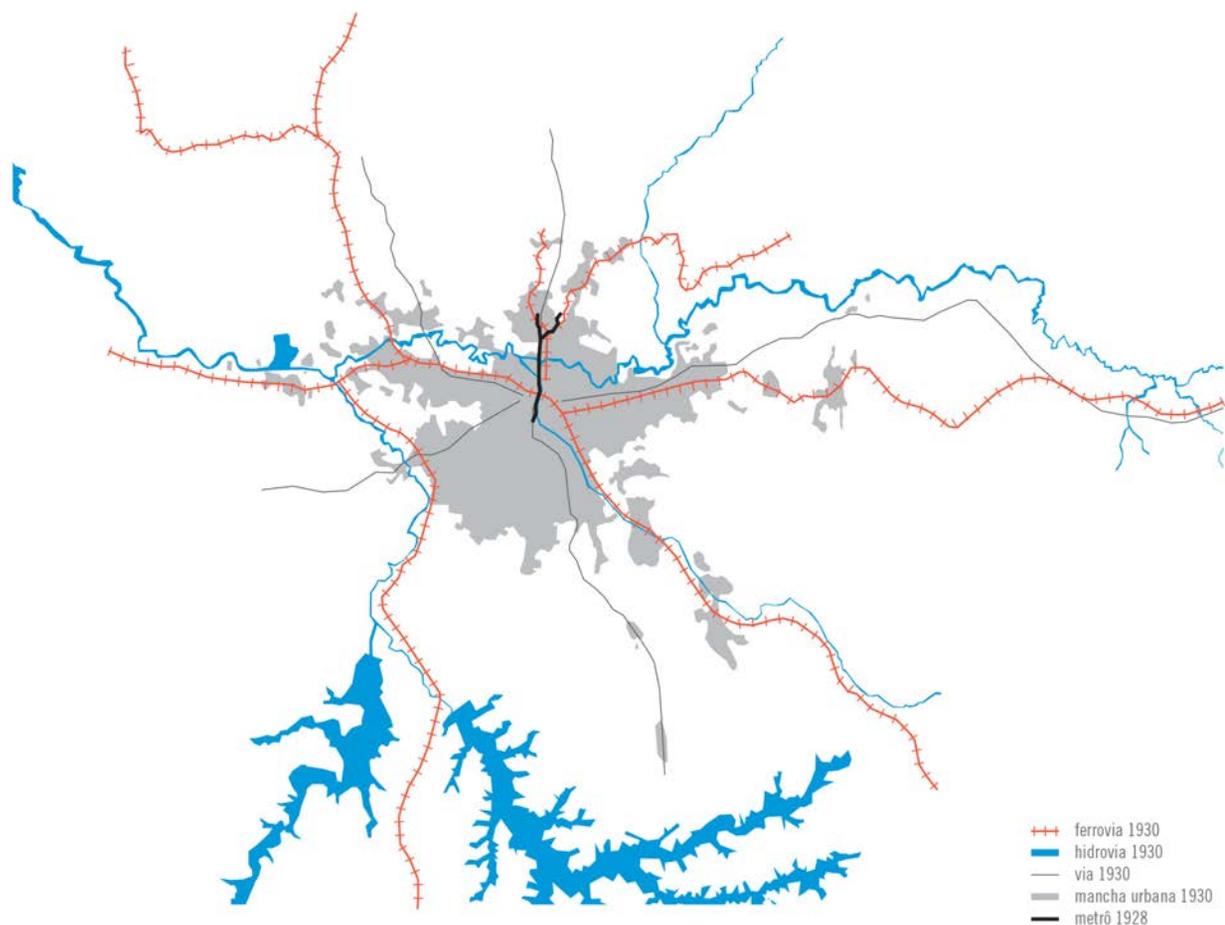


FIGURA 6
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1928.

esgotos. A Companhia não terminou seus trabalhos no prazo de três anos, o Estado rescindiu o contrato e assumiu suas obras. Para facilitar o transporte de materiais feito por carros com tração animal, o poder público resolveu construir uma linha férrea para ligar a cidade ao topo da serra, prestando serviço também aos agricultores da zona percorrida.

O ponto de partida para o trem era a estação do Pari, ligação com a estrada de ferro Inglesa; o ponto final era o antigo Reservatório, próximo à base do morro de Santana (FIGURA 6). Em 1894, a linha foi concluída. Três pontes foram construídas para o traçado do novo *tramway*, sendo duas sobre o rio Tietê. O material utilizado na construção das pontes foi reaproveitado de uma obra não executada para o centro da cidade – “linha férrea elevada sobre colunas entre a Rua

São Bento, canto da Rua São João e as proximidades do Largo do Paissandu” – de 1888, de autoria de Alberto Kuhlmann (STIEL, 1978, p. 84). O início do transporte de passageiros começou no mesmo ano de conclusão das obras aos domingos e feriados, conhecido como trens de recreio, que saíam da Rua São Caetano, junto ao Tamanduateí. O resultado incentivou a organização de mais trens e em horários marcados. Logo seriam dois trens por dia, e nos finais de semana, de hora em hora. Aproveitando a extensão do *tramway* até a várzea do Carmo e a execução dos serviços de águas na cidade, foi executada a canalização do rio Tamanduateí, em 1905, tornando aproveitáveis as terras do parque D. Pedro. Em 1911, a ferrovia tinha 30,22 km de extensão e 10,50 km em projeto de expansão.

Com os bondes elétricos no bairro de Santana, o trem foi deixando de ser utilizado. Seu serviço ficou deficitário, os passageiros foram diminuindo e foi feito um estudo, em 1926, para eletrificar suas linhas, passando-as para a rede da *Light*. Essa eletrificação não foi executada.

O engenheiro Antonio Carlos Cardoso, em 13 de julho de 1927, assinou contrato com a chefia do *tramway* para proceder a novos estudos para eletrificação dessa linha. “A linha seria elevada (em aterro) na Avenida Cruzeiro do Sul, passaria sobre cavaletes ao longo do canal do Tamanduateí e, em última etapa, poderia mesmo entrar subterraneamente no centro” (São Paulo, 1956). Esses melhoramentos nunca foram realizados. Novamente, os técnicos da prefeitura municipal, em coerência com o plano que estavam desenvolvendo, arquivaram o projeto, em detrimento do desenvolvimento viário, que naquele momento se tornou imperativo. O trenzinho, no entanto, continuou a funcionar até a década de 1960, quando foi desativado por solicitação de Prestes Maia.

Plano de Avenidas [1929-1930]

Quanto à cidade propriamente, na senda da industrialização, não só manteve quanto intensificou enormemente seu acelerado processo de crescimento. Desde o início dos anos 1920, porém, quando Washington Luís assumiu a prefeitura da cidade, a ênfase administrativa se deslocou do projeto urbanizador, inspirado no II Império francês, seguindo uma ênfase tecnicista, voltada para a prioridade do automóvel em prejuízo do pedestre (SEVCENKO, 2000, p. 100).

A partir dessa afirmação poderemos situar duas importantes personalidades do urbanismo paulistano no século xx: Anhaia Mello e Prestes Maia, cujas trajetórias, em cruzamento, possibilitaram discussões sobre a necessidade de organização da circulação e dos transportes urbanos.

Luiz Ignácio de Anhaia Mello foi engenheiro-arquiteto formado pela Escola Politécnica de São Paulo em 1914, vereador e prefeito nomeado da cidade de São Paulo durante menos de um ano (1930 e 1931); foi, também, professor da Escola

Politécnica, fundador da cadeira de Urbanismo e, posteriormente, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo; e, presidente do Instituto de Engenharia e da Sociedade Amigos da Cidade.

Ativista das questões ligadas ao urbanismo, seus escritos e sua atividade profissional, seja nas associações institucionais, nos quadros públicos ou no meio acadêmico, foram marcados pela influência dos urbanistas norte-americanos. Anhaia Mello defendeu, durante toda a sua vida, a criação de uma Comissão para desenvolvimento do Plano Diretor da Cidade, baseado na definição de um zoneamento de funções e ocupações para ordenar o crescimento urbano. No entanto, prejudicado por uma equivocada noção prática, propunha independência de conflitos políticos, dotando a Comissão de poderes paralelos ao poder municipal.

A noção de eficiência, proveniente do desenvolvimento de uma economia industrial e da transferência de valores americanos ligados à organização empresarial dos quadros públicos, empresariais e associações, baseava a concepção de planejamento regional de Anhaia Mello. Seu percurso, a partir da década de 1940, entrou em confronto direto com o de Prestes Maia. Sua posição foi um declarado combate à palavra de ordem veiculada no *Plano de Avenidas*: “É o *mot d'ordre* do urbanismo moderno: espalhar o movimento e a actividade, e multiplicar os centros” (São Paulo, 1930).

Formulou referências para a elaboração de uma legislação urbanística específica, resultando no “Esquema Anhaia: (...) estabelecer um limite claro e preciso além do qual não poderia haver expansão urbana; fixar uma altura máxima para os edifícios comerciais, um coeficiente e densidade máximos para uso residencial e mapear e fiscalizar a cidade clandestina, impedindo sua reprodução” (ROLNIK, 1997).

Essas premissas figuraram como válidas para o Código de Obras da cidade de São Paulo, aprovado em 1972, durante muitas décadas, com coeficientes de aproveitamento e taxas de ocupação menores que os da década de 1950. Durante quase vinte anos, os grupos ligados a Mello

e Maia se opuseram publicamente, promovendo diversos embates em artigos ou debates.

Francisco Prestes Maia, engenheiro-arquiteto formado pela Escola Politécnica em 1917, rapidamente ingressou na diretoria de Obras Públicas da Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado. Foi professor da Escola Politécnica e por duas vezes, de 1938 a 1945, e de 1961 a 1964, foi nomeado prefeito da cidade de São Paulo. Engenheiro atuante na carreira pública trabalhou na diretoria de Viação e Obras, onde desenvolveu, juntamente com João Florence d'Ulhoa Cintra, uma série de estudos sobre a questão da circulação metropolitana.

Em 1929, resultado daqueles trabalhos, apresentou o *Estudo para um Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo*, solicitado pelo prefeito Pires do Rio. Esse trabalho constituiu o primeiro plano urbanístico realizado para a cidade efetivamente concluído e parcialmente implantado durante os anos subsequentes. Além disso, foi resultado da transmissão de ideias no meio dos urbanistas, contribuição de vários estudos realizados anteriormente, entre eles, Victor da Silva Freire, Eugène Hénard, Joseph Stubben, Daniel Burnham.

Norteador dos investimentos públicos nas décadas de 1930 e 1940, o Plano promoveu a reestruturação do tecido urbano através de um sistema de avenidas, herança consolidada para a aglomeração do século XXI, ainda marcada por maciços investimentos em obras viárias. Considerado um plano de remodelação para a cidade de São Paulo, objeto de estudo de diversas teses e publicações em virtude de sua abrangência, o recorte fundamental, como o próprio nome diz, foi a reorganização da cidade através da circulação metropolitana no sistema viário. Seus estudos englobaram, além do sistema viário, questões gerais da formação do tecido urbano, como diferentes sistemas de transporte e zoneamento.

Essa nova concepção de planejar as transformações urbanas conscientemente indicou direções de desenvolvimento da cidade, seguidas durante o período seguinte. O poder público passou a estabelecer o conjunto de regras para interven-

ção no espaço urbano. Apesar da importância do plano pela extensão da abordagem que o caracterizou, os dois capítulos dedicados aos diferentes sistemas de transportes revelavam claramente que as intenções e o modelo urbano que estavam sendo desenvolvidos se referiam somente aos automóveis e ônibus. Maia demonstrava ser um conhecedor dos sistemas de transporte urbano sobre trilhos em outras cidades do mundo, – apresentava seus modelos, comentando-os – para justificar, posteriormente, o seu abandono para a cidade de São Paulo. Um dos capítulos se referia à ferrovia, e outro, aos meios de transporte restantes: *tramway*, ônibus, metrô e automóvel. Aproveitou a oportunidade para iniciar uma argumentação frontal contra o sistema de bondes, gerenciado pela *Light*, comentando a proposta apresentada por Norman Wilson para ampliação e modernização do sistema, e atacando o parecer do engenheiro James Darlymple. A profissão de engenheiro e arquiteto dentro dos quadros da prefeitura municipal ganhou importância, e foi considerada, por Prestes Maia, aviltante a contratação de engenheiros estrangeiros para atuarem na aglomeração paulistana.

Apesar de admitir a necessidade de um plano para os transportes e de afirmar que o metrô era o meio de transporte mais eficiente para grandes regiões urbanas, Prestes Maia criticou duramente o plano de bondes subterrâneos apresentado pela *Light* e não contemplou um plano de transportes articulado ao *Plano de Avenidas*. O fato é que a aprovação, naquele momento, de um plano para transportes públicos, sob o monopólio canadense, comprometeria definitivamente a implantação do *Plano de Avenidas*. O sistema de bondes foi totalmente descartado no projeto, apesar da extensa rede implantada, para dar lugar ao ônibus, considerado mais flexível e eficiente.

No Plano, a previsão de um sistema de transporte rápido de alta capacidade foi incluída para um futuro distante, apesar de a cidade contar com quase 1.000.000 de pessoas. O documento esclarecia que os investimentos para esse segmento ainda não deveriam ser prioritários.

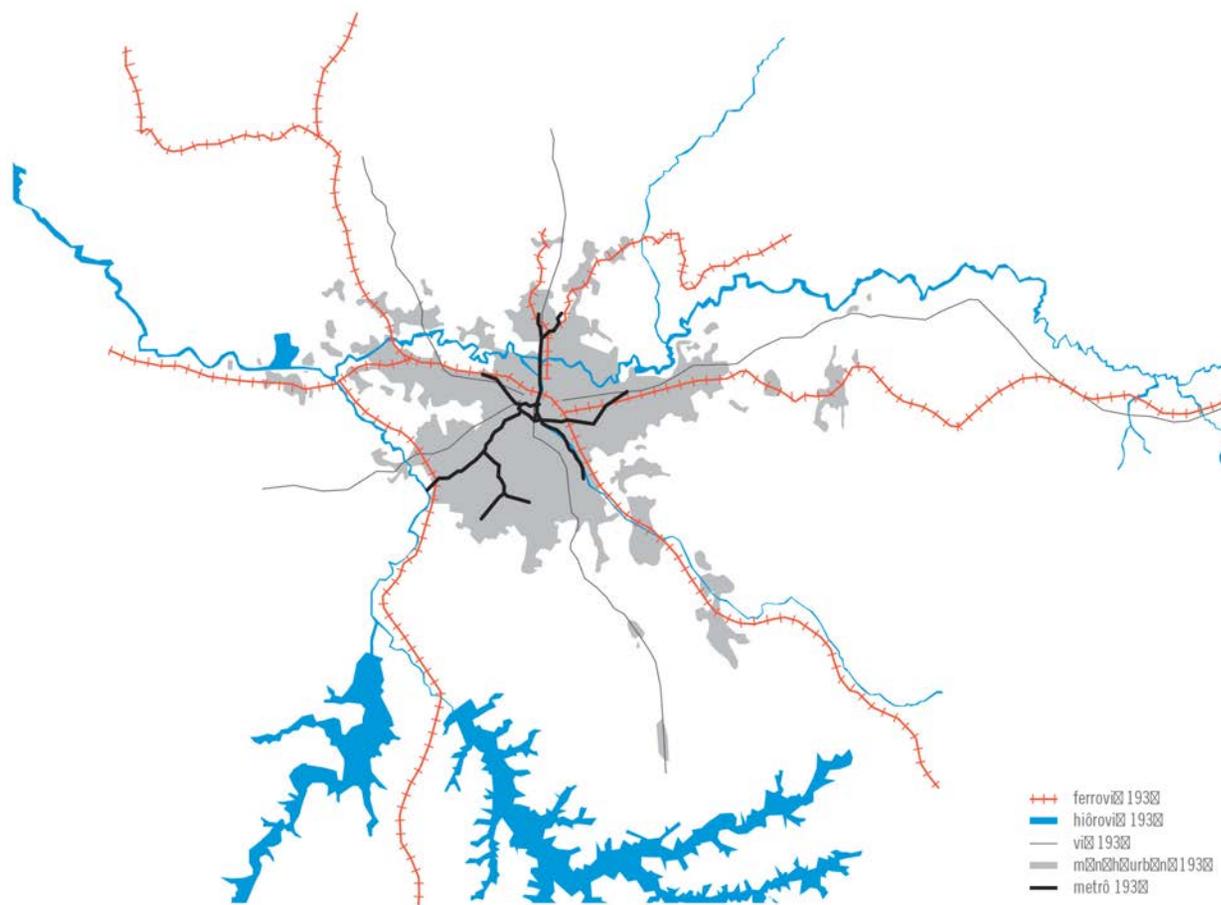


FIGURA 7
Mapeamento da rede de metrô proposta para São Paulo em 1930.

A cifra média de 1.000.000 de almas assinala o momento em que a maioria das cidades iniciaram seus sistemas de trânsito rápido. Por outro lado as cidades de crescimento circular e disperso oferecem perspectivas pouco favoráveis ao estabelecimento de linhas rápidas. Daí a conveniência de evitar empreendimentos prematuros, só admissíveis em sectores topographica e demographica-mente muito favoráveis. (sic) (Prestes Maia, em São Paulo, 1930, p. 268)

A fim de combater o monopólio, o transporte passou a ser um serviço público essencial, organizado e controlado pelo Estado. Essa foi a primeira vez que tal responsabilidade seria assumida pelo poder público. A organização se daria a partir de concessões, porém haveria a necessidade de regulamentação pública dos transportes

para estabelecer as condições das concessões privadas de construção e uso. O poder público economizaria com o regime, mas se considerava que seria mais vantajoso para a população se a regulamentação permitisse concorrência entre os concessionários. As diversas obras viárias propostas atenderam à expectativa. Alargamentos de vias foram pensados para a passagem do Metropolitano no canteiro central, viadutos foram projetados com tabuleiros duplos, para acomodar veículos em cima e metrô embaixo.

A proposta para o metrô de Maia e Cintra contemporizava com as duas imediatamente anteriores: assumia as linhas propostas pela Light, ampliadas, e o ramal norte, proposto pelo engenheiro Antonio Carlos Cardoso. Haveria, posteriormente, um anel central para os bondes, percorrendo o perímetro de irradiação, e, no futuro, substituição destes pelo metropolitano (FIGURA 7).

No Plano, as estradas de ferro seriam transferidas para as margens dos rios Tietê, Pinheiros, Tamanduateí, e os leitos ferroviários seriam inteiramente ocupados por avenidas diamétricas, equipadas com novíssimos “corredores de ônibus”. O ineditismo da proposta, reforçando o incentivo ao transporte sobre pneus, estava neste sistema semirrápido realizado por ônibus. O Plano selou o destino da metrópole. O caráter definido para as obras de intervenção no espaço público foi assumido por todas as administrações municipais (e estaduais) até o momento presente. O período para realização das obras foi longo (quase trinta anos), o incentivo ao uso do automóvel foi irrestrito.

A cada gestão, novos investimentos acabavam sendo destinados à ampliação do sistema viário, sob a ordem de que abrindo ruas, estaria se desfogando o trânsito. A premissa só começou a perder força nas primeiras décadas do século XXI. Desde o governo Washington Luís, foi valorizada a ideia de que o automóvel flexibilizava o uso do espaço urbano, e a partir dos anos seguintes, com a política desenvolvimentista e ampliação da indústria automobilística em São Paulo, o *Plano de Avenidas* pôde ser considerado o “programa tácito de governo”. Para além de suas proposições, o plano estabeleceu um modelo de intervenção para cidade de São Paulo e se instaurou um consenso acerca das questões urbanas: o problema está na circulação de veículos.

O metrô foi utilizado, no *Plano de Avenidas*, como acessório ao processo de urbanização e apesar das tentativas posteriores e do sistema instalado, somente com muito esforço pôde se firmar como estruturador do tecido urbano. A premissa rodoviarista foi considerada amplamente equivocada. O crescimento explosivo da população e da área urbanizada contribuiu para desmontar as previsões iniciais do Plano. A política encampada se revelou suicida.

Sistema Metropolitano de São Paulo [1945]

O engenheiro civil e eletricitista Mario Lopes Leão, formado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, era funcionário da

prefeitura municipal quando foi incumbido de propor um plano de transporte para a cidade, de acordo com as obras viárias do *Plano de Avenidas*, em curso. Em 1944, Leão apresentou o trabalho como monografia ao Instituto de Engenharia, recebendo o prêmio “Euzébio Queiroz Matoso”. Traçando um histórico baseado na forma, na velocidade de crescimento da cidade e em exemplos estrangeiros realizados para validar a proposta de metrô para São Paulo, Leão elaborou uma análise dos dados justificando a demanda existente. Durante esse percurso, analisou e elogiou experiências americanas e europeias na implantação de suas redes de metrô. A utilização dos exemplos de implantação de metrô em outras cidades seguiu os moldes em que apareceram no *Plano de Avenidas*. Porém, estavam presentes para justificar sua necessidade, não por formalidade. O texto possuía um tom demasiadamente nacionalista. A menção recorrente aos bandeirantes, lembrando alguns escritos de Prestes Maia, exortava os paulistanos à combatente bravura dos desbravadores. Paradoxalmente, Leão era filiado a Anhaia Mello, citando-o inúmeras vezes no livro, ao mesmo tempo, defendia a necessidade da execução do plano de Maia, e sua proposta era fruto do desenvolvimento do perímetro de irradiação de Ulhôa Cintra, incorrendo em algumas incongruências. Como afirma Leão:

“Assim procedemos com o fito de recordar os elementos básicos para êste estudo e para pôr em evidência o “valor” da Cidade. Afastamos sempre a preocupação de fazer qualquer apreciação de crítica ao passado ou ao presente” (LEÃO, 1945, p. 40)

E assim se eximia de qualquer “apreciação crítica”, pôde unir posições tão díspares do cenário paulistano: O *Metropolitano de São Paulo* teve o *Plano de Avenidas* como base para o desenvolvimento do sistema, mas não se afastou totalmente de Mello, quanto aos preceitos técnicos dos profissionais de urbanismo.

O capítulo sobre a cidade começava com uma cronologia histórica baseada nos cinco volumes de Nuto Santanna (apud LEÃO, 1945), “São Paulo

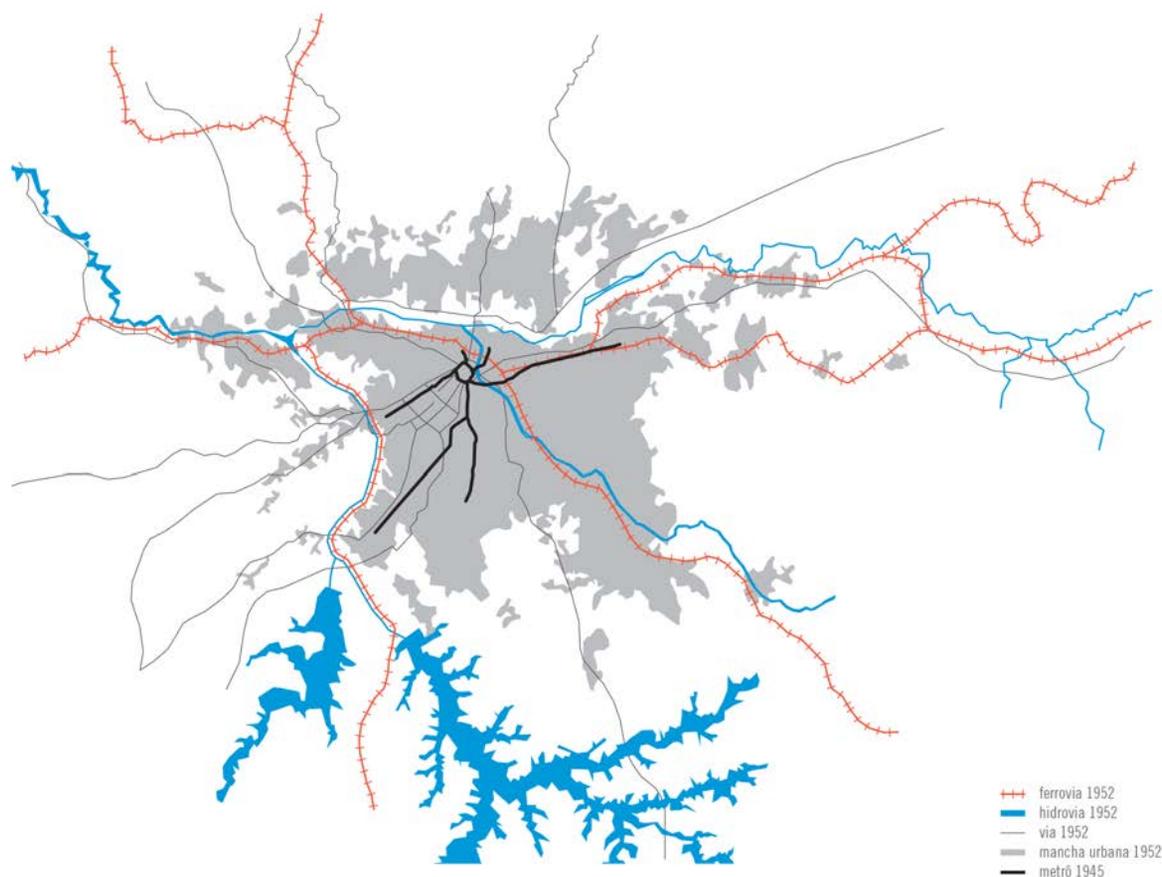


FIGURA 8
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1945.

Histórico”. A cronologia apresentada atestava dois momentos diferentes: o longo período em que a pequena vila ficou estagnada e o último século de crescimento descontrolado. Em seguida, Leão (1945) fez uma análise dos sistemas de transporte coletivo em São Paulo e dos sistemas de metrô implantados em diversas cidades no mundo. Discutiu o plano da *Light*, rejeitado, justificando o abandono do sistema de bondes: para uma aglomeração com 60.000 habitantes, não haveria necessidade de bondes; acima de 1.000.000 de habitantes, os bondes, que estavam em circulação, já não se fariam mais suficientes nem eficientes. Procedia, então, a comparações entre as populações de grandes cidades europeias, de 1900 a 1940, e, finalmente, no último capítulo, aparece a proposta para o metropolitano em São Paulo.

O esquema teórico apresentado demonstrava a afinidade metodológica e conceitual com as intenções de Maia. Sua proposta foi constituída por um anel de irradiação, linhas radiais de penetração, linhas tronco e de interligação. Seu traçado previa o aproveitamento dos tabuleiros inferiores dos viadutos previstos no projeto de Maia. O anel central subterrâneo, com aproximadamente seiscentos metros de raio, seguiria o perímetro de irradiação do *Plano de Avenidas* em todo o arco leste, de norte a sul. No arco oeste, saindo do Viaduto D. Paulina, seguiria pelo Largo da Sé, Pátio do Colégio, Rua Boavista e, em tabuleiro inferior, pelo Viaduto Santa Ifigênia, até a Avenida Ipiranga. O anel central teria vias independentes das radiais, que se conectariam a ele através de sete estações. Desta opção resultaram as críticas de seus sucessores (FIGURA 8).

Não seria possível cruzar a área central sem trocar duas vezes de trem. Isto porque não havia diametrais completas, estas sempre chegavam ao anel central de circulação, criando a necessidade de transbordos e estações mais complexas e mais caras para serem compatíveis com o partido do projeto. Leão previu esquemas de traçado em desnível, com o leito ferroviário rebaixado, porém, descoberto. Esse recurso demonstrava preocupação na ligação entre os dois lados dos trilhos, com custos reduzidos não aprofundando demais o traçado, e mantinha a relação física dos trens com a cidade, afirmação de um convívio possível e desejável. As linhas radiais propostas tinham traçado muito curto, não deixando claro se deveriam ser estendidas posteriormente ou não. Em suma, ele descartou a eficiência dos bondes elétricos, ou seja, dos *tramways*, afinado com as críticas de Maia à *Light*.

Em 1947, com a criação da Companhia Municipal de Transporte Coletivo (CMTC), sabe-se que 65% dos passageiros eram transportados por bondes, contra 35% por ônibus, quando houve a unificação e municipalização do sistema de ônibus. A abrangência da rede de bondes em São Paulo contou com 300 km e quase 4.000 carros, afirmando a importância do sistema, colocando em dúvida seu completo abandono. Diversas cidades vêm colocando novamente em operação veículos tipo bondes ou *tramways* modernos, que operam em via segregada ou não, ocupam faixas mais estreitas que as dos ônibus, e funcionam silenciosamente com combustíveis não poluentes – gás ou eletricidade. O sistema existiu em São Paulo até o final da década de 1960 e foi substituído por diversas razões: ampliação do sistema viário, aumento da complexidade nos cruzamentos, exigência de níveis de conforto mais elevados, ocorrência de acidentes e, sobretudo, aumento no número de veículos em circulação.

A memória desse tipo de transporte foi apagada do espaço urbano da cidade de São Paulo, e de quase todas as cidades brasileiras por onde circulou. O ímpeto em solucionar os problemas de congestionamento viário aliado a interesses econômicos, a partir da década de 1950, como

a instalação das montadoras de automóveis em São Paulo, se sobrepôs à transformação física da área urbanizada. O transporte por bondes elétricos foi abolido, ratificando a opção rodoviária que, desde 1930, foi definida para o desenvolvimento do tecido urbano paulistano. Naquele momento, um sistema de bondes poderia ter sido acomodado a algumas áreas centrais, com capacidade e abrangência reduzida, mantendo viva uma parte da história da cidade. Leão (1945, p. 257) terminava suas ponderações com a conclusão: “o sonho do bandeirante de hoje é o mesmo sonho do bandeirante de outrora [sic]: – ter uma Capital bonita e grande dentro de um São Paulo maior e melhor! ”.

Metrô de Paris [1947]

Em 1939, a Comissão de Estudos de Transportes Coletivos promoveu uma extensa pesquisa e recenseamento dos dados sobre transporte e tráfego de São Paulo, que faria surgir a CMTC, criada somente em 1947. Várias empresas estrangeiras se interessaram em ampliar seus negócios em terras brasileiras, através da sedução do transporte rápido que representava o metrô. Primeiro foi a *De Leuw, Cather & Co.*, de Chicago, em 1943; depois *Parsons, Brinckerhoff, Hogan & McDonald*, de Nova Iorque, em 1946; no mesmo ano, a *Société Européenne d'Études et d'Entreprises*, de Paris. Outra, ainda, foi a *Day & Zimmermann*, da Filadélfia; e, em seguida, o próprio metrô de Paris, única que realizou um projeto. O plano para o sistema de transporte metropolitano foi realizado pelos técnicos da *Compagnie du Chemin de fer métropolitain de Paris*, órgão encarregado da exploração do metrô parisiense, contratados pelo governo do Estado, no primeiro ano do mandato de Adhemar de Barros.

O sistema de metrô proposto para São Paulo aproveitaria a nova tecnologia em teste na França: carros com pneumáticos (Michelin). A rede de metropolitano compatível com essa tecnologia utilizaria linhas com trajetos mais curtos, alinhando-se àqueles propostos por Mário Leão. O argumento favorável a esse sistema, em relação ao convencional com trilhos e rodas de aço, era que as rodas de borracha vencem ram-

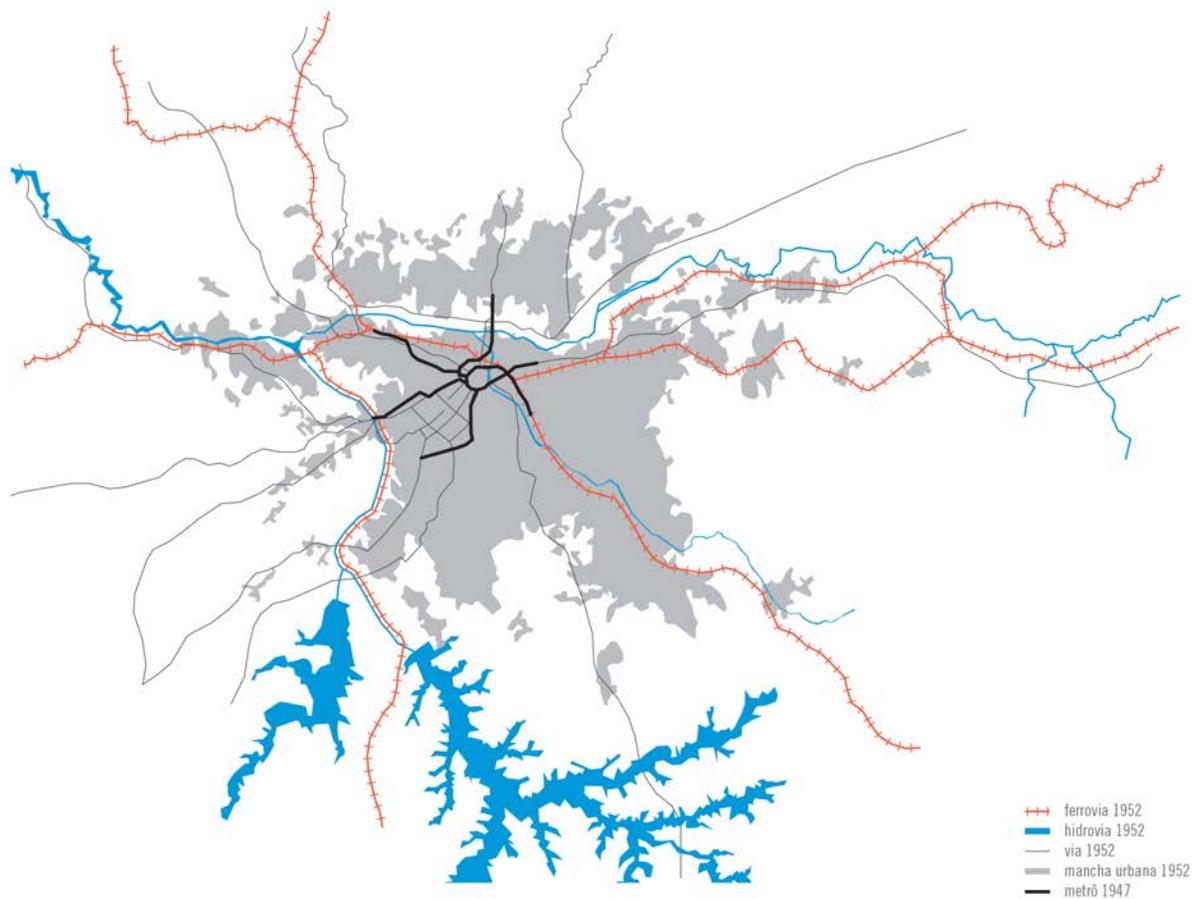


FIGURA 9
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1947.

pas com inclinação mais forte. Isto se devia ao seu alto coeficiente de aderência.

Os esquemas dos técnicos franceses foram sumários demais, segundo análise do próprio Prestes Maia no *Anteprojeto*, e, do ponto de vista conceitual, foram bem diferentes dos propostos por Mário Leão. O metrô de Leão propunha um anel central “real”, circular e fechado; os técnicos parisienses propunham duas linhas que formariam um anel “virtual” (FIGURA 9). Essa ideia seria utilizada por Prestes Maia em 1956, e posteriormente, no sistema projetado pelo consórcio Hochief, Montreal e Deconsult (HMD), em 1968.

O plano era constituído por três linhas, duas prioritárias (Norte-Sul e Leste-Oeste) e uma terceira simplesmente indicada. A primeira linha, Moema-Santana, partiria do cruzamento da Avenida Ibirapuera com a Rua Pedro de Toledo

em subterrâneo, seguiria pelas ruas Rodrigues Alves, Vergueiro, Itoioró, São Paulo, Conselheiro Furtado, João Mendes, Maria Paula, São Luis, Marquês de Itu, Rego Freitas, Duque de Caxias, estação da Luz, transporia o Tietê próximo ao Carandiru, até o cruzamento da Avenida Cruzeiro do Sul com Duarte Azevedo.

A linha Leste-Oeste, segunda a ser construída, começaria na Lapa, junto à estrada de ferro Santos-Jundiaí (Ingleza). Seguiria paralela ao trem até a Avenida Santa Marina, onde entraria em subterrâneo, seguindo pelas ruas Itapicuru, Veiga Filho, Jaguaribe, cruzando o vale do Pacaembu em viaduto. A partir do Arouche, acompanharia a linha 1, por Rego Freitas, Marquês de Itu, Ipiranga e Senador Queiroz, atravessando o pátio do Pari em elevado, seguindo paralela à estrada de ferro até a Mooca. Junto à Rua Veiga Filho

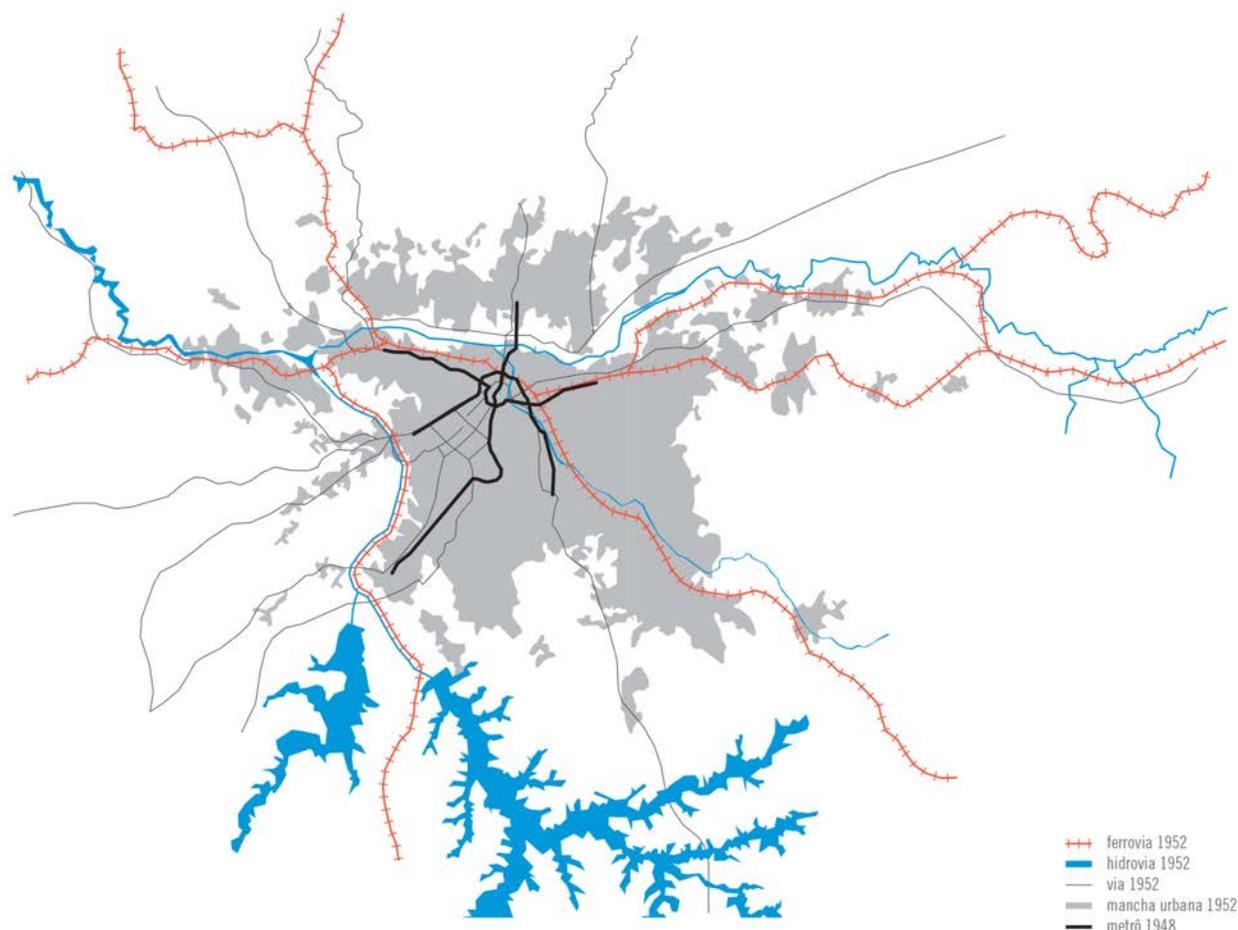


FIGURA 10
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1948.

a linha passaria a 25 metros da superfície e, no trecho da Mooca, o estudo indicava traçado elevado. A terceira linha sairia da mesma estação final da Mooca, em direção ao centro pela Avenida Rangel Pestana, entraria em subterrâneo pela Tabatinguera, seguindo pela Praça João Mendes, ruas Maria Paula, São Luis, Ipiranga, Consolação, Dr. Arnaldo, Teodoro Sampaio até chegar ao canal do Rio Pinheiros.

Desse projeto, há somente algumas descrições, nunca foi desenvolvido. A partir da década de 1950, dentro dos quadros da prefeitura, finalmente houve um consenso de que o Estado deveria planejar e implementar as melhorias nas condições urbanas para os serviços de infraestrutura. Urgia o desenvolvimento de um Plano Diretor para a cidade, que por sua vez contem-

plasse os transportes públicos. Seria iniciado, a seguir, por Anhaia Mello.

Companhia Geral de Engenharia [CGE - 1948]

A CGE foi contratada em 1947, pelo prefeito Paulo Lauro, para elaborar outra proposta de metrô. Esse foi considerado o mais pormenorizado de todos os planos para o sistema em São Paulo que haviam sido propostos até então, foi incluído até o detalhamento para execução das obras. O plano era composto por três linhas diametrais, formando um anel “virtual” na área central, como no plano do metrô de Paris; a primeira etapa de obras, prevista para começar imediatamente, consistiria nas linhas Leste-Oeste e Norte-Sul. A linha Sudeste-Sudoeste ficaria para a segunda etapa (FIGURA 10).

A linha Leste-Oeste teria como centro a Praça João Mendes. No sentido oeste, seguiria pelos três tabuleiros previstos nos viadutos, sempre subterrâneo, e passaria pela Praça da República, Vieira de Carvalho, São João até Água Branca. No sentido leste, sairia em elevado pelo rincão da Tabatinguera, através do Parque D. Pedro, seguindo pela Avenida Leste, com largura prevista para tal, até a Rua Pires do Rio. Ali teria uma estação de transbordo com a Central do Brasil.

A linha Norte-Sul teria o Parque Anhangabaú como estação central. A linha norte seguiria pela Avenida Anhangabaú inferior e Tiradentes até a Rua Bandeirantes, onde sairia em elevado até a Ponte Pequena. O prolongamento norte aproveitaria os caminhos do *Tramway* da Cantareira. A linha sul seguiria pela Avenida Itooró em subterrâneo no fundo do vale até o Paraíso. Daí seguiria pela Vergueiro, passaria para elevado na Sena Madureira e iria pela Avenida Ibirapuera, aproveitando o traçado do *Tramway* de Santo Amaro. A terceira linha ligaria Pinheiros ao Ipiranga, contornando a área central, passando pela estação Sorocabana. Essa linha formaria um anel central e transformaria o conjunto em uma rede simplificada de transportes, interligando os quatro pontos cardeais.

As premissas colocadas foram: o descongestionamento do centro; a expansão da área central; e, a organização do sistema total de transporte. A noção mais ampla, de que poderia servir com plano diretor de transformação das áreas comprometidas, não se encontra nos registros. À época, estas proposições foram consideradas inexequíveis e o projeto foi deixado de lado.

Robert Moses e as avenidas expressas

O estudo realizado pela equipe de Moses, apesar de não ter proposto nenhum tipo de metrô para São Paulo, elaborou um Plano Diretor que reforçou o caráter rodoviarista das intervenções que vinham ocorrendo, e consolidou o vetor sudoeste para crescimento dos setores políticos e economicamente poderosos em São Paulo.

Em 1949, o prefeito nomeado Linneu Prestes contrata, através do Rotary Club, a IBEC (*Inter-*

national Basic Economic Corporation), uma sociedade comercial estabelecida em Nova York e dirigida por Nelson Rockefeller, para realizar, por intermédio de Robert Moses, um estudo urbanístico para a cidade de São Paulo.

Moses foi a personalidade pública de maior prestígio em Nova Iorque, de 1930 a 1950. Foi o responsável pela construção de diversas pontes, viadutos, pistas expressas, parques e balneários, além de ter construído mais de 28.000 unidades habitacionais. É conhecido por ter enaltecido o tráfego urbano, e por ter demolido quase tantas unidades quantas construiu.

O “notável e dinâmico engenheiro e homem público”, segundo Prestes Maia, coordenou uma equipe de técnicos da *Triborough Bridge Authority*, que foi enviada a São Paulo, com breve estadia. De volta a Nova Iorque, elaboraram o estudo que foi entregue em 1950. O *Programa de Melhoramentos Públicos para a cidade de São Paulo* possuía uma pauta extensa: zoneamento, circulação, transporte coletivo, parques, retificação do rio Tietê e saneamento das várzeas, além de possibilidades de financiamento para realização das obras.

Previra para o Rio Pinheiros, ao longo das áreas excedentes no contrato da prefeitura com a *Light*, um programa ambicioso de investimentos e urbanização. Historicamente, a ocupação desse vetor sul-sudoeste havia sido iniciada por uma elite paulistana, com os bairros-jardim e a transferência progressiva do centro financeiro e político; essa proposta corrobora esse interesse. O projeto era a exaltação das rodovias urbanas e dos corredores de ônibus expressos cortando a cidade, ampliando os limites propostos no *Plano de Avenidas*.

Apesar de não ter sido executado, o *Programa de Melhoramentos* determinou o futuro de diversos espaços urbanos da metrópole paulistana, principalmente pela força contida no modelo americano de desenvolvimento. A comitiva americana foi recebida com reserva por arquitetos e urbanistas brasileiros; o olhar estrangeiro sobre os problemas locais provocou a revolta de um grupo de profissionais, entre eles, Abelardo de Souza.

Depois de muito esforço, conseguimos emprestado, não da Prefeitura, mas de um amigo, um exemplar do famoso plano apresentado pelo Snr. Moses e seus disciplinados conselheiros. [...] Faz-nos crer que eles queriam ou pensavam encontrar por aqui, choupanas de palha ou casas de madeira, para poderem por em prática seus planos de urbanismo, mas como encontraram uma enorme cidade cheia de defeitos, desorientaram-se e não souberam o que fazer (SOUZA, 1951, p, 14).

A conclusão do relatório de Moses para o transporte coletivo é que São Paulo, em 1950, não precisava de linhas de trânsito rápido, muito menos se fossem subterrâneas. No máximo, “um subterrâneo (subway) será eventualmente exigível no centro congestionado da cidade, mas isso muito remotamente” (MOSES, 1950, p.33).

Anteprojeto de um sistema de transporte rápido metropolitano [1956]

A Comissão do Metropolitano, criada em 1955 pelo prefeito Juvenal Lino de Mattos, foi presidida e relatada por Prestes Maia e composta por Renato do Rego Barros, pelos engenheiros Lauro de Barros Siciliano, Antonio Le Voci, Luiz Carlos Berrini Jr. e pelo arquiteto José Vicente Vicari. Esta Comissão elaborou um plano específico para a solução da demanda de transporte rápido metropolitano, apresentando características urbanísticas ambíguas, que o situam ainda na direção rodoviarista para o desenvolvimento de São Paulo. A começar pelo título, de que existia *somente* um “Anteprojeto” para as linhas rápidas, nada mais desenvolvido que isto.

No volume editado de quase trezentas páginas, fartamente ilustrado, a Comissão fez uma descrição e uma análise dos projetos para o metropolitano em São Paulo, propostos até aquele momento. Este é um dos poucos registros, a partir do material original, que se tem de alguns planos, como o do Metrô de Paris e o da Companhia Geral de Engenharia. A leitura atenta demonstra que o “sistema de transporte rápido” mencionado se referia, sobretudo, à construção da Segunda Avenida Perimetral, e não prioritariamente ao metrô.

O volume trazia exemplos de sistemas metropolitanos rápidos (trilhos e rodoviário) em diversas cidades do mundo, demonstrando a erudição e a sintonia de Maia e sua equipe com os projetos desenvolvidos durante o século xx para o metropolitano. Assim como em 1930, Prestes Maia acreditava que se São Paulo viesse recorrer ao metrô, esse deveria estar previsto junto às obras de urbanismo, ou seja, viárias.

Havia ainda uma resistência em implantar o sistema de metrô, mesmo transparecendo, a partir dos anos 1950, que o modelo rodoviarista estava se esgotando. O estudo, no entanto, constituiu um projeto completo para o sistema em questão, sempre com os devidos alertas para que fosse postergado. Quanto aos traçados para o metropolitano, havia uma forte inclinação para os sistemas de superfície, em função dos custos reduzidos e das técnicas construtivas mais simples. É claro que esta propensão o colocava em posição coerente com as propostas contidas no *Plano de Avenidas*.

Os complementos ao *Anteprojeto* viriam antes do próprio Metropolitano: Viaduto e Avenida Rio Branco; alargamento da Avenida do Estado; alargamento da Avenida Pedro I e ligação Nazaré-Anchieta; ligação Itororó-Jabaquara, Nove de Julho-Avenida Ipiranga, radial Cantareira-Cruzeiro do Sul; viadutos sobre as ferrovias Santos-Jundiaí e Central do Brasil; Avenida Washington Luís; marginal do rio Pinheiros; e, finalmente, a segunda perimetral – que nunca se completou. Maia aproveitou a oportunidade para combater diretamente as ideias de Anhaia Mello, que pregava a obsolescência dos metrôs. Criticava-o diversas vezes, algumas até de forma irônica, a respeito das unidades de vizinhança, do limite de crescimento da cidade, do zoneamento como fator de organização do tráfego urbano.

Quanto à polêmica colocada por Mello quando citou Lewis Mumford, no que se referia ao “metrô como esgoto humano”, Maia rebateu a crítica diligenciando a proposta alternativa de Mello, de avenidas expressas, ao transporte de massa. No *Anteprojeto*, Prestes Maia respondeu diversas vezes à comparação, demonstrando

como em todas as cidades grandes e populosas do mundo, o metropolitano assegurou eficiência e qualidade no transporte coletivo para a população. Nos últimos tempos, indicou que houve uma volta aos investimentos neste modal, com ampliação e modernização. Até Maia passou a concordar que os metrô aliviam o tráfego nas ruas, como afirmou em 1956.

Os dados até 1950 são provenientes dos Censos Oficiais, contando população urbana e rural. Para os quatro últimos decênios, foi feita uma previsão de crescimento, acreditando-se que a cidade chegaria perto do limite e começaria a reduzir as taxas. O volume da Comissão do Metropolitano incluiu um capítulo longo sobre o crescimento da população. Outro engano estava aí: a partir da década de 1950, a população e, conseqüentemente, a ocupação do tecido urbano cresceram vertiginosamente até o final da década de 1980. Somente a partir de 1980/90 os índices de crescimento demográfico começaram a se estabilizar.

A segunda perimetral foi exaustivamente comentada, justificada e assumida como descendente do semicírculo de Daniel Burnham, em Chicago, e assim, todas as passagens, conexões e traçado viário foram pormenorizados nesse projeto. A ligação da Avenida Duque de Caxias com a Rua João Theodoro pressupunha um viaduto, cruzando em diagonal sobre o mais antigo jardim público da cidade: o Parque da Luz, completando esse trecho norte com uma passagem subterrânea sob a Avenida Tiradentes. Outra proposta, para a Radial Leste, propunha um viaduto cruzando o espaço aéreo do Parque D. Pedro II, ligando a zona leste à Praça Clóvis. Estava inaugurada uma modalidade posteriormente utilizada para intervenção na cidade: aproveitar seus espaços públicos, parques e praças como área de expansão viária.

O Parque D. Pedro a partir daí nunca mais foi um parque. Diversos cruzamentos aéreos foram realizados, para automóveis e para o próprio metrô, alças de acesso nos baixios dos viadutos foram chamadas de “praças” e o tratamento dado à transformação da Avenida do Estado em via expressa, selaram o seu destino.

A Praça Roosevelt, como entroncamento viário do trecho sudeste do segundo anel, foi proposta nesse Plano, assim como o Elevado Costa e Silva, no trecho de ligação com a várzea do Tamaquateí. O trecho leste da Perimetral nunca foi construído, afinal, ele se constituiria como uma transposição da linha ferroviária, e conseqüentemente valorização das terras operárias e industriais. A Avenida do Estado acabou fazendo o papel de ligação Norte-Sul na área leste, em substituição à Rua Oriente.

A arquitetura da cidade que Maia propôs nesse volume apresentava um novo modelo urbano em relação ao do *Plano de Avenidas*, 26 anos mais novo. Isto aparecia não só no padrão de desenho escolhido para as ruas e viadutos, passeios e parques, como também na arquitetura das edificações que integravam o conjunto. No *Plano de Avenidas*, os edifícios projetados compunham um cenário homogêneo de monumentalidade acentuada, ligado a exemplos ecléticos de arquitetura em São Paulo. No *Anteprojeto*, os edifícios e as obras de infraestrutura compunham um cenário moderno para a cidade, como uma roupa nova, sem mudar em essência seus compromissos anteriores. A intenção de reforçar a monumentalidade aludia à arquitetura dos governos autoritários do século XX. Maia não esteve filiado em nenhum momento à arquitetura moderna, não estabeleceu nenhuma relação com a importante produção arquitetônica do período.

As linhas projetadas para o metrô alcançaram um raio de 10 km a partir do centro. Eram três linhas, chegando a 100 km de extensão. Essa proposta estabeleceu a base das diretrizes que foram desenvolvidas pela equipe HMD que, em 1968, finalmente projetou o sistema de metrô que foi implantado. Uma das questões mais importantes colocadas pelo *Anteprojeto* foi a dimensão metropolitana da rede de transporte. As linhas previstas se estenderiam além dos limites municipais, chegando a Guarulhos, Osasco, Itapeverica da Serra e a região do ABC.

A prioridade foi dada às duas primeiras linhas, norte e sul, postergando as outras a uma etapa seguinte. Nomeadas por radiais, as linhas

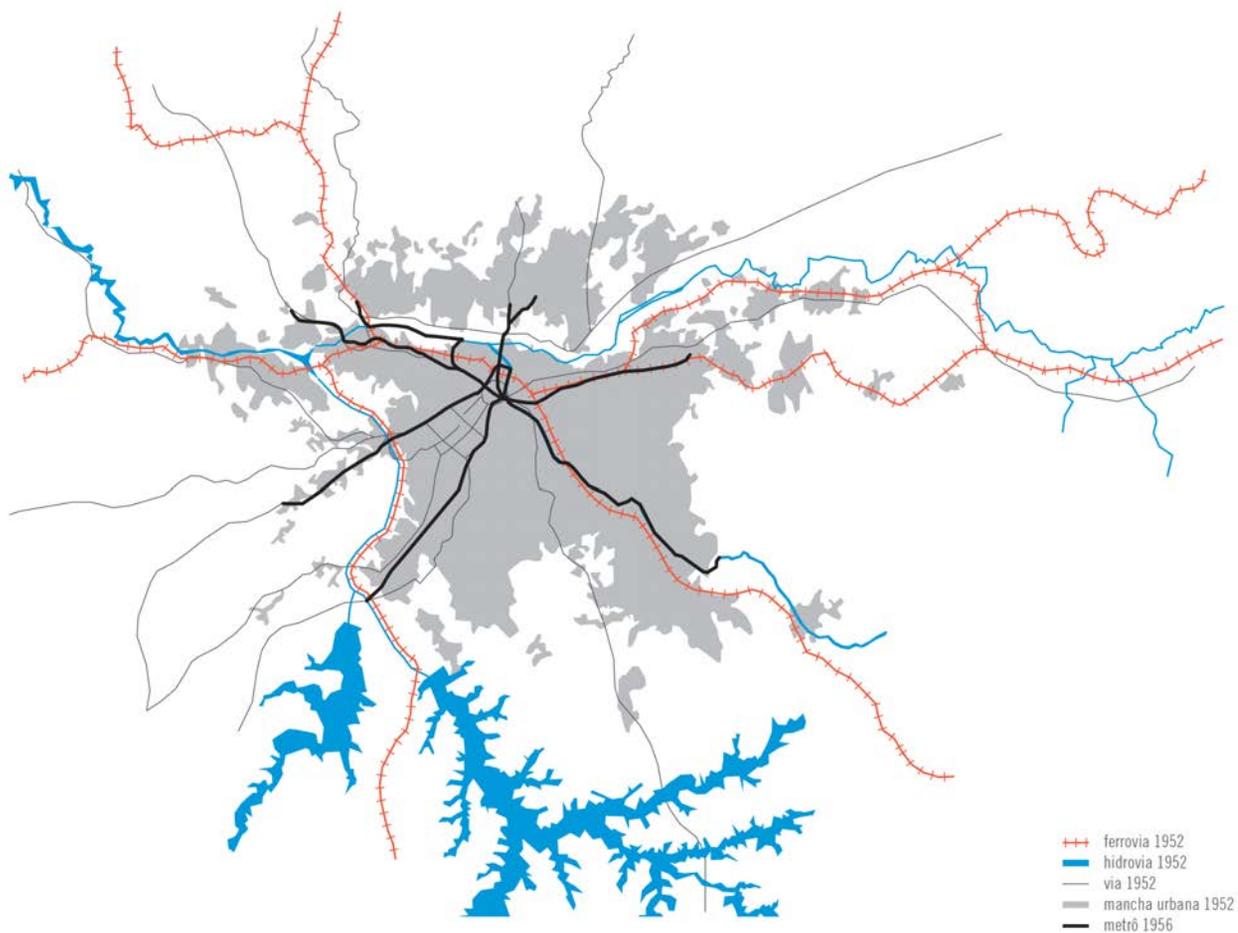


FIGURA 11
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1956.

constituintes do plano foram detalhadas com localização precisa do traçado e das estações, seções transversais e algum tratamento urbanístico. As radiais foram chamadas de norte, sul, leste, oeste, sudeste, sudoeste, e numa primeira etapa as linhas chegariam até a segunda perimetral, sem acessar diretamente a área central (FIGURA 11).

A linha Norte sairia, em subterrâneo, da Avenida Tiradentes, cruzamento com a Rua João Theodoro, em estação dupla em dois planos: no plano superior ficaria a estação da linha Sudoeste-Sudeste e no inferior, a estação da linha Norte-Sul. Esta linha ficaria mais baixa, pois teria que transpassar a linha da Santos-Jundiaí junto à Rua Mauá. Seguindo em direção norte, pela Avenida Tiradentes emergiria depois da Rua Bandeirantes, passando a ser elevada em

direção à Ponte Pequena, Rua Pedro Vicente, Avenida Cruzeiro do Sul, cruzando sobre o rio Tietê, haveria uma bifurcação no Carandiru. Um ramo seguiria, com a construção de dois túneis, para o Mandaqui e o Tremembé, outro iria para Vila Mazzei, Guapira e Guarulhos.

A Radial Sul teria sua estação inicial no Viaduto D. Paulina, seguindo pela Avenida 23 de Maio, em superfície, até o Paraíso, onde cruzaria em túnel. Dali em diante seguiria em vala ou trincheira pela mesma avenida, virando na Rua Tutóia, e próximo ao Instituto Biológico, cortaria um trecho do Parque do Ibirapuera. Seguiria pela Avenida Conselheiro Rodrigues Alves – atualmente Ibirapuera e Vereador José Diniz –, Adolfo Pinheiro até o Largo 13, onde submergiria para cruzar a igreja e sair junto ao canal do Rio Pinheiros, chegando até a ponte do Socor-

ro. Esse prolongamento visava aliviar o Largo da Matriz e promover a ligação com a estrada de ferro Sorocabana.

Mesmo assim, durante os primeiros tempos, essa linha seria utilizada por bondes, até que se implantasse o metrô. A linha Leste, já prevista em diversos planos anteriores, sairia da Praça Clóvis Bevilacqua através da Rua Tabatinguera, cruzando em viaduto o Parque D. Pedro, junto ao tabuleiro da Avenida Leste. Há uma defesa desesperada desse viaduto no plano, pedindo urgência para aprová-lo na Câmara Municipal, com a ameaça de que não só este tramo seria perdido sem esta entrada, mas toda a rede. A linha seguiria pela Radial Leste, paralelamente à linha ferroviária, passando o Tatuapé e chegando à Vila Matilde. A implantação da linha em superfície pressupunha a conjugação dos três corredores leste metropolitanos: o trem, o metrô e a avenida radial, para que os cruzamentos transversais fossem feitos por viadutos. Essa proposta – metrô junto ao trem – não constou do projeto básico HMD, porém foi executada na década de 1970 como resultado das revisões da rede básica.

A Radial Oeste, quase inteiramente em subterrâneo, partiria da Praça da República, em direção ao Largo do Arouche, Rua Sebastião Pereira e Praça Marechal Deodoro, Olímpio Silveira, Água Branca, Clélia, Gavião Peixoto, tangenciando a estrada do Corredor, cruzaria a linha da Sorocabana, passando sobre o rio Tietê (próximo a ponte Anhanguera), e correndo em superfície até Osasco.

Foi prevista uma bifurcação dessa linha junto à Praça Marechal Deodoro. Emergindo daí, sairia em elevado na Avenida Pacaembu, passaria sobre as estradas de ferro em viaduto, e seguiria sobre a várzea do Tietê em elevado, cruzando o rio e descendo na margem direita. Seguiria por essa até a ponte do Piqueri, onde faria curva para chegar até Pirituba, estação final.

A linha Sudeste teria saída pela Praça Clóvis Bevilacqua, passando pela Rua do Carmo, Roberto Simonsen, e emergindo em elevado pela Ladeira General Carneiro. Passaria sobre o Parque D. Pedro e correria junto ao Rio Tamanduateí “em estrutura especial cavalgando o canal”, che-

gando até Santo André, possibilitado através de convênio intermunicipal realizado.

A linha Sudoeste, menos detalhada assim como a anterior, partiria da Praça da República em direção ao Ipiranga e Consolação, em subterrâneo, até atingir a Rebouças. Daí chegaria próximo à Avenida Brasil, emergiria em elevado para passar sobre o Rio Pinheiros e sobre o Jóquei Clube, seguindo pela lateral do mesmo. Perfuraria o morro sob a Avenida Morumbi, saindo no canteiro central da estrada de Itapecerica (atual Francisco Morato). Dali em diante a linha seria em superfície, até o cruzamento com a estrada Jaguaré-Taboão, divisa de município com Itapecerica da Serra.

"É difícil conceber São Paulo com 3.000.000 de habitantes sem o seu sistema de transportes rápidos... São Paulo chegou a grau de desenvolvimento e o seu trânsito atingiu um volume tal que a continuação do progresso da cidade depende da construção do metropolitano" (São Paulo, 1956).

Mesmo assim, não seria desta vez.

Planejamento [1957/1961]

A experiência desenvolvida por um engenheiro-arquiteto formado pela Escola Politécnica em 1933, Carlos Brasil Lodi, à frente da Divisão de Planejamento Geral, como Diretor do Departamento de Urbanismo, resultou em uma proposta para o metrô em São Paulo, completamente diferente das anteriores. Filiado às linhas de trabalho de Anhaia Mello, Lodi foi o responsável pelo desenvolvimento de um Plano Diretor Geral da Cidade, na gestão Adhemar de Barros, nunca finalizado. Em 1960 publicou o volume *Planejamento*, como resultado dos anos de trabalho no departamento.

No entanto, existiram diferenças entre sua postura e a de Anhaia Mello. Para Lodi (FELDMAN, 1996), a dimensão política do urbanismo era inerente à própria profissão, defendendo a participação da população diretamente nas discussões do desenvolvimento do Plano. Outra observação feita por Lodi foi a existência de um anacronismo entre as correntes de pensamento

de arquitetura e urbanismo de um mesmo período na cidade de São Paulo.

Essa disparidade apareceu, em 1911, nas proposições e ilustrações do urbanista francês Eugène Hénard, nas quais uma visão da vida cotidiana enquanto articulação espacial de serviços de infraestrutura, transformadora do espaço urbano, se confrontava com edifícios neoclássicos. Essa contradição também apareceu na obra de Daniel Burnham, arquiteto e urbanista norte-americano, responsável pelo Plano de Chicago, de 1909, e pela Feira Universal Columbiana de 1893, que aliam uma concepção inovadora de expansão e controle territorial, de criação de espaços públicos e praças, à construção de imponentes edifícios públicos em estilo eclético.

Seja na articulação entre os espaços livres e as construções, seja na própria concepção de renovação urbana, essa falta de sintonia revelava uma visão unilateral nas discussões de urbanismo em relação ao desenvolvimento da arquitetura moderna, como comentamos no *Plano de Avenidas*. Os arquitetos do movimento moderno, em geral, assumiram a necessidade de desenvolver novas tipologias para a arquitetura e para o urbanismo, em função das transformações urbanísticas revolucionárias que os deslocamentos a velocidades maiores que 30 km/h poderiam proporcionar. Os urbanistas não se aliam à arquitetura moderna brasileira para o desenvolvimento desses planos, como já notara Lodi.

Carlos Lodi publicou diversos artigos de 1950 a 1963, criticando o “urbanismo viário”, concepção vigente entre o corpo técnico da municipalidade. Afirmava o equívoco da premissa, pois os investimentos, necessariamente incidindo nas áreas centrais em função do trânsito congestionado, somente acentuavam um processo global de desigualdade social. Considerando todas as questões que envolvem o desenvolvimento geral do tecido urbano, defendeu a necessidade de investimentos nos bairros mais distantes, como condição para a sobrevivência de cada região em si e da cidade como um todo.

Alinhados a esta postura, nesse período foram contratados pela prefeitura os serviços do escritório Sociedade para Análise Gráfica e Me-

canográfica Aplicada aos Complexos Sociais (SAGMACS), dirigido pelo padre Louis-Joseph Lebreton, para realizar a pesquisa *Estrutura Urbana da Aglomeração Paulistana*, de caráter analítico, que balizou as propostas dos trabalhos do plano que estava sendo encaminhado. O *Planejamento* incluiu um resumo dessa pesquisa realizada. O esquema viário proposto se contrapunha ao esquema do *Plano de Avenidas*, radio-concêntrico. Lodi foi designado, em 27 de julho de 1955, com Helio Torrano, Antonio Le Voci e Silvio Martins, para reunir, no departamento da prefeitura de São Paulo chamado Urbi 2, todos os processos e estudos referentes ao metrô. A finalidade da reunião era, mais uma vez, propor um sistema de transporte público rápido para a cidade, já que um Plano Diretor estava em elaboração. Essa base de dados serviu para elaboração tanto do *Anteprojeto*, de Prestes Maia, como do *Planejamento*, de Lodi.

Após exame de todas as propostas para metrô que haviam sido apresentadas até então, a equipe recomendou um sistema de transporte metropolitano onde aparecem alguns compromissos diferentes dos anteriores. O plano colocou como premissa a interligação de bairros afastados e densamente povoados, com densidade demográfica equivalente, priorizando a utilização de faixas ocupadas por vias públicas. O traçado elaborado interligaria esses bairros sem considerar que a área central seria o ponto principal de cruzamento (FIGURA 12). A proposta contemplava duas linhas prioritárias, definidas a partir de critérios de custo e de máxima satisfação da demanda. Seriam linhas diametrais, onde a primeira faria a ligação Leste-Oeste, da Penha à Lapa, e a segunda interligaria Pinheiros e Ipiranga, passando pela Ponte Grande onde foi prevista a instalação da Estação Rodoviária. O novo metropolitano, praticamente todo em subterrâneo, foi definido a partir da necessidade de sua implantação imediata, para a cidade de 500 km² e 3.800.000 habitantes.

A linha Leste-Oeste foi prevista com 20 km de extensão, porém, poderia funcionar numa primeira fase com 12 km. O trecho central, próximo à Praça Clóvis, aproveitaria os tabuleiros inferio-

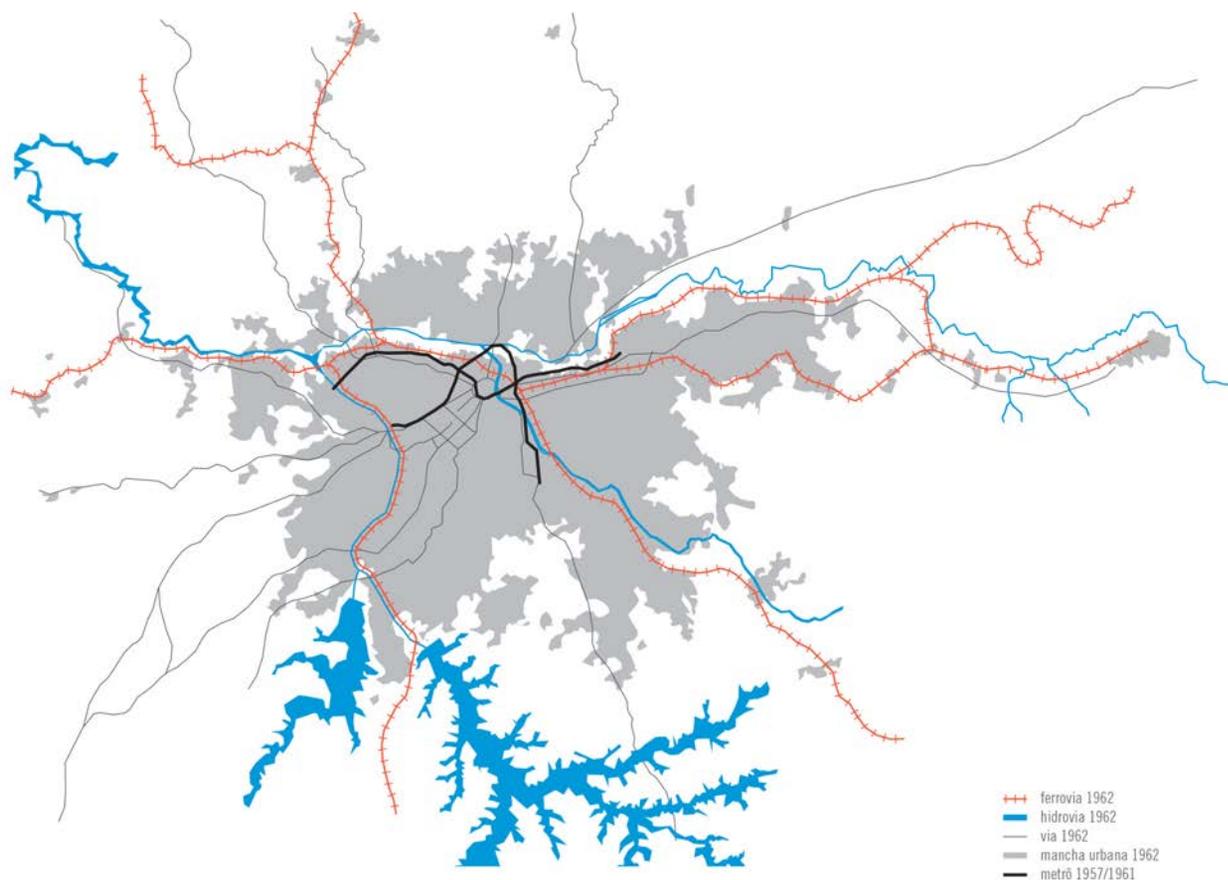


FIGURA 12
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1960.

res dos três viadutos da área central. Esta linha começaria no sopé da colina da Penha, aquém do córrego Aricanduva, e seguiria pela Avenida Celso Garcia, pelo subsolo – a escolha se deu em função da alta densidade observada neste eixo, em detrimento do eixo da Avenida Leste – até a Avenida Rangel Pestana, atravessando, em elevado, o Parque D. Pedro, atingindo a Praça Clóvis Bevilacqua. Seguiria pela Praça João Mendes, viadutos, São Luis, Praça da República, Vieira de Carvalho, Largo do Arouche, Rua das Palmeiras, Praça Marechal Deodoro, General Olímpio da Silveira, Francisco Matarazzo, Clélia, Barão de Jundiaí, Brigadeiro Gavião Peixoto, Estrada do Corredor, chegando à Avenida Leopoldina. No final da linha, seria possível uma ligação com a Estrada de Ferro Sorocabana, interligando Osasco e a marginal Pinheiros ao Metropolitano.

A segunda linha, Sudeste-Sudoeste, ligaria Pinheiros-Estação Rodoviária-Ipiranga; teria início no Largo de Pinheiros, seguindo pelas Ruas Teodoro Sampaio, Pinheiros, praça Portugal, Rebouças, Angélica, Eduardo Prado, travessia das linhas férreas, Tenente Pena, Mamoré, Rua A, Estação Rodoviária, Rua Porto Seguro, Rua da Piscina, Padre Vieira, Juruá, Vautier, Monsenhor Andrade, Jairo Góis, Rua Piratininga, Ana Néri, Independência, D. Pedro I, Tabor, chegando até a Rua Silva Bueno, próximo ao cruzamento com a Rua Bom Pastor.

As estações de passageiros foram localizadas a uma distância média de 700 metros, de forma a observar a proximidade de cruzamentos com artérias viárias transversais à linha de metrô, mas não coincidindo exatamente com o nó. Se houvesse necessidade de desenvolver cruzamentos em desnível para o trânsito de su-

perfície, a estação não seria um impedimento físico. Esse foi o primeiro projeto para um sistema de transporte rápido metropolitano para São Paulo que assumiu como premissas: densidade demográfica real e descentralização da cidade; valorização do vetor de crescimento Leste-Oeste; posicionamento das estações sob as vias públicas; desapropriações em número reduzido; e, custos proporcionais ao compromisso de sua realização.

Apesar de adotar uma nova posição que conferia maior aproximação às necessidades reais da população, o volume *Planejamento* dedicava quatro páginas ao Metropolitano e outras quase cinquenta aos projetos de lei para melhoramentos viários. São vias expressas e principais, rodovias, pontes e passagens sobre a linha ferroviária, estação rodoviária geral e túnel central, além de alguns melhoramentos locais. Todas as pontes sobre os rios Pinheiros e Tietê, desde Eusébio Matoso até Penha foram propostas neste Plano, assim como a maior parte dos viadutos sobre a ferrovia. A concepção de transformação urbana difundida por estes profissionais aparentava ser radicalmente diferente da de Prestes Maia. No entanto, suas propostas, paradoxalmente, indicavam uma aproximação direta com as ideias do mesmo. Os cruzamentos sobre os rios urbanos, as alças de acesso (rotatórias) com “praças” no meio e os viadutos sobre as ferrovias, propostas presentes no *Planejamento*, revelavam essa ligação.

A proposta urbanística mais significativa do projeto, e nunca executada, foi o túnel ligando a Avenida 23 de Maio à Radial Leste. Caso fosse realizado, poderia ter ligado ao sistema “y” esta entrada leste da cidade, porém, como contribuição mais significativa, teria evitado o emaranhado de vias elevadas que culminou na descaracterização do Parque D. Pedro enquanto parque público.

Plano Urbanístico Básico [PUB - 1968]

Contratado pela Prefeitura Municipal de São Paulo através da Financiadora de Estudos e Projetos - United States Agency for International Development (FINEP-USAID), o consórcio *As-*

plan-Daly-Montreal-Wilbur Smith elaborou um longo relatório sobre a área metropolitana da cidade no qual analisou as condições urbanas existentes e futuras, estabelecendo orientações para o desenvolvimento urbano. Dividido em seis volumes, o relatório abordava questões como: estruturação urbana, circulação e transporte, setores sociais e de serviços urbanos e implantação política do Plano.

Considera-se que o volume 4, que tratava de circulação e transportes, continha um plano para transportes urbanos. Neste recomendava-se a expansão do sistema de metrô, em construção, de 66 para 450 km de linhas de transporte rápido de massa, até o ano de 1990 (FIGURA 13). Seriam utilizadas, para isto, 185 km de faixa de domínio ferroviário. No plano da estruturação urbana, foram incentivados o adensamento habitacional e comercial e a construção de estações junto às estações, para se articular cuidadosamente com os outros meios de transporte. Ali foram propostas a reorganização do sistema de ônibus para alimentar o metrô, além da criação de um órgão metropolitano para desenvolvimento dos transportes coletivos.

Outro ponto de interesse nas proposições era apontar para a necessidade de realização de estudos “para verificar os efeitos da travessia das áreas urbanas mais densas pelas ferrovias” (São Paulo, 1968), indicando a possibilidade de passagem desses trechos de linhas em níveis diferentes das áreas circundantes. Na análise das condições de tráfego, a partir da história dos transportes em São Paulo, o relatório do *PUB* deixava claro que tentaria minimizar os problemas causados pelo padrão viário radial, implantado a partir do *Plano de Avenidas*, através de anéis viários perimetrais, que variavam de um a sete quilômetros de distância em relação ao centro.

No que se referia à abrangência do significado da palavra “transporte” em São Paulo, o *PUB* incluiu o transporte individual e coletivo de passageiros, de carga, sistemas viário, ferroviário, metroviário, hidroviário, aeroviário, além de infraestrutura para minimizar transporte de determinados produtos como o incremento do

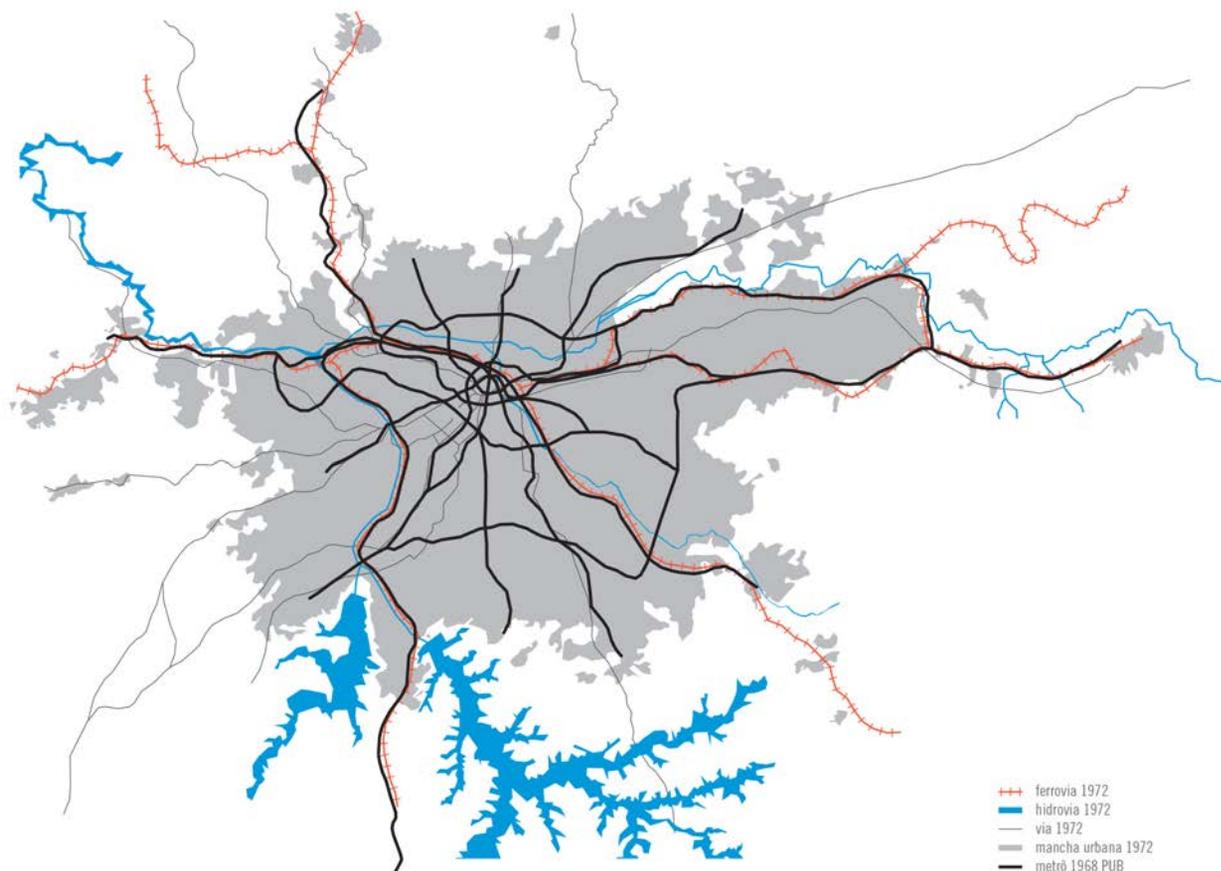


FIGURA 13
Mapeamento da rede
de metrô proposta
para São Paulo em
1968 pelo PUB.

sistema de oleodutos. Os dados básicos utilizados foram essencialmente os mesmos que os do *Estudo de Viabilidade Econômica do Metrô*, em desenvolvimento na mesma época e que gerou a rede básica de metrô implantada.

Consórcio HMD [1968]

Em 1966, foi criado o GEM (Grupo Executivo Metropolitano), durante a gestão do prefeito Faria Lima, que efetivamente deu início aos trabalhos de implantação do sistema tal como hoje se conhece. Uma concorrência internacional foi promovida para a realização de estudos econômico-financeiros e de pré-projetos de engenharia, apoiada na possibilidade de empréstimos externos para a execução do plano. A concorrência foi vencida pelo Consórcio HMD, formado pelas empresas Hochtief, Montreal e

Deconsult. Em 1968, o consórcio apresentou uma proposta para a rede básica, no mesmo ano em que se formava a Companhia do Metropolitano de São Paulo (CMSP).

O trabalho, publicado em dois volumes, constituiu proposta completa e consistente, abrangente no que diz respeito aos modelos técnicos estudados e na reunião dos planos para o sistema metropolitano existentes para a cidade. Compunha-se o volume 1 (Estudos Socioeconômicos, de Tráfego e de Viabilidade Econômico-Financeira) do estabelecimento da metodologia utilizada para o projeto a partir da análise da circulação metropolitana com projeções para 1987, compilação dos estudos anteriores, experiências realizadas em outros países, sistemas de tração e alimentação desenvolvidos, tecnologia empregada na sinalização

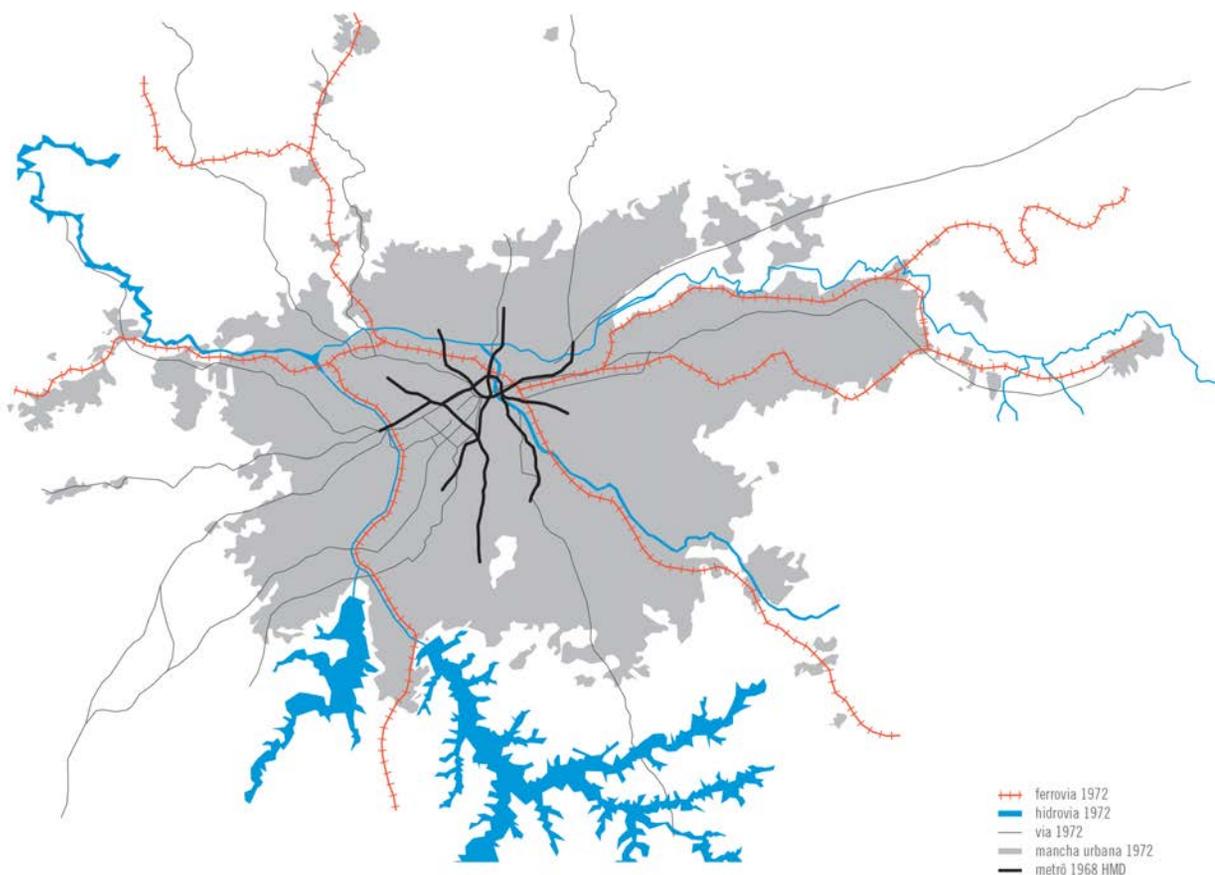


FIGURA 14
Mapeamento da rede
de metrô proposta para
São Paulo em 1968 pelo
consórcio HMD.

dos caminhos. Incluem-se ainda estudos sobre densidade demográfica, mapeamento dos caminhos históricos do núcleo de povoamento de São Paulo e sistema viário implantado. O volume 2 apresentava referências técnicas como prescrições legais, normas brasileiras e internacionais, princípios mecânicos, alternativas de métodos utilizados na construção civil e a proposta da rede básica com detalhamento da primeira linha.

Os estudos foram concluídos, divulgados posterior e independentemente do *PUB*, elaborado na mesma época. O traçado básico proposto era de 66 km, radioconcêntrico, e visava o transporte na direção do Centro, prevendo a articulação a outros sistemas de transporte (FIGURA 14). O ônibus, pela flexibilidade de acomodação à demanda, seria o principal conector de média capacidade. Previa-se um horizonte de dez anos

para a implantação total. Somente a primeira linha levou sete anos para ser inaugurada.

O projeto dos técnicos do *Chemin de fer métropolitain* de Paris para São Paulo inaugurou o traçado diametral com cruzamento em dois pontos próximos à área central, formando um anel virtual, esquema adotado em seguida pela Companhia Geral de Engenharia. No entanto, foi Prestes Maia, em 1956, em acordo com a articulação do Metropolitano ao Perímetro de Irradiação, quem aproximou estas duas ligações (estações de transbordo) para o anel viário central.

O projeto *HMD* decorre diretamente do Anteprojeto de 1956 (FIGURA 11). O esquema e o número de linhas, os sentidos de direção e os pontos de ligação são os mesmos. Os traçados diferem um pouco. As quatro linhas propostas seriam Santana-Jabaquara, Casa Verde-Vila Maria, Pinheiros-Via Anchieta e Vila Madalena-Paulista,

respectivamente nesta ordem de prioridade para sua construção.

A primeira linha, Norte-Sul, começaria em Santana, seguindo em elevado pelo eixo da Avenida Cruzeiro do Sul, passando pelo Carandiru, onde haveria uma nova estação rodoviária, cruzaria o rio Tietê e passaria sobre o rio Tamanduateí, seguindo pela avenida Tiradentes em subterrâneo, onde, junto à estação da Luz, se ligaria à linha Pinheiros-Via Anchieta. Em seguida atravessaria o centro pelo Largo São Bento, Praça Clovis Bevilacqua, onde haveria transbordo com a linha Casa Verde-Vila Maria. Continuaria pela Avenida Liberdade, Vergueiro, Domingos de Moraes, Jabaquara, Diederichsen, Armando Arruda Pereira. A estação Paraíso foi concebida como entroncamento do ramal até Moema e da linha Vila Madalena-Paulista. O córrego da Água Vermelha, após a estação São Judas, seria transposto em viaduto, com tabuleiro superior para automóveis. O ramal Moema sairia em subterrâneo do Paraíso, pela Avenida 23 de Maio, e na altura da Rua Tutoia, emergiria, seguindo em superfície até cruzar o Parque do Ibirapuera, em elevado. Seguiria em pequeno trecho pela antiga linha de bondes, chegando até o cruzamento com a Avenida Indianópolis.

O trecho da linha que correria paralelo à Avenida 23 de Maio foi previsto em subterrâneo, da Praça Clovis até o Paraíso. Não é fácil entender os motivos que levaram a equipe a indicar esta solução, de maior custo e atendendo a demanda de um só lado do vale. O *Anteprojeto*, por exemplo, apontava para a solução de metrô de superfície na avenida em talvegue, que fora construída para tal, solução aparentemente mais adequada.

A decisão final de passar a linha sul em subterrâneo pelas Avenida Liberdade/ Rua Vergueiro, em vez de considerar o traçado pelo canteiro da Avenida 23 de Maio, gerou muita discussão, sobretudo pelos altos custos de implantação do trecho da linha. Soluções técnicas para a proteção da linha eletrificada seriam possíveis, estações que resolvessem a transposição do vale do Itororó atenderiam não somente os dois lados do vale, mas poderiam ser soluções urba-

nísticas exemplares ao conjugarem o programa da estação a passagens públicas para veículos e pedestres.

A linha Leste-Oeste partiria da Casa Verde e seguiria em elevado sobre o rio Tietê, cruzando também as linhas férreas. Passando pela Barra Funda, submergiria e seguiria pela São João até a Praça da República. Ali, haveria possibilidade de baldeação com a linha Pinheiros-Via Anchieta. Em seguida, passaria sob a Avenida Anhangabaú, a Praça Clovis Bevilacqua, sob o vale do Tamanduateí, seguindo pela Avenida Rangel Pestana, depois Celso Garcia até Tatuaapé, onde cruzaria em elevado o rio Tietê para chegar à Vila Maria.

A linha Pinheiros-Via Anchieta começaria nas proximidades do Jóquei Clube, onde haveria uma estação elevada com acesso pelas duas margens do rio e ligação com a ferrovia. Submergiria em Pinheiros, seguindo pela Rua Teodoro Sampaio até as Clínicas, onde desviaria e desceria a Rua da Consolação até a Praça da República. A seguir, faria o contorno no Anel de Irradiação, pela Avenida Ipiranga, Senador Queiroz, Rua da Figueira até a estação Pedro II, seguindo pela Avenida do Estado e Rua Luiz Gama, pelo bairro do Cambuci até o Museu do Ipiranga. Após a Rua do Grito, a linha emergiria, transpondo a Rua Bom Pastor em elevado, até a Via Anchieta. Na estação Pedro II haveria ramal para Vila Bertoga, passando sob a Radial Leste, Rua Barão de Jaguará e Rua da Mooca, até a estação final.

A linha Vila Madalena-Paulista se encarregaria do tráfego transversal sudoeste, e configuraria parte de um primeiro anel de ligação. Partiria da estação Vila Madalena, seguindo pela Avenida Heitor Penteado até as Clínicas e daí, pela Avenida Paulista, até a estação Paraíso.

Os sistemas construtivos, que carregaram intrinsecamente determinadas soluções urbanísticas, foram considerados em função de duas questões: consolidação do tecido urbano e custos relativos. Assim, nos trechos centrais das três primeiras linhas, limitados pelo perímetro de irradiação, a solução proposta seria a de couraça (*shield*); em toda a área urbanizada do centro expandido, a solução seria a linha

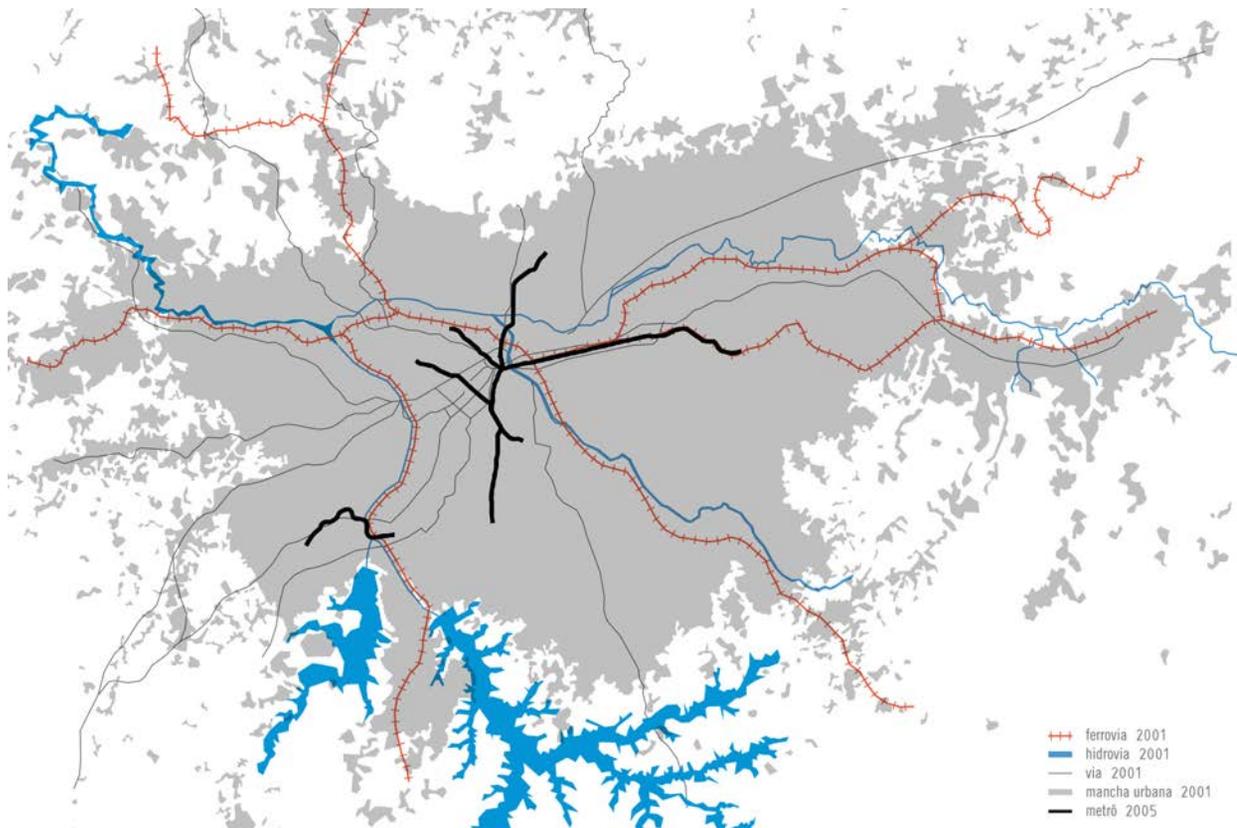


FIGURA 15
Mapeamento da rede
de metrô em São
Paulo em 2005.

subterrânea através da construção de galerias; e, nas extremidades das linhas, as vias seriam elevadas. Teoricamente essas premissas parecem adequadas, no entanto, algumas soluções excepcionais foram encaminhadas causando desarticulação de determinados setores da cidade, como o caso do Parque D. Pedro, localizado em área central em que a estação e a via são elevadas.

Na proposta da *HMD*, as linhas ferroviárias não seriam aproveitadas para transformação de seu serviço em transporte rápido. Essa foi uma possibilidade indicada, timidamente em alguns planos anteriores, e que finalmente foi implantada. No que concerne ao impacto urbano causado pela implantação das estações, simplesmente recomendou-se a "preservação" das áreas de entorno num raio de 500 m.

Diversos estudos foram encaminhados ao longo das revisões de traçado, com modificação nas posturas de intervenção urbana adotadas durante um período e outro. No entanto, nenhum plano consistente de ocupação e desenvolvimento foi implementado junto a essas obras. A cidade que se estruturou a partir dos bondes e dos trilhos ferroviários se preparava para uma nova organização na infraestrutura de mobilidade. Contudo, esse sistema tem sido lento demais em suprir as demandas sempre crescentes, e não logrou adquirir a mesma importância do ponto de vista de transformação do tecido urbano que o envolve.

Com o Plano Diretor de 2014 para São Paulo, e o entendimento de que os eixos de estruturação metropolitana devem se dar pelo acesso franco ao transporte de alta capacidade, uma nova

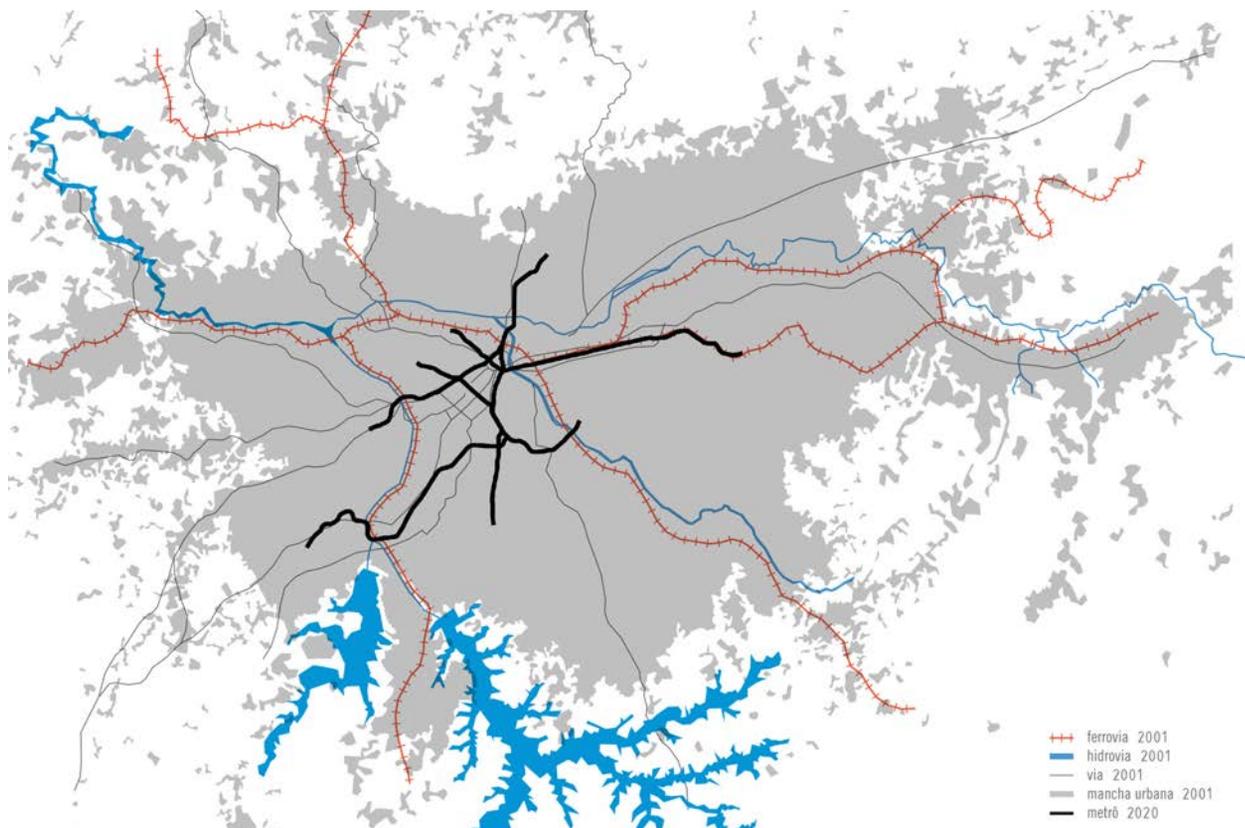


FIGURA 16
Mapeamento da
rede de metrô em
São Paulo em 2020.

forma de desenvolver a cidade parece ter se equacionado: adensamento habitacional junto a estações de transporte público, diversidade de ofertas de unidades habitacionais e incentivo ao uso misto, comercial e de serviços no pavimento térreo, voltados para a rua, implementação de sistemas de ciclovias e novos corredores de ônibus. Essa articulação entre desenvolvimento urbano e eixos de circulação pode se tornar uma nova chave para a estruturação mais democrática dos espaços da metrópole.

Notas

¹ Este artigo tem como base a dissertação de mestrado “A cidade e os trilhos: o Metro de São Paulo como desenho urbano”, defendida pela autora na Faculdade de Arquitetura Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP) em 2005, particularmente o capítulo 2.

² Parte do material pesquisado não se encontra disponível em vias originais, porém existem registros dos planos, com descrições pormenorizadas. Alguns desenhos originais não foram encontrados, e podemos supor que a partir da transformação dos quadros internos da prefeitura, da sua divisão em vários departamentos e secretarias a partir da década de 1970, esse material pode ter se perdido. Alguns planos foram descritos por Waldeimar Corrêa Stiel, no volume 3 da coleção “História e Energia” (1986); os resumos das propostas mais recentes (a partir do Plano da Light) estão presentes no Anteprojeto, de Prestes Maia, e o último registro que se tem deles está no Plano do consórcio Hochief, Montreal e Deconsult (HMD), de 1968.

Fontes das imagens

FIGURAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 Elaboradas pela autora.

Referências bibliográficas

- AB’SABER, Aziz Nacib. **Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, São Paulo, 1957.
- ARASAWA, Claudio Hiro. **A Árvore do Urbanismo de Luiz de Anhaia Mello**. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, São Paulo, 1999.
- BOCCHI, Hildebrando João. **Origens das decisões em planejamento urbano: o Metrô de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Administração e Planejamento Urbano) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1982.
- BRITTO, Eduardo. **São Paulo Tramway Tremembé**. São Paulo: E Britto, 1999.
- BUCCI, Ângelo. **Anhangabaú, o Chá e a Metrópole**. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 1998.
- CAMARGO E SILVA, Ayrton. **Bondes sobreviventes no Brasil**, 2003. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/carris/usu_doc/bondessobreviventes.pdf. Acesso em 05 set. 2021.
- CAMPOS NETO, Candido Malta. **Os rumos da Cidade: urbanismo e modernização em São Paulo**. 2 vols. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 1999.
- CARDOSO, Maria Cecília. **O metrô e a urbanização de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 1983.
- DANON, Diana Dorothea; FRAGELLI, Marcello. **O Metrô de São Paulo**. São Paulo: Ed. Nacional, Edusp, 1975.
- DEÁK, Csaba. Elementos para uma política de transporte público em São Paulo. **Espaço & Debates**, Revista de Estudos Regionais e Urbanos, São Paulo, n. 30, p. 42-55, 1990.
- DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (orgs.). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1999.
- FAGNANI, Eduardo. **Pobres viajantes: Estado e transporte coletivo urbano Brasil-Grande São Paulo: 1964/84**. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP, 1985.
- FELDMAN, Sarah. **Planejamento e Zoneamento: São Paulo, 1947-72**. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 1996.
- FREIRE JR., Victor da Silva. **Melhoramentos da cidade**. Relatório apresentado pelo prefeito Raymundo Duprat à Câmara Municipal. São Paulo: Vanorden, 1911.
- GORDINHO, Margarida Cintra. Nota da Editora: Origens. In: São Paulo (Estado). **O metrô da Light**. Coleção História & Energia 3. São Paulo: Eletricidade de São Paulo, 1986.
- GROSTEIN, Marta Dora. **A cidade clandestina: os ritos e os mitos; o papel da "irregularidade" na estruturação do espaço urbano no município de São Paulo, 1900-1987**. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo São Paulo, 1987.
- HALL, Peter. **Cidades do amanhã**. São Paulo: Perspectiva, 1995.
- HALPRIN, Lawrence. **Freeways**. New York: Reinhold Publishing Co., 1966.
- HOCHTIEF, MONTREAL E DECONSULT. **O Metrô de São Paulo**. 2 vols., São Paulo, Metrô, 1969.
- LAGONEGRO, Marco Aurélio. **Metrópole sem metrô: transporte público, rodoviarismo e populismo em São Paulo (1955-1965)**. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2003.
- LAMPARELLI, Celso Monteiro. **O ideário do urbanismo em São Paulo em meados do século XX: Louis-Joseph Lebreton e a pesquisa urbano-regional no Brasil**. Cadernos de Pesquisa do LAP – Série Urbanização e Urbanismo. São Paulo: FAUUSP, 1995.
- LANGENBUCH, Jurgen R. **A estruturação da Grande São Paulo: estudo de geografia urbana**. Rio de Janeiro: IBGE, 1971.
- LEÃO, Mário Lopes. **O metropolitano em São Paulo**. Monografia apresentada ao Instituto de Engenharia, São Paulo, 1945.
- LEÃO, Mário Lopes. **Remodelação do serviço de transporte coletivo da cidade de São Paulo**. Artigos publicados na imprensa e palestras realizadas. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 1946.
- LEME, Maria Cristina S. **Revisão do Plano de Avenidas: um estudo do pensamento urbanístico em São Paulo, 1930**. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 1990.
- LEME, Maria Cristina S. (org.). **Urbanismo no Brasil: 1895-1965**. São Paulo: Studio Nobel; FAUUSP; FUPAM, 1999.
- LODI, Mario Romano. “O legado de realizações de Carlos Brasil Lodi”. **Revista Engenharia**, São Paulo, n. 557, p. 557, 2003.
- LOPES, Miriam Bettina Paulina Oelsner. **Pequena história dos Transportes Públicos de São Paulo**. São Paulo, CMTIC, 1985. 258
- MEYER, Regina M. P. **Metrópole e Urbanismo: São Paulo anos 50**. Tese de doutoramento, FAUUSP, São Paulo, 1991.
- MEYER, Regina M. P.; GROSTEIN, Marta; BIDERMAN, Ciro. **São Paulo Metrópole**. São Paulo: Edusp; Imprensa Oficial do Estado, 2004.
- MORSE, Richard. **Formação histórica de São Paulo: de comunidade à metrópole**. São Paulo: Difel, 1970.

- MOSES, Robert. **Programa de Melhoramentos Públicos para a cidade de São Paulo**. Nova Iorque: International Basic Economy Corporation, 1950.
- MUNIZ, Cristiane. **A cidade e os trilhos: o Metro de São Paulo como desenho urbano**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- NIGRIELLO, Andreína; LEME, Anna Maria Galvão; HIRSCH, Horacio Nelson; SELLI, Meire Gonçalves. **Construir o metrô é também reconstruir a cidade**. São Paulo: Companhia do Metropolitan de São Paulo, 1991.
- GIGLIOLI, Ubirajara. "O Metrô na Grande São Paulo". **Revista Acrópole**, n.371, p.16. 1970, São Paulo.
- REVISTA ACRÓPOLE. "**O Metrô de São Paulo**". Número especial, n. 359, São Paulo, 1968.
- ROLNIK, Raquel. **A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo**. São Paulo: Studio Nobel; FAPESP, 1997.
- SANTOS, Irany Mariana Pinto dos. **A integração das estações de metrô à cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2004.
- SÃO PAULO (CIDADE). PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Departamento de Urbanismo/ Secretaria de Obras. **Planejamento: 1957-1961**. São Paulo, 1961.
- SÃO PAULO (CIDADE). **Anteprojeto de um sistema de Transporte Rápido Metropolitano**. São Paulo, 1930.
- SÃO PAULO (CIDADE). PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO E COMISSÃO DO TIETÊ. **Estudo de um Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo**. São Paulo, Melhoramentos, 1930.
- SÃO PAULO (ESTADO). COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Sistema de transporte metropolitano sobre trilhos: rede futura do metrô - 2020**. Relatório Técnico 9000000/IV3-002, Rev.2. São Paulo, dezembro/2004.
- SÃO PAULO (ESTADO). ELETRICIDADE DE SÃO PAULO. **História e Energia, 9: A Light revela São Paulo: espaços livres de uso público do centro nas fotografias da Light (1899-1920)**. São Paulo, Departamento de Patrimônio Histórico/ Eletropaulo, 2001.
- SÃO PAULO (ESTADO). ELETRICIDADE DE SÃO PAULO. **História e Energia, 3: O metrô da Light**. São Paulo, Departamento de Patrimônio Histórico/ Eletropaulo, 1986.
- SÃO PAULO (ESTADO). GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS. **Plano Integrado de Transportes Urbanos. Síntese**. São Paulo, 1999.
- SEVCENKO, Nicolau. **Pindorama revisitada: cultura e sociedade em tempos de virada**. São Paulo: Peirópolis, 2000.
- SOMEKH, Nadia; CAMPOS, Candido Malta (orgs.). **A cidade que não pode parar: planos urbanísticos de São Paulo no século XX**. São Paulo: Mackpesquisa, 2002.
- SOUZA, Abelardo de. "Programa de Melhoramentos para São Paulo". In: **Revista Habitat** n.2, 1951, p. 14.
- STIEL, Waldemar Corrêa. "Metrô, velho desejo paulistano". In: São Paulo (Estado). **O metrô da Light**. Coleção História & Energia 3. São Paulo: Eletricidade de São Paulo, 1986.
- STIEL, Waldemar Corrêa. **História dos transportes coletivos em São Paulo**. São Paulo: McGraw-Hill; Edusp, 1978.
- TOLEDO, Benedito Lima de. **Prestes Maia e as origens do urbanismo moderno em São Paulo**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996.
- TOLEDO, Benedito Lima de. **São Paulo, três cidades em um século**. São Paulo, Duas Cidades, 1981.
- TRICOIRE, Jean. Histoire des transports parisiens. **Les Cahiers de la Mémoire** n.1. Paris, RATP, 2003.
- TRICOIRE, Jean. Le tramway: de l'américain au métro léger. **Les Cahiers de la Mémoire** n. 6. Paris, RATP, 2001.
- TRICOIRE, Jean. Les titres de transport: du billet de correspondance au ticket magnétique. **Les Cahiers de la Mémoire** n. 11. Paris, RATP, 2000.
- TRICOIRE, Jean. Les sous-stations: des commutatrices aux postes de redressement. **Les Cahiers de la Mémoire** n. 7. Paris, RATP, 1999.
- TRICOIRE, Jean. Les premiers métros du monde. **Les Cahiers de la Mémoire** n.9. Paris, RATP, 1998.
- ROLNIK, Raquel. **A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo**. São Paulo, Studio Nobel/ FAPESP, 1997.
- VASCONCELLOS, Eduardo A. **Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas**. São Paulo: NetPress; Fapesp, 1998.
- VIÉGAS, Renato Pires de Carvalho. A Luz do futuro. In: DIAFÉRIA, Lourenço et. al. **Um século de Luz**. p. 195. São Paulo, Scipione, 2001.
- ZIONI, Silvana. **Transporte público em São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 1999.

O metrô como projeto e política pública: arquitetura e planejamento ao longo das cinco linhas

LUÍSA AUGUSTA GABRIELA TEIXEIRA GONÇALVES

Introdução

A construção das estações de metrô (e também de trens, terminais de ônibus e complexos intermodais) na cidade de São Paulo acompanharam e interferiram na expansão e desenvolvimento da cidade; e, além disso, refletem a trajetória da postura política perante a produção dessa arquitetura pública, voltada à circulação em massa dos cidadãos. Atualmente, o mapa dos transportes públicos de alta capacidade de trens e metrôs em São Paulo está estabelecido conforme a FIGURA 01.

Este artigo¹ resume a trajetória de planejamento e construção das cinco linhas de metrô atualmente em funcionamento, compilando os principais direcionamentos apresentados em suas propostas iniciais em relação ao alcance territorial da linha, local de implantação das estações e princípios projetuais arquitetônicos comuns, além dos limites e desafios encontrados em seu desenvolvimento. Procurou-se identificar as prioridades quanto à produção das estações, em termos de viabilização da construção, implantação, programa e escala, compreendendo demanda de fluxo e a interferência no espaço urbano.

Dentro do período de implantação do metrô, foram desenvolvidos inúmeros planos, projetos e atualizações para a estruturação da cidade de São Paulo. No período entre 1960 e 1980, pode-se destacar alguns planos urbanos: o Plano Urbanístico Básico (PUB), desenvolvido na Prefeitura de São Paulo em 1968 enquanto o consórcio HDM, responsável pela construção da primeira linha, desenvolvia o plano da rede básica do metrô; em 1971, o primeiro plano diretor da cidade,

PDDI (Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado) foi também apresentado pela prefeitura. Após um período de estagnação econômica, foram retomados os estudos e projetos para a rede de transportes. Em 1999 foi lançado o PITU 2020 (Plano Integrado de Transportes Urbanos), com uma ampliação em 2006 para o PITU 2025, norteando a integração dos transportes neste início deste século.

Para compreender a dinâmica da produção da rede e dos equipamentos de mobilidade, é importante localizar também o trabalho dos arquitetos e urbanistas responsáveis pela concepção e projeto funcional e arquitetônico. Na condução do desenvolvimento dos projetos do metrô, três “gerações” de arquitetos podem ser destacadas. A primeira foi a formada por Marcello Fragelli e sua equipe ainda no consórcio HMD, que venceu a concorrência proposta pelo Grupo Executivo do Metrô, fundado em 1966, para o projeto e obra das estações. A segunda geração ganhou força em 1972, quando uma reorganização interna de projeto otimizou a produção e consolidou um grupo de sete profissionais que deixaram um importante legado, tanto na produção quanto nas definições básicas dos projetos que seriam utilizadas posteriormente. A parte da arquitetura nesse grupo foi representada pelos arquitetos Roberto Mac Fadden, Renato Viegas, Meire Selles e João Paulo Mac Fadden. A terceira geração conduziu os projetos fora do âmbito institucional público, a partir da Linha 4-Amarela, dentro de escritórios particulares em conjunto com empresas construtoras, adotando uma visão bastante distinta.

Mapa do Transporte Metropolitano

Metropolitan Transport Network



Legenda Legend

	Linha 1 - Azul Line 1-Blue	METRÔ
	Linha 2 - Verde Line 2-Green	METRÔ
	Linha 3 - Vermelha Line 3-Red	METRÔ
	Linha 4 - Amarela Line 4-Yellow	VIAQUATRO
	Linha 5 - Lilás Line 5-Lilac	VIAMOBILIDADE
	Linha 7 - Rubi Line 7-Ruby	CPTM
	Linha 8 - Diamante Line 8-Diamond	CPTM
	Linha 9 - Esmeralda Line 9-Emerald	CPTM
	Linha 10 - Turquesa Line 10-Turquoise	CPTM
	Linha 11 - Coral Line 11-Coral	CPTM
	Linha 12 - Safira Line 12-Sapphire	CPTM
	Linha 13 - Jade Line 13-Jade	CPTM
	Linha 15 - Prata Line 15-Silver	METRÔ
	Expresso Aeroporto (confira os horários no site CPTM) Airport Express	CPTM
	Expresso Turístico Touristic Express	CPTM
	Ponte Orca ao Zoológico Orca Shuttle to the Zoo	EMTU
	Corredor Metropolitano de Ônibus Metropolitan Bus Corridor	EMTU

	Corredor São Mateus-Jabaquara São Mateus-Jabaquara Corridor	EMTU
	Corredor Guarulhos-SP Guarulhos-SP Corridor	EMTU
	Corredor Itapevi-SP Itapevi-SP Corridor	EMTU
	Trecho do viário com tráfego compartilhado Street sector with shared traffic	EMTU
	Terminal Metropolitano de Ônibus Metropolitan Bus Terminal	
	Estação Station	
	Integração - gratuita Free interchange	
	Integração - tarifada Paid interchange	
	Integração - gratuita: Horário Especial (veja no site: METRÔ/CPTM) Free interchange during off-peak hours	
	Distância em metros entre estações, a pé Distance in meters between stations, on foot	
	Terminal Rodoviário Long Distance Bus Terminal	
	Aeroporto Airport	

Informações úteis Useful Information

CPTM	www.cptm.sp.gov.br	0800 055 0121
EMTU	www.emtu.sp.gov.br	0800 724 0555
METRÔ	www.metro.sp.gov.br	0800 770 7722
VIAQUATRO	www.viaquatro.com.br	0800 770 7100
VIAMOBILIDADE	www.viamobilidade.com.br	0800 770 7106

Utilize o código ao lado para obter a versão digital deste mapa e outros conteúdos. Consulte no site das empresas os horários de funcionamento das estações e transferências entre linhas.
Please use the QR Code to get the digital version of this map and other contents. Address the websites of the metropolitan transport companies for stations service hours and line interchange information.



FIGURA 01
Mapa do Metrô e Trens em 2019.

1960 - 1980 o início do metrô na metrópole São Paulo

Ao final da década de 1960, quando do desenvolvimento da linha 1 de metrô, o plano de implantação da rede era ambicioso – dada a demora na implantação desse meio de transporte que já figurava nas principais cidades do mundo –, pois visava completar uma rede de quatro linhas em dez anos. O sistema de mobilidade executado até então havia priorizado o transporte individual rodoviário, com o norteamento conferido pelo Plano de Avenidas de 1930. Ainda que o transporte sobre trilhos constasse em alguns planos e projetos da primeira metade do século, apenas na segunda metade, com o crescimento intensivo da população é que o transporte de massa entra efetivamente em pauta:

Ao final dessa segunda gestão de Prestes Maia (1965) os arquitetos tinham razoável presença pública na discussão dos problemas da cidade. [...]. Afastando-se da experiência de Brasília, uma cidade de vias expressas interligando unidades de vizinhança e setores monofuncionais especializados, o transporte público passou a ser defendido como um fator de integração social do habitante da metrópole. De algum modo, os sistemas de mobilidade urbana deveriam retomar sua responsabilidade na indução ao convívio social da rua corredor tradicional. A coesão social não poderia depender da proximidade do domicílio. As pessoas deveriam poder ultrapassar facilmente os limites dos bairros para que pudesse usufruir da totalidade da cidade, dos seus serviços de cultura lazer e oferta de trabalho. Assim, o transporte surgia como um “fator de integração” social para uma identificação com as características metropolitanas do todo urbano (ANELLI, 2011, p. 24-5).

Criado em 1966, o consórcio HMD, formado pelas empresas alemãs Hochtief e Deconsult e a brasileira Montreal, foi responsável pelo planejamento e execução da primeira linha de

metrô. Para tal, elaborou um extenso relatório sob o título *Metrô de São Paulo – Sistema Integrado de Transporte Rápido Coletivo da Cidade de São Paulo*, dividido em dois volumes: *Estudos socioeconômicos, de tráfego e de viabilidade econômico-financeira* e *Estudo técnico-pré-projeto de engenharia*, que almejava a construção de quatro linhas de metrô e 67 estações ao longo apenas da década seguinte, dispostas de acordo com o mapa da FIGURA 02. Ainda que não tenha sido completado no prazo previsto, esse estudo foi de grande importância para o desenvolvimento posterior da rede de metrô. Como apontado no relatório do Metrô de 1997, a estrutura básica se manteve até pelo menos o final da década de 1990, mesmo considerando as alterações propostas nas revisões da rede que se seguiram². Os estudos da HMD não estabeleciam uma avaliação clara das intervenções no espaço urbano por parte das linhas de metrô, mas indicavam a importância da complementariedade entre as redes de trens e ônibus e também do automóvel, dos terminais de integração e estações de baldeação.

No escopo desse primeiro estudo não havia um instrumental de regulação do uso do solo, que foi então desenvolvido em paralelo pelo PUB. O Plano Urbanístico Básico de 1968 organizou o crescimento da cidade em diversos aspectos, dedicando um volume à estrutura de mobilidade urbana. O plano incentivou o adensamento do centro da cidade e outras cinco centralidades regionais, com sua interconexão³, e separou o transporte de massa do individual em duas redes distintas (FIGURAS 03 e 04). O plano nunca chegou a ser aprovado, mas, segundo Anelli (2011), dois aspectos principais tiveram alguma continuidade nas décadas seguintes: a malha direcional ortogonal de vias expressas, que serviu de base ao Plano de Obras de Vias Expressas e Arteriais de 1972, e os Corredores de Atividades Múltiplas, associados às linhas de Metrô, que previam concentração de atividades em uma faixa de 600 m largura com alta densidade habitacional, que foi tema de diversos planos ao longo da década de 1970.

FIGURA 02
Proposta para a
rede básica do
metrô.

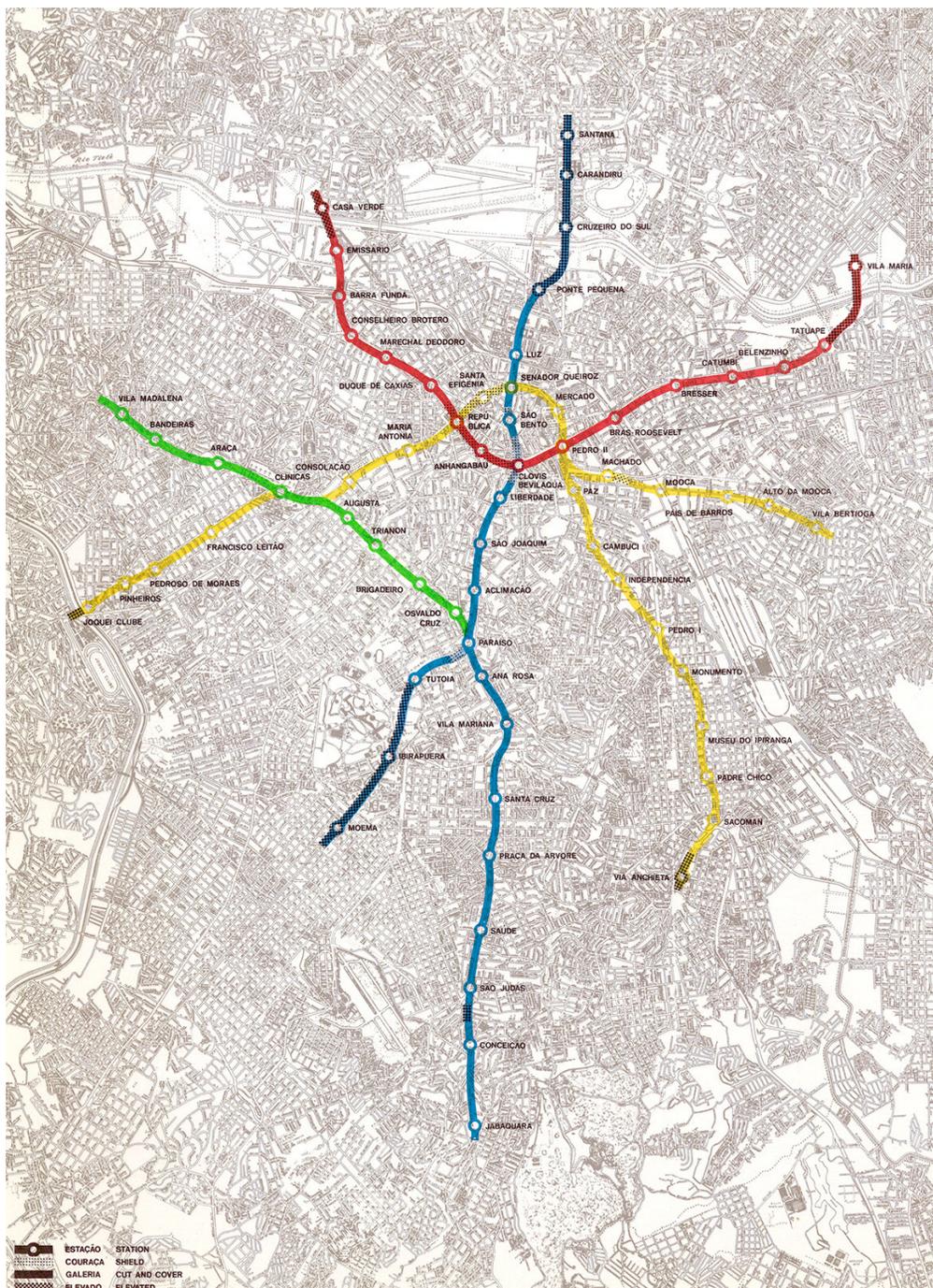
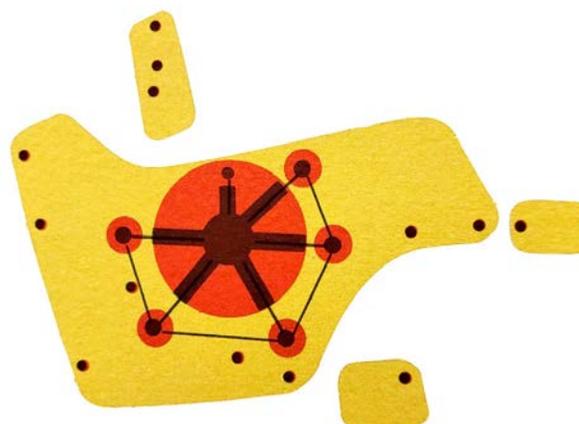


FIGURA 03
Modelo de
urbanização
proposto pelo PUB
de 1968.



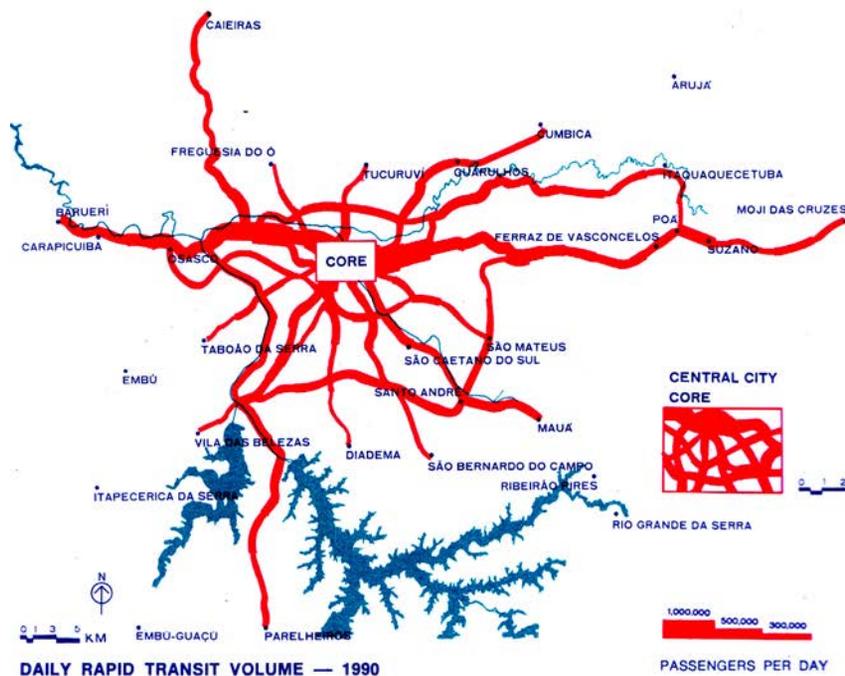
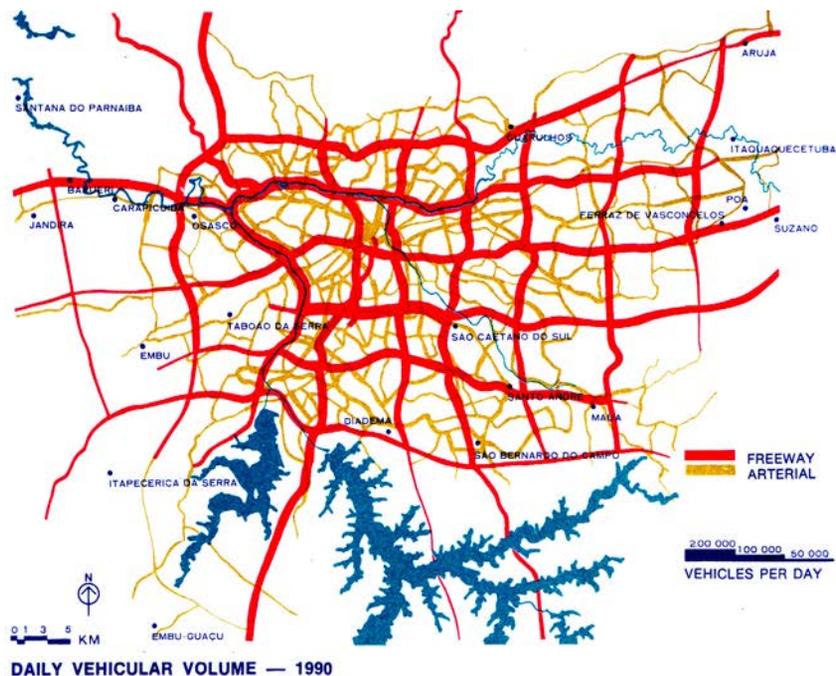


FIGURA 04
Malha de metrô e malha viária do PUB, com simulação de carregamento.

Em seguida ao PUB, foi desenvolvido o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI), publicado em 1971, e que constituiu uma primeira abordagem do planejamento de São Paulo de forma mais abrangente em relação ao território da metrópole. Para que isso acontecesse, foi criado um novo órgão: o Grupo de Trabalho da Grande São Paulo (GEGRAM), em 1969. O planejamento urbano proposto no PMDI pensava o uso do solo e o

saneamento básico, além da mobilidade urbana, priorizando o transporte de massa sobre trilhos ferroviários e uma expansão da cidade no sentido Leste-Oeste. No âmbito do planejamento municipal, no entanto, as regulações mais importantes naquele momento foram o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI), e a Lei de Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo da cidade de São Paulo, Lei 7.805/72 de 1972.

O PDDI ficou pronto no final de 1971 e foi o primeiro Plano Diretor da cidade de São Paulo, elaborado na gestão Figueiredo Ferraz, tendo dois objetivos principais para o planejamento urbano: que fosse contínuo e dinâmico, e que estivesse em constante processo de atualização (PESSOA, 2015). Em entrevista à Jorge Pessoa (2015), o arquiteto Benjamin Adiron Ribeiro, responsável pelo PDDI e pela lei de Zoneamento enfatizou a necessidade de organizar o trânsito de automóveis na cidade, retomando princípios já iniciados nos PUB. O plano retomou a proposta de uma malha de vias expressas e organizou o zoneamento baseado na ideia de unidades de vizinhança, pequenas áreas residenciais cada uma com seu pequeno centro de prestação de serviços e comércio. As centralidades de maior abrangência configuravam uma terceira zona e assim sucessivamente, até a zona 8, que já era industrial.

Conhecido autor da “Fórmula de Adiron”, a legislação promovida pelo arquiteto tipificou a construção dos edifícios em centro de lote, desde então muito comuns em São Paulo. Dessa forma foi preparada a primeira lei de uso do solo, aprovada no final de 1972, que incentivava a expansão territorial da cidade em detrimento de seu adensamento e verticalização. Em relação à rede do metrô, o PDDI e a Lei de zoneamento, em conjunto, reforçavam a centralidade principal já existente na cidade e o modelo de expansão urbana radioconcêntrico. Apesar do zoneamento ter considerado o traçado das linhas de metrô para prever áreas de adensamento, algumas linhas seriam bastante alteradas pelo Metrô nos anos logo seguintes, principalmente a vermelha. Em 1972, houve uma mudança importante na atuação do Metrô: os projetos das estações passaram a ser desenvolvidos dentro da esfera pública, enquanto até então estavam sob responsabilidade da Promon. Nessa mesma época foi criada a EMURB (Empresa Municipal de Urbanização), empresa pública responsável pela urbanização das áreas lindeiras ao metrô, que funcionou de 1971 a 2008, quando foi reconfigurada com o nome de SP Urbanismo. Ao longo da década de 1970 foi construída a maior parte da

Linha 1-Azul (TABELA 1), e na década de 1980, a linha 3-Vermelha (TABELA 2), inicialmente chamada de Leste-Oeste, com um período de cinco anos do primeiro trecho até o início do segundo, nos anos em que a crise econômica da década de 1980 cerceou mais expressivamente os investimentos públicos em infraestrutura, e não houve construção de nenhuma nova linha.

1ª Linha: Norte-Sul (1-azul) - década de 1970

De acordo com o relatório do consórcio HMD, as quatro linhas seriam construídas em uma ordem estabelecida de prioridades, que negociariam o alcance na cidade e a facilidade das obras de construção. Se, a princípio, seriam consideradas a integração a outros sistemas de transporte público existentes e o atendimento a áreas não atendidas pelo sistema ferroviário, no fim a área central foi priorizada em detrimento da já adensada e precária zona leste, em função de sua topografia favorável e o aproveitamento do sistema de trilhos da *tramway* existente (TERAZAKI, 2011, p. 43), além, claro, da visibilidade que o centro histórico representava naquele momento. Se na gestão de 1969 a 1971 o prefeito Paulo Maluf concentrou seus investimentos em intervenções viárias como o “Minhocão” (elevado João Goulart) e as marginais Pinheiro e Tietê; o prefeito seguinte Figueiredo Ferraz (gestão 1971-1973) retomou as obras do metrô, e o primeiro trecho foi inaugurado em 1974 (TABELA 1). As estações dessa primeira linha, projetadas por Marcello Fragelli e sua equipe, delinearam princípios projetuais que marcaram a arquitetura do metrô em São Paulo (GONÇALVES, 2015). Naquela época, a técnica de *cut and cover*, que causava uma ampla interferência no solo da cidade, ainda era amplamente utilizada para a construção do metrô. A máquina de perfurar o solo, *shield*, com mais vantagens para áreas adensadas, foi utilizada, por exemplo no trecho entre as estações São Bento e Sé.

Fragelli desenvolveu formas de tirar proveito da obra para ampliar o pé-direito no interior das estações, moldando tetos do interior em ambiências cavernosas e pisos do exterior em topografias complexas. Além disso, destacou o

uso do concreto aparente em forte expressão tectônica argumentando em prol de uma apresentação da estação informativa em relação ao subterrâneo, em detrimento de revestir seu interior como um projeto convencional.

A implantação de algumas das estações em praças possibilitou a configuração do acesso ao subterrâneo em transição gradativa entre espaço público ao nível da rua e subterrâneo (FIGURAS 05, 06 e 07). Em 2017, as estações Armênia, Liberdade, Portuguesa-Tietê e Santana foram tombadas no âmbito municipal pelo CONPRESP, destacando seu valor monumental e patrimonial para a cidade.



FIGURA 05
Estação Sé.



FIGURA 06
Circulação entre a
Estação Portuguesa-Tietê
e o terminal rodoviário.



FIGURA 07
Praça de acesso à
estação Jabaquara.

TABELA 1

Linha 1-Azul, com 20,2km de extensão e 23 estações.

Nome Estação	Inaug.	M ²	Aces.	Capac.*	Conexões
Jabaquara	1974	6.850	04	30.000	T.O.U. e Term. Rodoviário
Conceição	1974	6.840	04	20.000	
São Judas	1974	7.360	02	20.000	
Saúde	1974	6.250	02	20.000	
Praça da Árvore	1974	6.225	03	20.000	
Santa Cruz	1974	6.190	01	20.000	T.O.U. e acesso ao Shopping Center
Vila Mariana	1974	7.190	04	20.000	T.O.U..
Ana Rosa	1975	9.220	03	40.000	Linha 2-Verde, T.O.U. e estacionamento
Paraíso	1975	15.765	04	40.000	Linha 2-Verde
Vergueiro	1975	8.980	02	20.000	
São Joaquim	1975	6.415	02	20.000	
Liberdade	1975	6.720	02	20.000	
Sé	1978	39.925	03	100.000	Linha 3-Vermelha
São Bento	1975	18.150	06	40.000	
Luz	1975	18.250	05	40.000	7-Rubi e 11 Coral da CPTM e 4-Amarela do Metrô
Tiradentes	1975	9.670	04	20.000	
Armênia		5.560		20.000	T.O.U. e Terminal Intermunicipal
Portuguesa-Tietê	1975	4.800	04	20.000	T.O.U. Terminal Rodoviário e estacionamento
Carandiru	1975	6.880	02	20.000	
Santana	1975	8.565	04	30.000	
Jardim São Paulo- -Ayrton Senna	1998	7.355	04	20.000	
Parada Inglesa	1998	6.635	02	20.000	T.O.U..
Tucuruvi	1998	8.630	02	30.000	T.O.U. e acesso ao shopping center

* Passageiros/hora/pico (horizonte 2010)

** Destacadas em cinza estão as estações de maior fluxo de passageiros.

Obs.: T.O.U. (Terminal de Ônibus Urbano)

*2ª Linha: Leste-Oeste (3-Vermelha) -
década de 1980*

Hoje denominada Linha 3-Vermelha, a linha que percorre o mapa de São Paulo no sentido horizontal foi a segunda a ser construída e era inicialmente denominada Leste-Oeste. Veio complementar a defasada mobilidade entre as áreas a leste e oeste da cidade que se consolidaram ao longo do traçado da linha férrea e foi fruto de uma série de estudos desenvolvidos ainda na década de 1970, em paralelo à construção da Linha 1-Azul. A linha teve um primeiro e pequeno trecho inaugurado em 1979 apenas no centro, e depois houve uma defasagem de alguns anos na década de 1980 até serem inauguradas as estações mais a leste. Até hoje é a linha mais movimentada da rede e foi a partir dela que o projeto e a fiscalização da construção ficaram a cargo da equipe interna do Metrô.

Se o estudo do consórcio HMD guiou a implantação da primeira linha entre meados da década de 1960 e 1970, para a implantação da linha que viria a atender o eixo Leste-Oeste foi de grande importância a articulação de diferentes órgãos públicos. Envolvidos em um projeto de tamanha complexidade, constava no quadro atual à época a dispersão da administração pública em órgãos diversos, o que prejudicava a organização político-administrativa necessária a esse processo.

Uma comissão deliberativa foi composta em 1975 com cinco órgãos: a Secretaria Municipal de Transportes, Secretaria Municipal de Vias Públicas, a Companhia do Metropolitano de São Paulo (METRÔ) e a Empresa Municipal de Urbanização (EMURB), sob a coordenação da Coordenadoria Geral de Planejamento (COGEP) e do Gabinete do Prefeito. O Grupo de Trabalho GT-02/76 de 1976, com os órgãos mencionados, procedeu estudos sobre o sistema integrado e o impacto na cidade. Ao longo das décadas seguintes, a Companhia do Metropolitano de São Paulo ficou encarregada das linhas e estações, não apenas da construção, mas também sua operação, manutenção e expansão do sistema e integração aos demais transportes públicos.

A busca por uma solução integrada entre os transportes considerou o impacto dos sistemas de locomoção na distribuição das habitações, atividades econômicas e demais infraestruturas urbanas instaladas no espaço urbano (METRÔ, 1979). Dessa forma, a implantação das estações de metrô da linha Leste-Oeste teve como algumas das premissas: impulsionar a ocupação e densificação das áreas ao longo das linhas férreas Santos-Jundiaí, a oeste, e Central do Brasil, a leste, além das áreas que apresentavam um loteamento descontínuo, fruto de intervenções do mercado imobiliário, e das áreas alagadas ao longo do Rio Tietê. A articulação à linha férrea foi ressaltada: “no trecho em que o metrô se implanta em superfície (paralelo à ferrovia e à Radial Leste), rearticula-se a estrutura urbana rompida pelas grandes vias de tráfego e pela ferrovia, criando-se novos viadutos e passarelas para pedestres” (METRÔ, 1979, p.38).

Essa articulação fez parte, também, dos debates em relação ao traçado da linha, uma vez que nos planos iniciais do consórcio previa-se uma linha subterrânea, mais ao norte, e a construção em superfície, além da ligação à linha férrea, também propiciava uma redução de custos. Moura (2016, p. 118) ressalta que uma das consequências desse traçado, que passava pelo centro da cidade, foi o reforço do modelo radiocêntrico, já demarcado pela malha rodoviária e expresso no sistema econômico. Ainda que tenha procurado atender a demanda existente da Zona Leste, ao evitar linhas em arcos perimetrais ao centro, o metrô não incentivou a criação de novas centralidades nem impulsionou o desenvolvimento das subcentralidades já existentes.

Em 1975, instituiu-se a Zona Metrô Leste, que definiu um perímetro em torno das linhas metroviária e ferroviária que receberia uma legislação específica de uso e ocupação do solo, para controlar e regulamentar ações especulativas. Dentro desta zona, alguns projetos de grande porte foram definidos: o Programa Comunidade Urbana para Recuperação Acelerada (CURA) Brás-Bresser; a reurbanização de áreas pela EMURB ao longo da linha Leste; os conjun-

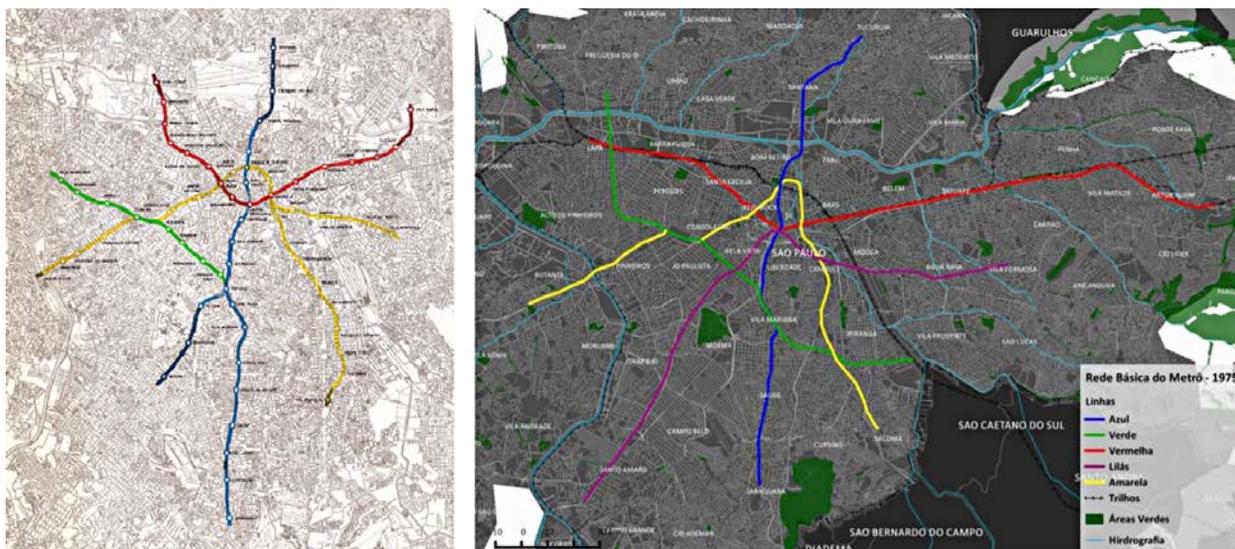


FIGURA 08
À esquerda, rede
de 1968, à direita,
de 1975.

tos habitacionais da COHAB em Itaquera; e os projetos viários da Radial Leste e das avenidas Tatuapé e Aricanduva.

Também em 1975, o Metrô fez uma revisão de toda a rede, que até então apresentava poucas variações em relação ao projeto do consórcio HMD de 1968. As principais diferenças podem ser resumidas em: eliminação dos ramais nas Linhas 1-Azul e 4-Amarela; ampliação da Linha 2-Verde; criação da Linha 5-Lilás; e alteração quase total do traçado da Linha 3-Vermelha, que, pela primeira vez, considera sua ampliação para fora dos limites municipais, chegando à Poá, município à leste da cidade de São Paulo (FIGURA 08).

A primeira estação da Linha 3-Vermelha, Sé, foi inaugurada em 1978 e outras estações foram sendo inauguradas ao longo da década de 1980, até o último trecho em 1988, de Vila Matilde à Corinthians-Itaquera, à leste, e de Marechal Deodoro à Barra Funda, à oeste. É importante ressaltar que na proposta de uma concepção integrada dos transportes, a preocupação desses órgãos não se restringiu às obras do metrô e intervenções paralelas, mas considerou toda uma reorganização dos transportes públicos – ônibus, metrô e ferrovia – de acordo com as características e adequações de cada um.

Assim, à ferrovia de subúrbios caberia atender a áreas a longa distâncias; ao metrô – transporte rápido de massa – caberia atender principalmente a áreas muito adensadas e atualmente congestionadas; e aos ônibus – transporte mais flexível para penetrar centros e periferias de bairros – caberia atender a áreas de difícil acesso a outros meios de transporte coletivo e áreas com menor densidade de ocupação. (METRÔ, 1979, p.39)

Dessa forma, o metrô passa a ser considerado o elemento estruturador dessa organização da distribuição de passageiros. As estações têm um papel fundamental nesse sistema, por constituírem a transição do fluxo da rede à dinâmica e velocidades da rua e do espaço urbano na escala local. No relatório, a dimensão urbana no projeto arquitetônico é ressaltada:

Nos projetos das estações, as definições técnicas decorreram não apenas de exigências específicas do sistema metroviário, mas ainda do próprio sítio onde elas foram implantadas. A preocupação com a cidade e com a melhoria da qualidade de vida dos usuários extrapolou a visão arquitetônica restrita do edifício da estação (METRÔ, 1979, p. 42).

TABELA 2

Linha 3-Vermelha, com 22km de extensão e 18 estações.

Nome Estação	Inag.	m ²	Acs.	Capac.*	Conexões
Corinthians-Itaquera	1988	30.435	05	60.000	L. 11-Coral CPTM, T.O.U., Poupatempo, estacionamento e shopping
Arthur Alvim	1988	14.740	04	20.000	Terminal de Ônibus Urbano
Patriarca	1988	7.525	03	20.000	Terminal de Ônibus Urbano
Guilhermina-Esperança	1988	9.795	02	20.000	
Vila Matilde	1988	8.970	03	20.000	Terminal de Ônibus Urbano
Penha	1986	9.540	03	20.000	Terminal de Ônibus Urbano
Carrão	1986	10.170	02	20.000	
Tatuapé	1981	34.680	04	60.000	Shopping e integração tarifada com a CPTM, T.O.U.
Belém	1981	9.770	02	20.000	
Bresser-Moooca	1980	10.375	02	20.000	
Brás	1979	23.350	01	60.000	
Parque Dom Pedro II	1980	9.535	02		
Sé	1978	39.925	03	100.000	L. 1-Azul e L. 3-Vermelha
Anhangabaú	1983	11.160	05	20.000	
República	1982	39.050	06	80.000	L. 4-Amarela e T. O. U.
Santa Cecília	1983	10.680	02	20.000	
Marechal Deodoro	1988	12.580	04	20.000	
Palmeiras-Barra Funda	1988	61.500	04	60.000	CPTM, T.O.U., Terminal Rodoviário e estacionamento

* Passageiros/hora/pico (horizonte 2010)

** Destacadas em cinza estão as estações de maior fluxo de passageiros.

Obs.: T.O.U. (Terminal de Ônibus Urbano).

FIGURA 09
Estação Santa
Cecília.

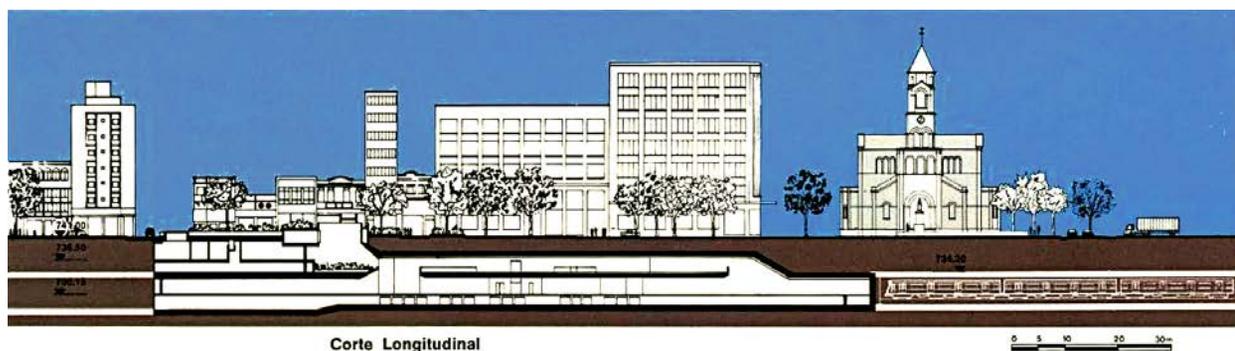


FIGURA 10
Corte da estação
Santa Cecília.

Os parâmetros de projeto para as estações englobaram: a localização ao máximo equidistante; inserção coerente com a geografia urbana; facilidade de construção; distribuição de fluxos de passageiros; integração com outros equipamentos de transporte; relação com equipamentos de utilidade pública, áreas comerciais, praças e jardins; disposições geométricas precisas, e folgas para previsões diversas. As estações Barra-Funda, Marechal Deodoro, Sé, Parque Dom Pedro II, Arthur Alvim e Corinthians-Itaquera foram premiadas na *V Bienal de Arquitectura de Buenos Aires*, em 1995.

A criação da EMURB esteve no centro de um processo que visava tirar proveito da valorização

das áreas lindeiras do metrô para a construção de equipamentos e serviços públicos, por meio dos projetos de urbanização. Havia uma compreensão mais abrangente das possibilidades de incentivo a atividades diversas, que o metrô podia direcionar:

Como desdobramento do que afirmam os tópicos mencionados, começa a surgir a percepção da possibilidade de indução de outras áreas setoriais das políticas urbanas, como habitação e cultura, a partir da estrutura metroviária (anúário de 1977), e o reconhecimento da carência da periferia paulistana (relatórios de 1975 e 1977) (MOURA, 2016, p. 132).



FIGURA 11
Implantação da
estação Santa
Cecília.

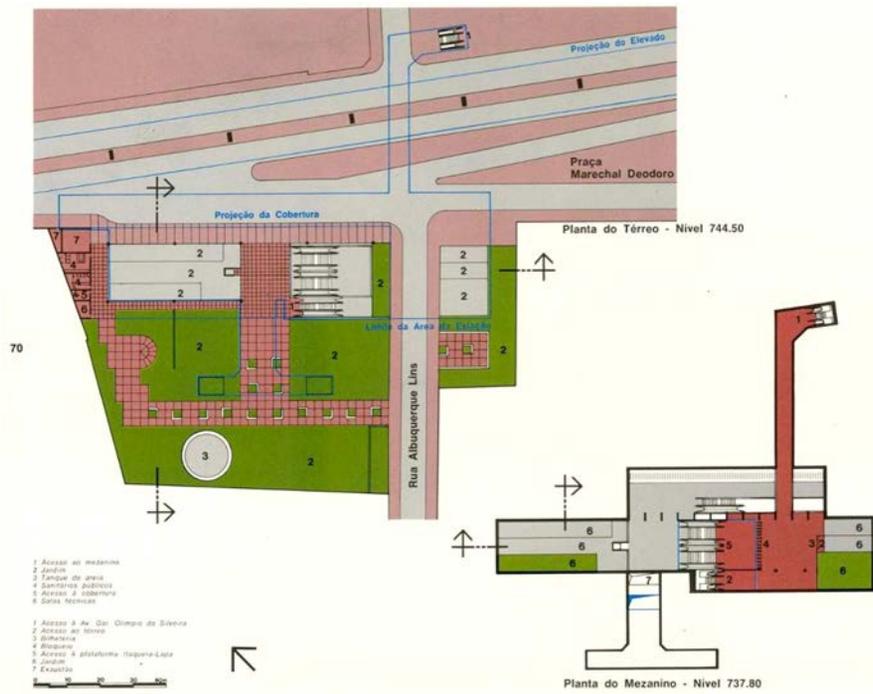


FIGURA 12
Implantação da
estação Marechal
Deodoro.

As estações da Linha 3-Vermelha no trecho resguardam algumas das características projetuais adotadas pela equipe de Fragelli, sobretudo as do centro da cidade (Marechal Deodoro-Sé): estações subterrâneas, implantação em praças públicas, com aberturas para entrada de luz natural e inclusão de jardins internos. Nas estações que acompanham a linha férrea e a radial em direção leste, as estações de metrô são elevadas e incluem uma passarela para travessia da avenida. Há ainda as estações terminais, Barra Funda e Corinthians-Itaquera, que apresentam uma escala bem mais ampla, por sua função de equipamento intermodal.

Se a Linha 1-Azul priorizou o uso de concreto armado na construção, a Linha 3-Vermelha adotou um sistema misto. Em entrevista publicada em 2008, Renato Viegas (JEREZ E MELLO, 2008), comentou que no final da década de 1970 começaram a chegar no Brasil estruturas espaciais metálicas de custo mais baixo e menor prazo que a construção em concreto e a Companhia do Metropolitano passou a adotar o sistema misto nas estações. Já na publicação dos projetos, observa-se a preocupação com a escala do projeto urbano, onde se vê as relações de continuidade e integração do interior da estação ao seu entorno (FIGURAS 09 a 12).

3ª Linha: Paulista (2-Verde) - década de 1990

Apesar de ter o primeiro trecho inaugurado apenas em 1991, a terceira linha do metrô teve um primeiro estudo publicado em 1980, somente após a publicação do relatório relativo à Linha 3-Vermelha, quando a instituição já estava em um cenário bastante distinto, agora sob a esfera estadual. A saída da gestão do metrô do âmbito municipal também contribuiu para que, a longo prazo, houvesse uma perda no planejamento e projeto na escala local, do entorno das estações. O estudo de viabilidade técnico-econômico-financeira teve como finalidade determinar qual dos dois traçados de linhas do metrô já planejadas deveria ser implantado após a conclusão da linha Leste-Oeste: a Linha Paulista ou a Linha Sudeste-Sudoeste (que veio a ser a Linha 4-Amarela). A avaliação foi baseada em critérios de efeitos no sistema de transporte, uso do solo e características socioeconômicas da região atingida, além de indicadores de eficiência econômica, e pesquisas origem-destino na Região Metropolitana.

A Linha 2-Verde foi definida como prioritária, ainda que a inauguração do primeiro trecho tenha demorado dez anos para acontecer. Ao longo da primeira década dos anos 2000, a Linha 2-Verde foi também expandida em direção leste, até Vila Prudente (um pouco mais ao sul que Itaquera). A Linha Sudoeste-Centro teve sua construção na década de 2010, já com o nome de Linha 4-Amarela.

Em 1979 a CMSP passou ao âmbito estadual, modificando as orientações das políticas metroviárias e seu diálogo com as políticas de controle e planejamento urbano municipais. A década de 1980 é chamada de “década perdida” pela diminuição nos investimentos na malha metroviária sobretudo em sua expansão e nos estudos a respeito da rede. A Linha 3-Vermelha continuou sendo construída nesse período, com inaugurações nos anos de 1980-1983, duas estações em 1986 e o restante em 1988, mas se as preocupações da década de 1970 eram com o crescimento populacional e a expansão urbana de São Paulo, na década de 1980 o Metrô deu maior atenção à

crise financeira brasileira e mundial, a crise institucional e a busca pelo equilíbrio financeiro da empresa.

A implantação do metrô na Avenida Paulista na década de 1990 foi um marco importante em sua urbanização. Naquele momento, a Avenida já apresentava características de “novo centro”, em referência ao processo de desvalorização da centralidade histórica ao redor da praça da Sé. Sua importância era tanto econômica quanto simbólica e cultural, pautada pela ideia de desenvolvimento econômico como progresso e de edifícios altos como seu símbolo. As décadas que se seguiram presenciaram a expansão do “centro” – ao menos do sentido de sua importância econômica – para outras áreas da cidade, como as avenidas Brigadeiro Faria Lima e Berrini, à sudoeste. Ainda assim, o acesso à Avenida Paulista foi gradualmente democratizado nas décadas seguintes através de políticas de implantação de transportes públicos e de integração de meios de circulação de massa, como a também significativa integração à rede de trens da CPTM em 2010 com a extensão da Linha 2-Verde.

Na tabela a seguir constam as estações dessa linha com suas informações principais de funcionamento e projeto. As estações da Linha 2-Verde inauguradas na década de 1990 entre as estações da Paulista, do trecho da década de 1990 (Vila Madalena-Ana Rosa), ainda exploram o uso do concreto aparente, a presença de luz natural e o diálogo com praças e jardins internos e externos, em Vila Madalena, Paraíso (FIGURA 13) e Ana Rosa. Na segunda fase de inauguração, nos anos 2000, o trecho apresenta edificações maiores, fossem terminais ou de conexão, no trecho Chácara Klabin-Vila Prudente. Na Avenida Paulista, o acesso das estações é até hoje um símbolo de sua arquitetura (FIGURA 14).



FIGURA 13
Acesso à estação
Paraíso.



FIGURA 14
Acesso à estação
Brigadeiro, na
Avenida Paulista.

TABELA 3

Linha 2 - Verde, com 14,7 km de extensão e 14 estações.

Nome Estação	Inaug.	Área m ²	Aces.	Capac.*	Conexões
Vila Prudente	2010	19.729,26	02	65.900	T. O. U.
Tamanduateí	2010	33.118	02	33.118	L. 10 -Turquesa CPTM
Sacomã	2010	12.452,00	03	28.458	Expresso Tiradentes e T.O.U.
Alto do Ipiranga	2007	8 600	02	30.000	
Santos-Imigrantes	2006	6 914,65	02	20.000	
Chácara Klabin	2006	13.285	02	10.000	Linha 5-Lilás
Ana Rosa	1992	6 013	02	40.000	Linha 1-Azul, T.O.U. e estacionamento
Paraíso	1991	15.765	04	40.000	L. 1-Azul
Brigadeiro	1991	8.790	04	20.000	
Trianon-Masp	1991	9.290	04	20.000	
Consolação	1991	10.270	04	20.000	L. 4-Amarela
Clínicas	1992	9.510	05	20.000	
Sumaré	1998	5.330	03	20.000	
Vila Madalena	1998	9.600	04	20.000	T.O.U.

* Passageiros/hora/pico (horizonte 2010)

** Destacadas em cinza estão as estações de maior fluxo de passageiros.

Obs.: T.O.U. (Terminal de Ônibus Urbano).

1990-2020: Privatização, planos integrados e expansão da rede

Se até então o quadro de situação dos transportes coletivos traduzia o contexto urbano de desigualdade, acirrando contradições entre os baixos padrões de consumo coletivo e as excepcionalidades de eficiência para setores e áreas restritas, configura-se a partir de então, a dualidade do espaço da cidade, acentuada por precários, ineficientes, improdutivos e ainda mais caros sistemas de transportes coletivos (ZIONI, 2002, p. 181)

A força desse modelo, reeditado *ad nauseam* ao longo das últimas décadas, revela o pacto de vida ou morte que a política de circulação municipal realizou com o automóvel, e especialmente com seus motoristas. Essa se sobrepõe às demandas e aos interesses da maior parte da população, impondo, para o conjunto da sociedade, a imobilidade (ROLNIK; KLINTOWITZ, 2011, p. 11).

Ainda sob reverberações da crise econômica da década de 1980, em 1990 esteve em pauta a discussão sobre o papel do Estado no planejamento e financiamento dos transportes, ao mesmo tempo que se acentuava a necessidade de uma gestão da região metropolitana como um todo. A criação da Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos, em 1991, surgiu nesse contexto (ZIONI, 2002), órgão no qual foram desenvolvidos os planos integrados (PITU). Com a divulgação do primeiro PITU-2020, em 1999, o planejamento dos transportes em São Paulo passou a retomar os estudos para um plano de integração, com expansão da rede metroviária e conexão à malha de trens e rede de ônibus. Em paralelo, esse momento iniciou um processo de privatização que marcaria as décadas seguintes e o papel da administração pública no investimento em mobilidade urbana (ROLNIK; KLINTOWITZ, 2011). Nas gestões dos prefeitos Paulo Maluf (1993-1996) e Celso Pitta (1997-2000) cresceu o mercado das empresas operadoras de transporte, impulsionado pela

extinção da Companhia Municipal de Transportes Coletivos: “Após meio século de existência da empresa pública operadora, os serviços de transporte coletivo por ônibus foram terceirizados” (ZIONI, 2002, p. 180).

Após diversas revisões da rede do metrô, em 1992 divulgou-se a proposta de uma nova rede básica, que vai se aproximar ao traçado atual. Em relação às propostas anteriores, Moura (2016) destaca a decisão final que a Linha 3-Vermelha acompanhasse o traçado ferroviário, a ampliação da Linha 2-Verde em direção à zona leste (e não ao ABC Paulista), a extinção do ramal sudeste da Linha 4-Amarela e a previsão da Linha 5-Lilás já com o traçado que foi construído.

O PITU-2020 se propôs a ser um plano de integração dos transportes urbanos na Região Metropolitana, e seu escopo incluía tanto a continuidade de construção da rede quanto questões tarifárias e de gestão. Os cenários pensados nesse plano baseavam-se ainda nas tendências observadas na Pesquisa OD de 1997, quando se averiguou uma queda na taxa de mobilidade da população, mesmo considerando o aumento da taxa de motorização.

Nesse contexto, a rede mínima proposta (que considerava basicamente os investimentos já em curso), incluía a Linha 6-Laranja (que, na época, ainda se referia ao traçado entre Guaiunazes e Barra Funda), e a Linha 5-Lilás do metrô, além da modernização da linha sul da CPTM pelo metrô (linha 7-Celeste) e de obras no setor viário. A análise desenvolvida no plano se debruçou sobre a questão do modelo da rede, entre seu maior adensamento e sua abertura e ainda considerando uma opção de rede central. Finalmente, a rede defendida em 1999 teve sua malha aberta, que apresentou melhores índices quanto ao desenvolvimento equilibrado da metrópole, principalmente por sua abrangência territorial.

Uma das principais inovações desse tipo de plano integrado foi a proposta de sua contínua revisão, que alguns anos depois deu origem ao PITU-2025, publicado em 2006. Nesse momento, se fez presente a necessidade de uma articulação maior entre as políticas de mobi-

lidade e de uso do solo, aumentado o escopo do plano. Além disso, o adensamento urbano em áreas entorno a estações e terminais foi enfatizado no âmbito do planejamento urbano (ainda que pouco detalhado em termos de projeto), como no Plano Diretor Estratégico (PDE) de 2002. Aprovado durante a gestão da prefeita Marta Suplicy (2001-2004), esse PDE contava com regulamentações estabelecidas no Estatuto da Cidade (2001), como as Operações Urbanas Consorciadas, nas quais interesse privado e objetivos públicos deveriam estar - mas não foram - interligados no projeto urbano (SALES, 2005) como modo de antecipar decisões futuras a respeito das intervenções em eixos de mobilidade. Também em 2002, com a divulgação da Mini-Pesquisa OD, constatou-se o aumento do número de viagens por modo individual em detrimento do coletivo, e a STM passou a reavaliar a forma de gestão dos transportes em relação a demandas urbanísticas, acarretando também em um esforço de diálogo entre as instituições municipais e estadual e agentes da sociedade civil. Assim, com a expansão das periferias metropolitanas a restrição orçamentária do governo, o planejamento dos transportes no PITU 2025 também avaliou diferentes tipos de rede e acabou por priorizar uma rede combinada, com base em um conceito de equilíbrio entre o alcance da rede e o controle da demanda:

A nova estratégia permite que o projeto de transportes alargue o seu escopo, não mais enfatizando, quase exclusivamente, a ilimitada expansão da oferta, claramente insustentável em termos financeiros – investimento e custeio – energéticos e ambientais. Permite que se trabalhe também do lado da gestão da demanda, procurando administrá-la em sua fonte primária – a localização das atividades na cidade – o que poderá levar à redução do porte do sistema de transportes e à melhoria do perfil diário dos deslocamentos, atenuando picos e vales e criando fluxos bi-direcionais equilibrados (São Paulo, 2006, p. 25).

A proposta desse plano terminou, então, por adotar a rede de metrô mais concentrada e também os conceitos de “corredores urbanísticos” e “terminais-chave”: terminais intermodais que concentrariam atividades em grandes equipamentos urbanos cujos projetos deveriam propor uma integração ao bairro melhor do que a se encontrava à época (e ainda hoje, em muitos casos), de baixa acessibilidade pedestre e degradação do entorno. Diversos autores consideram, ainda, essa proposta de rede um retrocesso em relação à planos anteriores, uma vez que o adensamento da rede vai em direção oposta às necessidades de reequilíbrio das demandas no território, apontadas pelo próprio plano.

Se, por um lado, os planos apresentam alguns avanços no planejamento dos transportes, como a visão sobre a região metropolitana e a integração dos transportes sobre trilho, por outro lado, o início do século XXI é também o momento quando o governo adota uma postura neoliberal, com ênfase na criação de territórios “competitivos” e início das experiências de privatização das linhas de metrô. Nesse sentido, tais medidas implicaram na redução e concentração da rede de metrô (FIGURAS 15 e 16) e mesmo assim não foi concluída dentro do prazo previsto (FIGURA 19) e que vai dotar ou melhorar a infraestrutura de áreas da cidade onde o retorno financeiro do investimento seria mais direto (geridos por instrumentos estabelecidos no Estatuto da Cidade, de 2001), em detrimento de áreas periféricas com necessidades mais urgentes (MOURA, 2016).

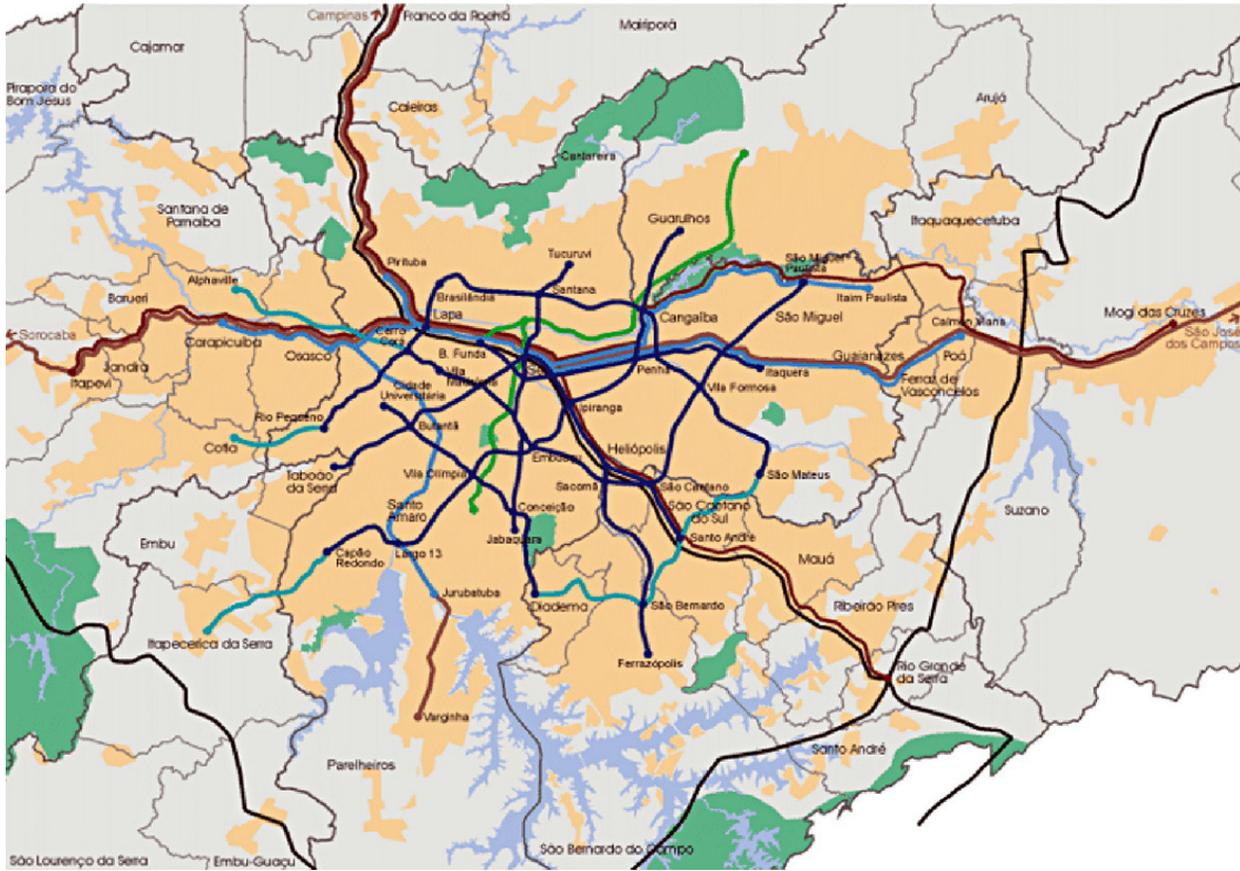


FIGURA 15
Rede proposta pelo PITU 2020.

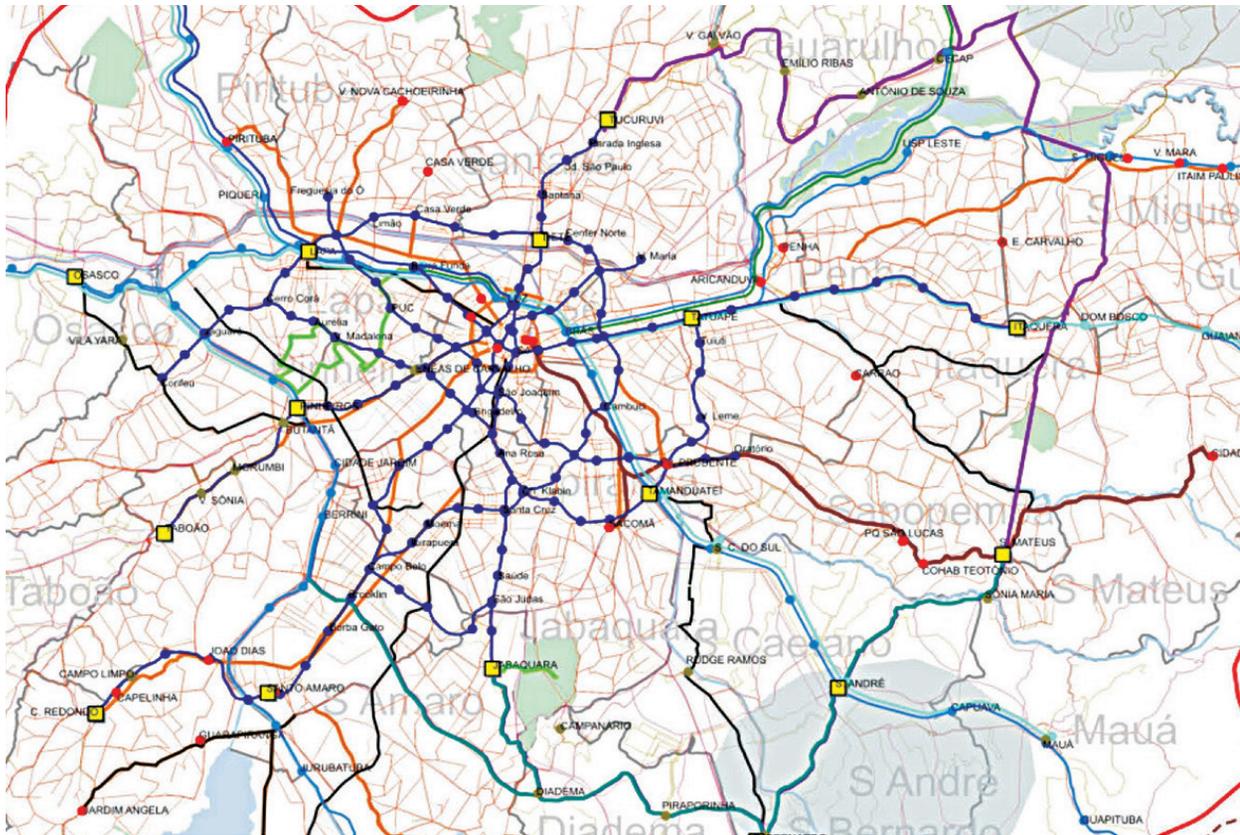


FIGURA 16
Rede proposta pelo PITU 2025.

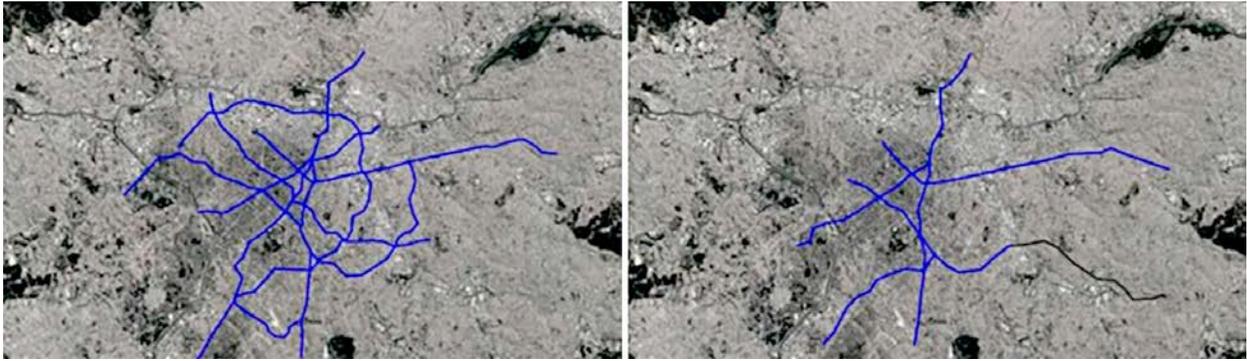


FIGURA 17
Mapa da rede de metrô em São Paulo. Acima, projeção do PITU 2025, e abaixo, atual, em 2020.



FIGURA 18
Estação Santo Amaro.

5ª Linha (5-Lilás): década de 2000

Inaugurada em 2002, a Linha 5-Lilás conta em sua primeira fase com seis estações (do Campo Limpo ao Largo Treze) sem conexão à rede de metrô, mas com conexão ao sistema de trens através da Linha 9-Esmeralda da CPTM (na estação Santo Amaro). Apenas dezesseis anos depois, em 2018, a linha alcançou a rede com a conexão à Linha 1-Azul, na estação Santa Cruz, e à Linha 2-Verde, na estação Chácara Klabin (TABELA 4). A linha foi financiada pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), construída pela CPTM e operada pelo Metrô até 2018, quando assumiu a empresa privada “ViaMobilidade”. A previsão de uma linha na zona sul-oeste da cidade, ao sul da Linha 4-Amarela, apareceu inicialmente na revisão da rede básica em 1975 e foi reiterada em 1992, mas sua construção foi sendo postergada. O primeiro trecho seguiu um caminho particular em relação à

construção do metrô, pois foi inserida em um território de urbanização precária, no Capão Redondo, considerada uma das áreas com maior índice de violência da cidade.

Essa inserção compensou parcialmente a demanda por mobilidade urbana naquela área, ainda assim, grandes áreas na zona norte e leste de São Paulo, também de urbanização densa e precária, ainda carecem de transporte sobre trilhos. A linha se divide entre um trecho elevado (Capão Redondo-Santo Amaro) e um trecho subterrâneo (Largo Treze-Chácara Klabin). Em ambas, o projeto de arquitetura priorizou o concreto aparente. As estações elevadas seguem traços da arquitetura brutalista paulista, com traços geométricos bem marcados (FIGURA 18), e as estações subterrâneas, além da materialidade do interior também em concreto aparente, apresentam acessos em cúpulas de vidro.

TABELA 4

Linha 5- Lilás, com 19,9 km de extensão e 17 estações.

Nome Estação	Inaug.	Área m ²	Aces.	Capac.*	Conexões
Capão Redondo	2002	5.209,00	01	22.038	T.O.U.
Campo Limpo	2002	10.872,00	01	10.872	T.O.U.
Vila das Belezas	2002	4.886,79	01	2.213	
Giovanni Gronchi	2002	4.684,89	02	3.897	T.O.U..
Santo Amaro	2002	7.128,00	02	25.286	Linha 9-Esmeralda da CPTM
Largo Treze	2002	8.750,00	04	8.114	T.O.U.
Adolfo Pinheiro	2014	11.374,28	02	8.000	
Alto da Boa Vista	2017		02		
Borba Gato	2017				
Brooklyn	2017				
Campo Belo	2019				
Eucaliptos	2018				
Moema	2018				
AACD- Servidor	2018				
Hospital São Paulo	2018				
Santa Cruz	2018	6.190	01	20.000	Linha 1-Azul, T.O.U.. e acesso ao Shopping Center
Chácara Klabin	2018	13.285	02	10.000	Linha 2-Verde

* Passageiros/hora/pico (horizonte 2010)

** Destacadas em cinza estão as estações de maior fluxo de passageiros, considerando os dados disponíveis.

A empresa ViaMobilidade não informa dados de área da estação, capacidade e conexões intermodais.

Obs.: T.O.U. (Terminal de Ônibus Urbano).

4º Linha (4-Amarela): década de 2010

Inaugurada em 2010, em parceria com a empresa privada ViaQuatro, após mais um período de estagnação nas obras de expansão do metrô (na primeira década dos anos 2000), a Linha 4-Amarela foi aberta para uso comercial com duas estações, Paulista e Faria Lima, em 2010 (seguidas em 2011 com as estações Luz, República, Pinheiros e Butantã) e grandes distâncias entre elas. Em relação ao seu trajeto, a linha apresenta a característica de conexão a três linhas de metrô já existentes, em traçado diagonal no sentido sudoeste-centro.

Em relatório publicado em 1997, o Metrô indicou a vocação da linha de ampliar o acesso a importantes áreas de concentração de trabalho, destacando as atividades terciárias e equipamentos públicos de caráter metropolitano já existentes ao longo dos vales dos rios Tietê e Pinheiros, como as Universidades (USP, no Butantã; e Mackenzie, em Higienópolis) e o complexo hospitalar das Clínicas. Além da conexão aos polos de geração de emprego: centro histórico, centro novo (Paulista) e Pinheiros/Faria Lima/Butantã, e da integração da CPTM, na direção sul (Santo Amaro/Itaim e Brooklyn), na direção oeste (Jaguari e Osasco). Em relação à via oeste no bairro do Butantã, o relatório indicou possibilidade de surgimento de futuro polo metropolitano de serviços e comércio na região, ao ultrapassar a barreira física do rio Pinheiros.

O Relatório de Sustentabilidade do Metrô de 2014 incluiu um item denominado *Efeitos da Linha 4-Amarela nas condições de vida e de viagens da população de sua área de influência metropolitana*, no qual se avaliou a influência de uma linha nova na população de baixa renda que vive dentro de sua área de influência. Segundo o relatório, apesar de ter um alcance imediato a bairros mais nobres do centro expandido de São Paulo, a integração a terminais de ônibus e estações de trem possibilitou que sua área de influência incluísse áreas mais pobres como Taboão da Serra, Embu, Itapeverica da Serra, Cotia, Osasco e Carapicuíba. Ainda assim, é im-

portante ressaltar que esse funcionamento faz parte de um sistema de deslocamento centro-periferia, que, apesar de integrado, poderia ser contrabalanceado com novas centralidades em zonas periféricas e sistemas de mobilidade de traçado em arco, entre periferias (NIGRIELLO E OLIVEIRA, 2013).

O contexto de construção dessa linha já se incluía na busca por financiamentos privados para o metrô, sendo então sua primeira experiência. A principal repercussão para as obras das estações foi a eliminação do projeto de urbanização do entorno, que já vinha sendo discutido desde a década de 1980:

[...] o reconhecimento da crise, presente nos anuários seguintes, pode ser relacionado também com a preocupação de não mais urbanizar o entorno das estações e com o fato de a implantação do metrô, com as devidas justificativas, ocorrer prioritariamente em áreas mais valorizadas. Essa última questão nortearia fundamentalmente a implantação das linhas seguintes (MOURA, 2016, p. 167).

Assim, os investimentos foram reduzidos ao perímetro edificado da estação, além da marcante busca por diversificar fontes de financiamento, que levou para dentro da estação diversos dispositivos de publicidade.

A inauguração dessa linha apresentou uma disparidade entre a alta velocidade e tecnologia da construção de túneis e pouca para a construção de estações, ou seja, um longo trecho foi aberto com poucos pontos de conexão à cidade (GABARRA, 2016). A arquitetura das estações respondeu à essa demanda por parte das construtoras envolvidas, de criar uma nova identidade visual para esse metrô, distinta da arquitetura existente.

Foi revista a proposta icônica de Marcello Freggelli para a Linha 1-Azul de explorar o caráter subterrâneo das estações em soluções de cobertura escultóricas e o trabalho com aberturas para iluminação natural e paisagismo na fronteira entre o interior e o exterior das estações (GONÇALVES, 2015) por revestimentos que aten-

TABELA 5

Linha 4- Amarela, com 8,9 km de extensão e 10 estações.

Nome Estação	Inaug.	Área m ²	Aces.	Capac.*	Conexões
Luz	2011	20.594,84	02		L. 1-Azul do Metrô e L. 7-Rubi e 11-Coral da CPTM
Higienópolis-Mackenzie	2018	16.456,65			
República	2011	6.190,70	05		Linha 3-Vermelha do Metrô e T.O.U..
Paulista	2010	11.859,45	03		L. 2- Verde do Metrô
Oscar Freire	2018	13.358,17			
Fradique Coutinho	2014	14.260	02		
Faria Lima	2010	11.739,44	02		
Pinheiros	2011	15.026,51	02		Linha 9-Esmeralda da CPTM e T.O.U.
Butantã	2011	12.987,25	03		T.O.U..
São Paulo-Morumbi	2018	16.790,10			T.O.U.

*Capacidade das estações não divulgada para esta linha pela empresa operadora ViaMobilidade.

Obs.: T.O.U. (Terminal de Ônibus Urbano).

dessem a novos critérios de sustentabilidade e manutenção (HADLICH; DUWE; VELO, 2012) (FIGURA 19), e mais alinhados a escolhas espaciais e materiais análogos à arquitetura imobiliária e corporativa contemporânea, adotando pisos de porcelanato, forros nos tetos e revestimentos em ACM e aço inox.

Monotrilhos

A Companhia do Metropolitano de São Paulo é também responsável por uma linha de monotrilho, um outro sistema de transporte sobre trilhos, elevado, porém mais leve que as linhas elevadas tradicionais. A Linha 15-Prata foi inaugurada em 2014 com duas estações, Vila Prudente e Oratório. Em 2018 foram inauguradas mais quatro e mais uma em 2019, totalizando sete estações (Vila Prudente, Oratório, São Lucas, Camilo Haddad, Vila Tolstói, Vila União e Jardim Planalto). O projeto da linha prevê um total de dezoito. O projeto de linhas em sistema de monotrilho, com altura entre doze e quinze metros, é criti-

cado pelos arquitetos paulistanos em função do prejuízo à qualidade do ambiente e paisagem urbana que a obra provoca, apesar de reduzir a necessidade de desapropriações em relação à obra subterrânea. Ainda assim, há mais uma linha de monotrilho em construção, desde 2012, denominada 17-Ouro, que prevê a ligação do aeroporto de Congonhas à rede de transporte de massa. A Linha 8 -Bronze (trecho Tamanduateí, São Paulo-Djalma Dutra, São Bernardo) prevista como conexão rápida ao ABC, foi ineditamente cancelada em julho de 2019 pelo prefeito João Doria, que a substituiria por um corredor de ônibus com características de BRT.

Configuração atual e caminhos de expansão

Na última década, o governo de São Paulo não criou um novo PITU, mas tampouco deixou de produzir algumas outras regulamentações e planos direcionados à questão da mobilidade. O Programa Expansão SP, lançado em 2008,



FIGURA 19
Estação Butantã.

por exemplo, deu seguimento às orientações do PIRU-2025, fortalecendo integrações entre os modais de transporte através do Bilhete Único, e da interferência na regulamentação de uso do solo, em busca de uma expansão mais equilibrada entre rede de mobilidade e território. Além disso, foi reforçada a necessidade de fortalecimento institucional para a implantação de políticas de abrangência metropolitana, como no papel da STM, em um contexto político que destacou a pauta dos transportes coletivos.

O Plano Diretor Estratégico de 2014 também deu ênfase ao aumento da densidade urbana ao redor das redes de mobilidade de massa, conforme consta no parágrafo 1 do Art. 23 da Subseção 1 “A Rede Estrutural de Transporte Coletivo”, da Seção III “Da Rede de Estruturação e Transformação Urbana”: “promover melhor aproveitamento do solo nas proximidades do sistema estrutural de transporte coletivo com aumento na densidade construtiva, demográfica, habitacional e de atividades urbanas”; e o iv: “ampliar a oferta de habitações de interesse social na proximidade do sistema estrutural de transporte coletivo”; e ix: “prever a implantação de mercados populares com áreas para o comércio ambulante e usos complementares, em especial em locais com grande circulação de pedestres e nas proximidades de estações de trem e metrô e terminais de ônibus, observando-se a compatibilidade entre o equipamento,

as instalações, o fluxo seguro de pedestres e as normas de acessibilidade”. Além disso, no capítulo V, “Da política e do sistema de mobilidade”, há uma priorização dos investimentos no transporte público em detrimento do individual, além da integração dos diversos modais: “priorizar o transporte público coletivo, os modos não motorizados e os modos compartilhados, em relação aos meios individuais motorizados”. A implantação de medidas no entorno de terminais e estações enfrenta a dificuldade de articulação entre as esferas municipal, onde são realizados os projetos urbanos, e estadual, a qual pertence a Cia. do Metrô. Apesar disso, o PDE estabelece como uma de suas principais medidas os “Eixos de Estruturação da Transformação Urbana”, que propõem intervenções urbanísticas em torno de eixos de mobilidade, com raio de 400 a 600 metros no caso de estações de metrô, trem e veículos leves sobre trilhos e sobre pneus. O PDE prevê, ainda, a articulação com o planejamento do uso do solo (artigo XIV) e a criação do Plano Municipal de Mobilidade Urbana, publicado em 2015. Esse plano incluiu um item a respeito da Cia. do Metrô, pois, apesar de não estar no âmbito municipal, seu plano de extensão interfere nas articulações com a rede de ônibus. As linhas de metrô previstas para expansão para os próximos anos são: Linha 6-Laranja; os monotrilhos 15-Prata e 17-Ouro; além dos prolongamentos da Linha 2-Verde até a Penha

– ainda em fase de projeto, da Linha 4-Amarela até Vila Sônia – em construção, e da Linha 5-Lilás até Chácara Klabin – concluída em 2018. Vale destacar, também, a iniciativa de modernização do Terminal Barra Funda, da Linha 3-Vermelha, que está atualmente em fase de projeto, alinhada às diretrizes mais atuais de desenvolvimento da intermodalidade e de projeto urbano

Na direção de um planejamento urbano e metropolitano mais integrado, em 2015 também foi promulgado o Estatuto da Metrópole – Lei Federal nº 13.089/15 e o Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de São Paulo (PDU1), que visava constituir uma estrutura de governo “interfederativa”, na qual exista um compartilhamento de dados para melhoria da legislação urbanística e de macrozoneamento. Assim, ambos não se presumem um conjunto de planos diretores, mas sim estruturam e propõem políticas para questões de ordem metropolitana. Analisando os atritos entre planejamento e projeto nesses anos de transporte de alta capacidade, observa-se que, embora esses dois ramos de atuação tenham que dialogar, é necessário que haja órgãos competentes para produzir as soluções que os cabe. Depois da extinção da EMURB, poucas foram as situações em que o Metrô conseguiu realizar o projeto urbano do acesso a estação, ainda que em alguns planos aparecessem diretrizes gerais. Esse é um aspecto fundamental na utilização do sistema, sobretudo quando se considera o aumento da taxa de motorização na população, mas também se pensarmos o projeto como arquitetura pública, direito dos cidadãos independentemente de possuírem um automóvel individual.

Em São Paulo, o planejamento das primeiras linhas e estações pertencia e partia do Estado, da esfera pública, que adotavam um processo de trabalho de projeto e obra visando a melhoria do serviço público. Quando a construção e operação do metrô passaram para a esfera privada, as noções globais mencionadas acima se fragmentaram em propostas individuais para as linhas, nas quais o tempo de projeto, de obra e aquisição de materiais entraram na equação de

custos que não pautavam somente a gestão dos recursos públicos, mas sim o lucro da empresa. Soma-se a isso o fato de que a tecnicidade de uma rede de infraestrutura aumentou muito sua complexidade nos últimos anos, tanto em relação aos sistemas de tecnologia que compõem os projetos, quanto em relação ao número de estações de conexão na mesma rede e intermodais. Os parâmetros de segurança mudaram, bem como os de acessibilidade e sustentabilidade.

Vimos que, em quase todas as linhas, o planejamento do traçado antecedeu em muitos anos, às vezes décadas, a construção dos túneis e estações. Mas a ambição de construir obras complexas de arquitetura, da infraestrutura, de materialidade sóbria e monumental, perdeu espaço para uma produção da construção civil mais simplificada e industrializada. As estações deixaram de ter de projetos paisagísticos complexos, com aberturas ao exterior e redesenhos de topografias para estarem inseridas em edifícios, recortados pelo limite do lote, com as áreas técnicas e administrativas, mais rápidos de serem inaugurados e com soluções construtivas mais simples. Entre tantos aspectos, pode assim ser resumida a trajetória de construção das linhas de metrô em São Paulo, considerando os planos urbanos dentro de políticas de planejamento que reverberam nos parâmetros que orientam a construção dos equipamentos, sua arquitetura e urbanidade.

Notas

¹ Esse texto é fruto da pesquisa de Doutorado da autora, cuja Tese intitula-se “Arquitetura da Infraestrutura e Mobilidade Urbana: uma análise sobre projeto, espaço urbano e metrópole através do metrô de São Paulo” e foi orientada pela Prof^a. Dr^a. Anália Amorim e defendida no Programa de Pós-graduação da FAUUSP no ano de 2020. A pesquisa foi desenvolvida com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP.

² Rede Básica do Metrô (1975), Trechos Prioritários (1979), e Rede Mínima (1985).

³ Outros três estudos foram analisados no processo de elaboração do PUB, um modelo radioconcêntrico, um modelo linear ao longo da linha férrea no sentido leste-oeste, e um modelo polinuclear. (ANELLI, 2011, p. 27).

Fonte das imagens e tabelas

- FIGURA 01 Site oficial do Metrô.
FIGURA 02 HMD, (1969).
FIGURA 03 E 04 Anelli (2007, n.p.)
FIGURA 05, 06, 07 E 09 Acervo da autora (2015).
FIGURA 08 HMD (1969); Moura (2015, p.117).
FIGURA 10, 11 E 12 Metrô (1979).
FIGURA 13, 14 E 18 Acervo da autora (2019).
FIGURA 15 STM, 1999.
FIGURA 16 STM, 2006.
FIGURA 17 Elaborado pela autora sobre imagem do Google Maps, 2020.
FIGURA 19 Google Earth (2020).
TABELA 1, 2, 3 4 E 5 A autora, com dados do Metrô.

Referências bibliográficas

- ANELLI, Renato. **Plano e conformação da base da metrópole:** redes de mobilidade paulistanas. Porto Alegre: Marca Visual, 2011.
- ANELLI, Renato. Redes de mobilidade e urbanismo em São Paulo. Das radiais/perimetrais do Plano de Avenidas à malha direcional PUB. **Arquitextos**, São Paulo, ano 07, n. 082.00, Vitruvius, mar. 2007. <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.082/259>. Acesso em 31 ago. 2021.
- GABARRA, Murilo Macedo. **Industrialização e padronização para expansão da rede de metrô de São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2016.
- GONÇALVES, Luísa. **Arquitetura do espaço coletivo na metrópole paulista:** as estações de metrô da Linha 1-Azul. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Rio de Janeiro, 2015.
- GONÇALVES, Luísa. **Arquitetura da infraestrutura e mobilidade urbana:** uma análise sobre projeto, espaço urbano e metrópole através do metrô de São Paulo. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2020.
- HADLICH, Arno; DUWE, Marc; VELO, Eduardo, et al. **Arquitetura de metrô.** Metro Architecture. São Paulo: Editora VJ, 2012.
- JEREZ, Clarissa Turin; MELLO, Joana. Renato Viégas. **Entrevista**, São Paulo, ano 09, n. 035.02, Vitruvius, jul. 2008. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/09.035/3286>. Acesso em: 13 ago. 2019.
- METRÔ, Companhia do Metropolitano de São Paulo. **Leste Oeste:** em busca de uma solução integrada. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 1979.
- MOURA, Geraldo José. **Diferenças entre a retórica e a prática na implantação do metrô de São Paulo.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2016.
- NIGRIELLO, Andreína; OLIVEIRA, Rafael. A rede de transporte e a ordenação do espaço urbano. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP**. São Paulo, ano 35, 1º quadrimestre, 2013.
- PESSOA, Jorge. Entrevista com Benjamin Adiron Ribeiro. **Arquitextos**, São Paulo, Portal Vitruvius, maio 2015. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/16.062/5523>. Acesso em 31 ago. 2021.

ROLNIK, Raquel; KLINTOWITZ, Danielle. (1)Mobilidade na cidade de São Paulo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 89-108, abr. 2011.

SALES, Pedro M. R. Operações Urbanas em São Paulo: crítica, plano e projeto. Parte 3 – Operações Urbanas: plano-referência e proposições. **Arquitextos**, Texto Especial nº 305, São Paulo, Portal Vitruvius, maio 2005. Disponível em: www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp305.asp. Acesso em 22 jun. 2020.

SÃO PAULO (Estado), Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos. **Pitu 2020: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020.** São Paulo: STM, 1999. Relatório técnico.

SÃO PAULO (Estado), Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos. **Pitu 2025: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2025.** São Paulo: STM, 2006.

SÃO PAULO (Estado), Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos. **Relatório de Sustentabilidade 2016.** São Paulo: STM, 2016.

TERAZAKI, Márcia. **Arquitetura e infra-estrutura urbana.** A linha Norte-Sul e a Estação Ponte Pequena do metrô de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2011.

ZIONI, Silvana. Municipalização do transporte e privatização da circulação: o planejamento e a gestão do transporte integrado. In: SOMEK, Nadia, CAMPOS, Candido Malta (orgs.). **A cidade que não pode parar:** planos urbanísticos de São Paulo no século xx. São Paulo: Editora Mackpesquisa, 2002. p. 135-145.

Sites consultados:

- Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô): <<http://www.metro.sp.gov.br/>>.
- Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU): <<http://www.emtu.sp.gov.br/>>.
- Governo de São Paulo: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/>>
- Prefeitura de São Paulo: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/>>
- Google Maps: <<https://www.google.com.br/maps/preview>>.

O planejamento do metrô e suas modificações: desdobramentos na arquitetura e inserção urbana

MARCOS KIYOTO DE TANI E ISODA

KLARA ANNA MARIA KAISER MORI

Introdução

O sistema metroviário é considerado “estrutural” porque sua alta capacidade lhe permite dar suporte para a concepção, o funcionamento e a reestruturação dos demais sistemas de transporte urbano que com ele concorrem para viabilizar as atividades urbanas. A rede de metrô da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) foi concebida na década de sessenta do século passado para estruturar os deslocamentos da maior aglomeração urbana do país. Ainda assim, a realização desta infraestrutura passou, ao longo de toda a sua história, por graves dificuldades, entre as quais se destacou a alteração constante e mesmo o abandono dos projetos que deveriam guiar sua configuração, ao lado do lento e inconstante ritmo de execução. Em conjunto, tais mudanças de prazo e de desenho concorreram para a fragilização do potencial estruturante desse sistema, insuficiente para atender à demanda metropolitana por deslocamentos.

Com base na análise de planos de transporte mais recentes, publicados pelos órgãos responsáveis – Secretaria de Transportes Metropolitanos (STM) e Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô), ambas subordinadas ao Governo do Estado de São Paulo – este estudo tem seu foco nos mecanismos atuais dessa prática de alterações do plano da rede de metrô e se propõe a ponderar suas consequências na operação do conjunto do sistema. As análises e conclusões apresentadas são uma síntese dos estudos e das conclusões desenvolvidas anteriormente¹, com atualizações e complementações.

O estudo parte dos aspectos técnicos e urbanísticos do sistema de metrô, com ênfase em sua inserção urbana². Passa, então, a se concentrar nas análises. Iniciadas com a caracterização da rede de metrô atual, elas seguem o histórico dos planos desde sua origem – com maior ênfase nos planos recentes – e terminam com um balanço do planejamento e das realizações³. A última parte do trabalho levanta algumas questões relativas às implicações dos problemas identificados no planejamento da rede sobre o projeto de arquitetura das estações.

Aspectos técnicos da rede de metrô

Entender o que é um modo de transporte, em princípio, é intuitivo para qualquer pessoa que se locomove pela cidade. Um modo é uma maneira de se deslocar. Vai-se de carro, de ônibus, a pé, de bicicleta, entre outros. No entanto, essa percepção empírica pode ser enganosa. É comum, por exemplo, uma superposição entre modos e características técnicas, resultando em categorias como “modos sobre trilhos” e “modos sobre pneus”, distinção pouco precisa se quisermos refletir sobre o desempenho dos sistemas correlatos. Um bonde e um metrô tem pouco em comum além de serem coletivos e sobre trilhos.

Nesse sentido há uma contribuição importante de Vukan Vuchic (2007) na categorização dos modos de transporte urbano: o nível de segregação viária associada aos diversos modos de deslocamento. Esse nível pode ser ínfimo, como em uma via compartilhada por diversos sistemas e com muitos cruzamentos entre as respectivas redes (como ocorre em uma rua comum); e, chegar até uma via totalmente segregada, ou seja, sem nenhum cruzamento e sem compartilhamento algum com outros sistemas (como são, usualmente, as ferrovias). O nível de segregação viária tem correlação direta com a capacidade de transporte de um sistema.

Tomando exemplos na Região Metropolitana de São Paulo, essas gradações podem ser ilustradas com os corredores de ônibus. Existem os corredores municipais de São Paulo, instalados pela SPTrans⁴ que operam em faixa exclusiva de baixa segregação (sem separação física), considerando, ainda, que muitas linhas operam parcialmente fora do corredor. Esta solução resulta num rendimento um pouco melhor do que um sistema de ônibus simples. Outro sistema bastante distinto desse é o corredor de trólebus ABD, da EMTU (Empresa Metropolitana de Transporte Urbano), que opera em faixa exclusiva, parcialmente segregada, com separação física e com menos cruzamentos, resultando numa capacidade de transporte mais alta do que o do exemplo anterior.

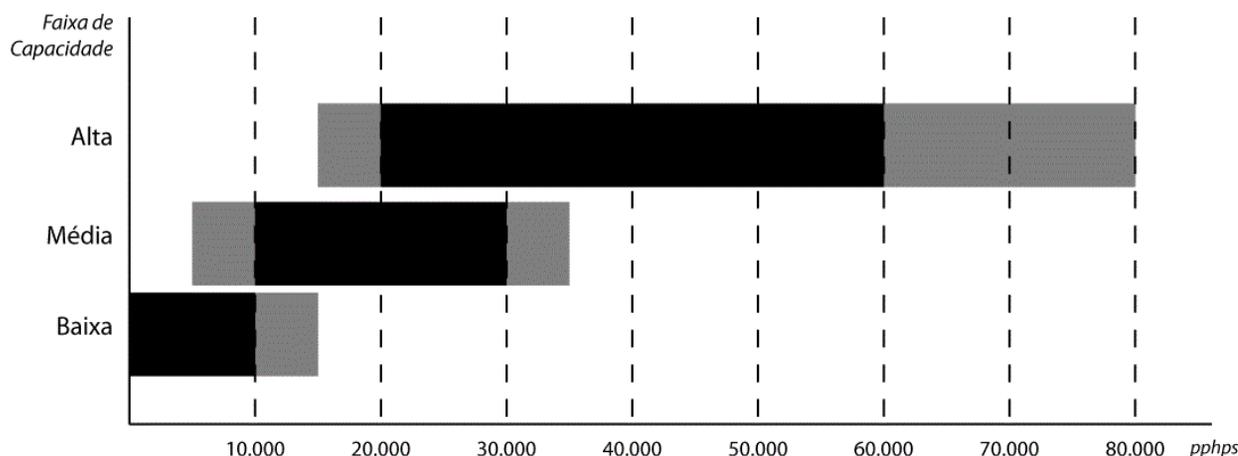


FIGURA 1
Faixas de capacidade
dos sistemas de
transporte coletivo.

A nosso ver, a classificação mais útil deriva destas considerações sobre segregação, acrescentando-lhes uma categorização por faixas de desempenho: é a divisão em sistemas de baixa, média e alta capacidades. Na categoria de baixa capacidade (até 10 mil passageiros por hora por sentido) estão sistemas como o automóvel e os ônibus comuns, com baixo nível de segregação; na média, os corredores de ônibus e os sistemas leves sobre trilhos (com desempenho entre 10 e 30 mil passageiros por hora por sentido); e na alta capacidade estão englobados os trens metropolitanos e o metrô, caracterizados pela exclusividade do espaço em que suas redes são assentadas (acima de 20 mil passageiros por hora por sentido)⁵. Vamos nos deter um pouco mais nas características desta categoria.

Um sistema de alta capacidade, da qual o sistema metroviário é o maior exemplo, é um sistema de transporte independente, “fechado em si”. Ele é suportado por uma rede segregada e de linhas exclusivas. Isso significa que:

As linhas são totalmente isoladas das linhas de outros sistemas; elas são exclusivas e independentes - aspecto que garante a capacidade de transporte instalada;

As linhas do sistema se organizam como uma rede, através de conexões que oferecem possibilidades múltiplas de percursos aos usuários;

O sistema possui coerência interna e identidade própria.

Os sistemas de alta capacidade orbitam em torno deste conceito central, eventualmente destituídos de uma ou outra das características elencadas. Os sistemas de média capacidade se valem destes mesmos conceitos, mas geralmente abrem mão de itens mais significativos, como o nível de segregação viária.

Inserção Urbana

Além dos aspectos técnicos que resultam na capacidade nominal de transporte, sistemas de alta capacidade se caracterizam também por suas formas de inserção urbana, que apresentamos aqui por meio de duas características principais das respectivas redes. A primeira delas é a forma de implantação das linhas em relação ao solo do entorno, que pode ser basicamente de quatro tipos: em nível, com fechamentos laterais; em valas; elevadas; ou subterrâneas.

Na sequência apresentada (FIGURA 2), a interferência no entorno decresce no caminhamento de esquerda a direita, enquanto, inversamente, cresce a complexidade das obras e o custo. Uma linha segregada implantada em nível causa uma cisão no tecido urbano, demandando transposições de grande porte. As formas intermediárias, em vala e elevada, são de transposição mais simples, permitindo a manutenção quase inal-

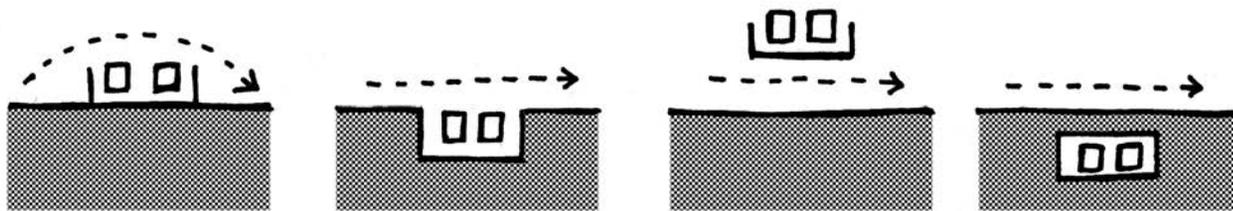


FIGURA 2
Implantação das
linhas segregadas.

terada dos fluxos na escala local. A implantação em subterrâneo traz o mínimo de interferência no nível do chão, através de obras de alta complexidade (túneis).

A segunda característica dessas redes é a aderência à estrutura urbana. E aqui é necessário distinguir entre os trens urbanos e os metrô. Pois, se os primeiros engendraram historicamente processos de urbanização e induziram o adensamento de funções urbanas ao longo de seus trajetos, nos metrô foi o desenho das linhas que se moldou às estruturas existentes. A escolha das regiões a serem atendidas, o traçado guiado pelos grandes equipamentos urbanos a serem contemplados e as articulações com outras linhas de transporte foram características fundamentais da inserção de uma linha de metrô no espaço urbano.

Os dois atributos, acima identificados, da inserção urbana de um sistema de “alta capacidade” se inter-relacionam na implantação de uma linha metroviária de um modo particular, pois se sua forma de implantação guarda relação direta com o relevo e as formas de ocupação existentes (principalmente ao incidir em regiões já consolidadas); são as características de sua inserção que permitem a exploração das potencialidades inscritas no espaço existente. Sem esquecer que um dos grandes potenciais desse sistema é justamente sua capacidade de criar ou fomentar caminhos inteiramente novos, permitindo reestruturar profundamente a estrutura urbana presente, mesmo sem o rompimento do tecido urbano.

Vale acrescentar que na categoria dos sistemas de alta capacidade, essa peculiaridade do que conhe-

ceamos hoje como metrô surgiu historicamente da necessidade de se atender às regiões centrais, densamente ocupadas das grandes cidades com um sistema de transporte de passageiros de alto rendimento. Ou seja, diferentemente dos trens urbanos que em geral anteciparam ocupações em suas cercanias, os metrô foram concebidos para atender espaços urbanos já configurados. Entre os anos de 1863, com o primeiro sistema ferroviário subterrâneo em Londres, até 1900, com o início da rede de Paris, diversas metrópoles mundiais experimentaram o uso de tecnologias e formas de implantação para atender a essas necessidades (ISODA, 2013; GARCIA, 2014a). No entanto, ao mesmo tempo em que está plenamente difundido pelo mundo, o sistema metroviário também está longe de ter um conceito fechado ou unânime⁶.

O metrô de São Paulo

A rede de alta capacidade da RMSP é formada por sete linhas de trens metropolitanos, operadas pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) e por cinco linhas de metrô e uma de monotrilho, operadas pela Companhia do Metrô de São Paulo (Metrô). Constituem-se como modos de transporte ligeiramente distintos, que apresentam diferenças principalmente em sua inserção urbana (decorrente das origens de cada linha e seu desenvolvimento histórico), ainda que do ponto de vista tecnológico possuem muitas similaridades.

A rede de metrô atualmente totaliza 101,2 km de linhas exclusivas para passageiros, que apesar de uma expansão razoável nos últimos anos, ainda possui uma abrangência tímida, atendo-

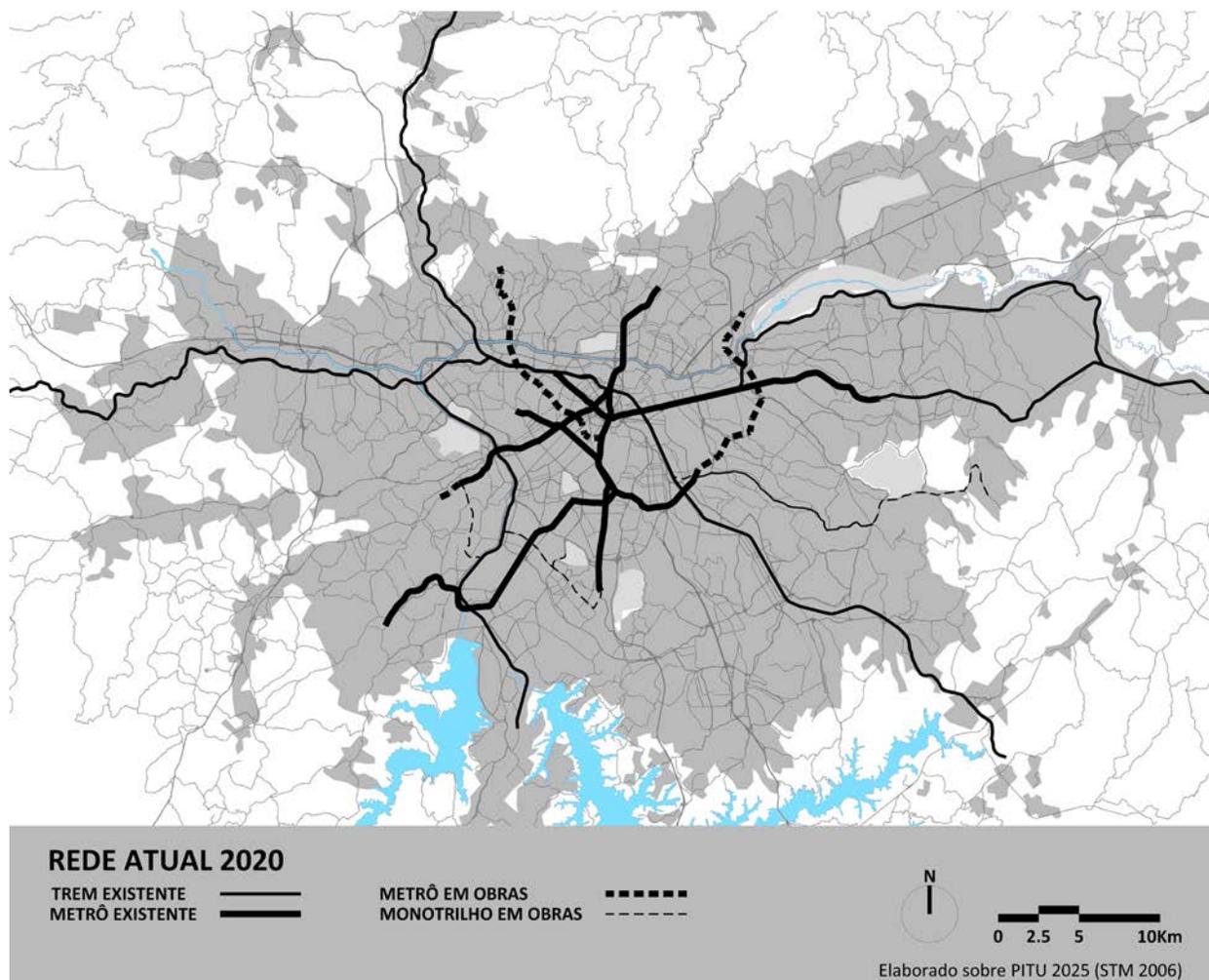


FIGURA 3
Rede atual do metrô
de São Paulo.

-se primordialmente ao centro expandido e às áreas de maior concentração de renda e empregos da metrópole (ISODA; MORI, 2019).

A primeira linha implantada foi a Linha 1 - Azul⁷, com diretriz Norte-Sul, inaugurada em 1974 no trecho Santana-Jabaquara. Predominantemente em subterrâneo, com o trecho norte em elevado, ela cruza o Centro da cidade e conecta áreas que à época eram relativamente distantes, além de transpor o rio Tietê e cruzar a rede ferroviária na estação Luz (ainda que a integração física e tarifária só tenha se efetivado em 2002). Em 1998 foi inaugurada a extensão norte, de Santana a Tucuruvi.

A segunda linha implantada foi a Leste-Oeste, atual Linha 3 - Vermelha⁸. Inaugurada em 1979, estende-se de Barra Funda a Corinthians-Ita-

quera. Também atravessa o centro na estação Sé, formando uma “cruz central” na rede. Possui conexões com a rede ferroviária em Barra Funda, Brás, Tatuapé e Corinthians-Itaquera. O trecho leste é o mais carregado de toda a rede, com forte demanda pendular ao longo do dia.

A atual Linha 2 - Verde foi a terceira a ser implantada, em 1991. Atravessa áreas bastante densas, quase totalmente em subterrâneo. Inicialmente restrita ao eixo da Avenida Paulista, com uma pequena extensão até Vila Madalena, em 1998; foi só entre 2009 e 2011 que foi inaugurada sua extensão a leste até Vila Prudente, que trouxe importantes melhorias à rede com a criação da conexão com a rede ferroviária em Tamanduateí e o cruzamento do rio de mesmo nome. A priorização da implantação desta linha em de-

trimento da Linha 4 - Amarela – que disputava a posição de “terceira linha” a ser implantada⁹ – causou sobrecarga do trecho Sé-Paraíso da Linha Azul por um longo período (1991-2011).

Em 2001 foi inaugurada a Linha 5 - Lilás, o trecho Capão Redondo até Largo Treze, inserido em áreas periféricas e com grande parte em elevado, permaneceu desconectado da rede metroviária por mais de uma década. Entre 2017 e 2018 foi inaugurado o trecho que se conectou à rede nas estações Santa Cruz e Chácara Klabin, atravessando em subterrâneo bairros de alta renda como Moema e Ibirapuera. Nesse mesmo ano, a operação da linha foi concedida à iniciativa privada.

A Linha 4 - Amarela foi iniciada em 2004, com a primeira fase (trecho Luz a Butantã) inaugurada entre 2010 e 2011. A extensão até São Paulo-Morumbi e as estações intermediárias foram inauguradas em 2018; e, ainda está em obras a estação final Vila Sônia, que concluirá a segunda fase. O projeto prevê ainda uma terceira fase até Taboão da Serra, sem previsão de início. Toda em subterrâneo, tem a importante função de operacionalizar novas conexões na rede (em República e Paulista, com a rede metroviária; e em Luz e Pinheiros, com a rede ferroviária), o que cria polígonos (*loops*) na rede e amplia significativamente as possibilidades de fluxos. Foi a primeira linha a ser operada por intermédio de parceria público-privada (PPP). Entre as versões planejadas e a linha implantada, existiram perdas tanto em extensão quanto no número e na localização de suas estações (em diversos planos constava como uma linha sudeste-sudoeste).

A sexta linha em operação é a Linha 15 - Prata¹⁰, com diretriz leste e com sistema de monotrilho. O traçado original anunciado é de Cidade Tiradentes a Vila Prudente, visando substituir o corredor de ônibus Expresso Tiradentes da Prefeitura, e utilizar um contrato existente de obra metroviária subterrânea, numa manobra pouco clara. Em 2014 foram inauguradas as estações Vila Prudente e Oratório; e, entre 2018 e 2019, novas estações até São Mateus¹¹. Foi anunciada uma extensão de Vila Prudente a Ipiranga, e se discute a suspensão do trecho até Cidade Tiradentes. O

Metrô já iniciou o processo de concessão da operação desta linha à iniciativa privada.

Estão com obras iniciadas três outras linhas do sistema metroviário, todas enfrentando problemas diversos e sem previsão de término. Muito pode ser atribuído à recessão econômica que se iniciou entre 2015 e 2016 e se aprofunda até os dias atuais.

A Linha 17 - Ouro, iniciada em 2011 e prevista para 2014¹², possui traçado de caráter perimetral (mais adequado à capacidade reduzida do sistema de monotrilho), e visava conectar a estação Jabaquara à São Paulo - Morumbi, incluindo um ramal para o Aeroporto de Congonhas. Porém, devido a pressões de moradores afetados pela sua implantação, recessão econômica e dificuldades na gestão, a linha enfrenta diversos atrasos e problemas, passou por rescisão de contrato e está em processo lento de retomada. Está em discussão a suspensão das suas extremidades, restringindo a linha apenas ao trecho central já construído (Aeroporto à estação Morumbi da CPTM), que representa 6 dos 17 km originais, e deixando de transpor o Rio Pinheiros. A Linha 6 - Laranja, com diretriz Centro a Noroeste, de São Joaquim a Brasilândia, é a segunda linha a ser concedida no modelo de PPP, desta vez para construção e operação. Com as obras iniciadas em 2013 e em estágio relativamente avançado, foi paralisada em 2016 e também está em processo de rescisão e recontração.

Por fim, foi assinado em 2014 o contrato para o início das obras da extensão da Linha 2 - Verde de Vila Prudente até Dutra, que criaria uma importante opção de percurso a leste da rede. Ainda hoje não teve suas obras iniciadas e se discute a divisão em fases, postergando o trecho de Penha até Dutra.

A rede do metrô da RMSP teve um desenvolvimento bastante inconstante e com ritmo médio de implantação lento (1,91 km/ano), com longos períodos de estagnação (FIGURA 4). Nas últimas décadas houve um salto significativo nas obras contratadas e nos trechos inaugurados. No entanto, grande parte das obras está enfrentando, atualmente, problemas com rescisões contratuais e contratação de novos consórcios construtores.

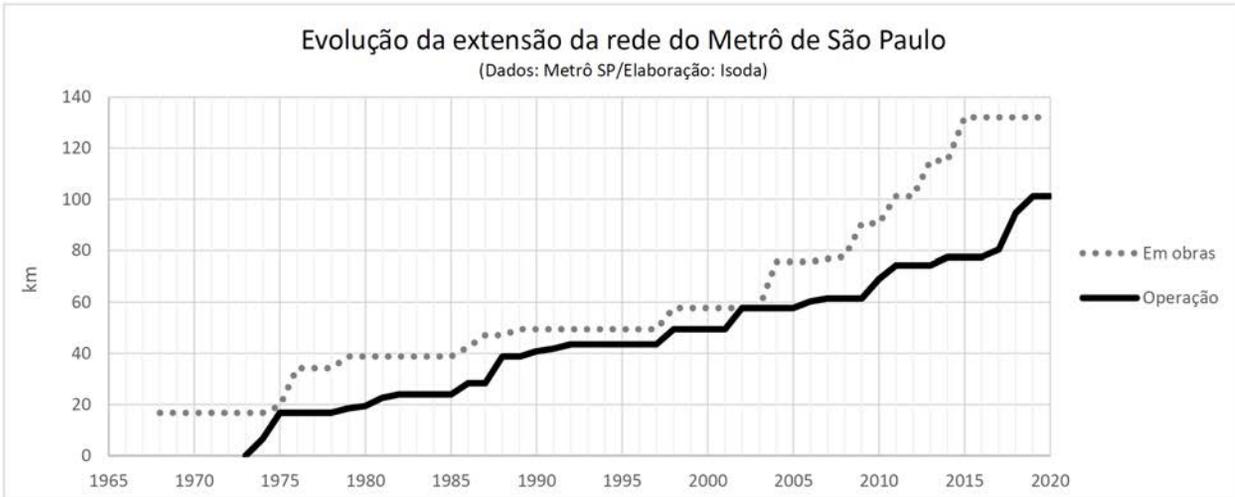


FIGURA 4
Evolução da extensão da rede de metrô de São Paulo.

Histórico

Em 1968¹³ a Prefeitura Municipal de São Paulo criou a Companhia do Metropolitano de São Paulo e publicou o estudo intitulado **Metrô de São Paulo - Sistema Integrado de Transporte Rápido Coletivo da Cidade de São Paulo**, realizado pelo consórcio HMD (Hochtief, Montreal e Deconsult). Antes deste, houve doze outros estudos para sistemas metroviários para a cidade, dos quais vale destacar o pioneiro, elaborado em 1927 pela companhia *Light*, e o **Anteprojeto de um sistema de transporte rápido metropolitano**, elaborado em 1956 pela PMSF, chefiado pelo engenheiro e futuro prefeito Prestes Maia¹⁴. A rede básica proposta (FIGURA 5) possui 66,2 km em quatro linhas e dois ramais, que aproximadamente equivalem às atuais linhas Azul (com um ramal sul sentido Moema, início da diretriz da atual Linha Lilás), Vermelha (em arco nordeste-noroeste), Amarela (em arco sudeste-sudoeste e com um ramal Vila Bertioga) e Verde. O ano meta desta rede era 1986 e a população projetada, de 12,1 milhões de habitantes¹⁵. A partir desta rede foi desenvolvida e projetada apenas a Linha Azul (norte-sul). O plano ainda esboçou uma rede futura, totalizando cerca de 200 km de extensão, para ser implantada após a conclusão da rede básica, com algumas diretrizes que foram consideradas posteriormente (como Santo Amaro, Ipiranga e Morumbi).

A Rede Básica de 1975, com 128 km de extensão, era formada por cinco linhas (FIGURA 6). Possuía uma organização equilibrada, com bom número de conexões (com destaque para Lapa e Ipiranga), além da linha de Santo Amaro (diretriz da atual Linha Lilás) passando pelo centro e se estendendo para leste (substituindo o ramal Vila Bertioga do HMD). Tinha uma grande abrangência espacial se comparada aos planos da época, chegando a regiões que só vieram a ser atendidas recentemente (Vila Prudente, Butantã, Santo Amaro), e outras ainda não atendidas (São Bernardo, Freguesia do Ó, Lapa, Vila Formosa). Foi nesse período que se concretizou a mudança da Linha Vermelha para a diretriz leste-oeste, como foi executada, com o trecho leste junto da ferrovia existente e em nível. A mudança, justificada pela redução de custos perante a possibilidade da escassez de recursos, trouxe duas consequências importantes: não atingir diretamente os subcentros existentes ao longo das avenidas Rangel Pestana e Celso Garcia; e não criar novos caminhos em uma das regiões periféricas mais populosas e precárias da RMSF. Em 1978 foi feito um estudo de trechos prioritários da rede, ordenados de um a oito. Porém, as prioridades não foram seguidas, o que se tornou comum nos planos seguintes, com os trechos implantados na seguinte ordem: 1 e 2 (Linha Vermelha, excetuando trecho Barra Funda-Lapa); 5,

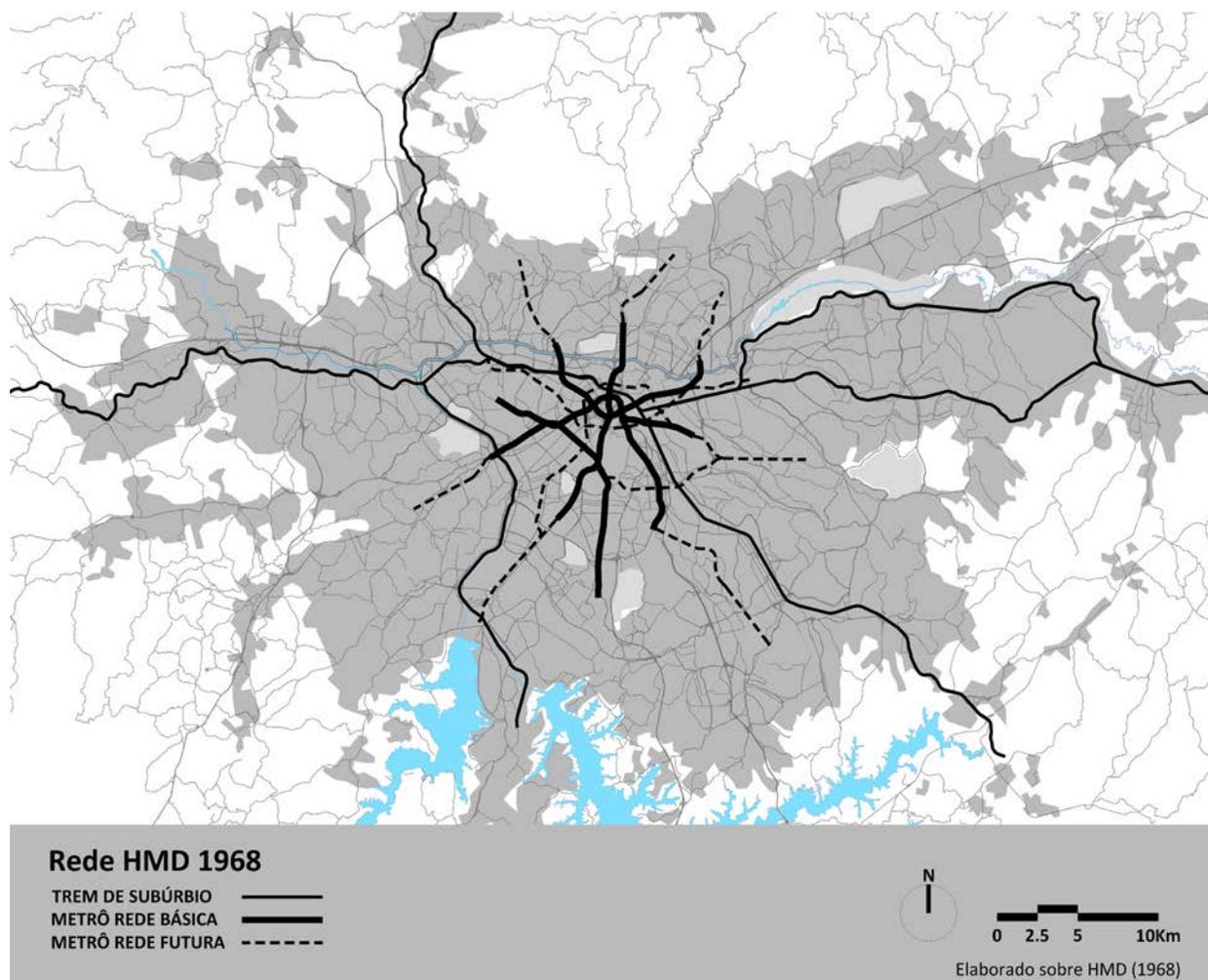


FIGURA 5
Rede do HMD (1968).

Linha Verde (Paulista, excetuando o trecho Vila Madalena-Lapa); 4, extensão da Linha Azul ao norte até Tucuruvi; Linha Lilás (diretriz de Santo Amaro) que sequer constava das prioridades; 3, extensão da Linha Verde ao Ipiranga (com alteração da diretriz São Caetano por Vila Prudente); 6 e 7, Linha Amarela. O trecho 8 (Linha Amarela a sudeste) foi descartado, assim como a continuação da Linha Lilás a leste.

A Rede Mínima, planejada em 1985 (FIGURA 7), decretou a aceitação da escassez ao reduzir a rede a apenas quatro linhas, todas mais curtas que as versões anteriores, com 67,5 km. Em plena recessão econômica e com a redução de investimentos, os planos foram se tornando mais tímidos, com simplificação das linhas e redução da quilometragem e abrangência espacial.

O fim da década de 1980 foi marcado por esse abandono do processo de planejamento e drástica redução na construção de novas linhas (como visto na FIGURA 4). Isso não significou que não tenham sido desenvolvidos diversos estudos no período. Eles apenas não foram publicados oficialmente em sua totalidade. Destacamos aqui a rede de 1990 e com ano meta de 2000, publicada em artigo acadêmico (DEÁK, 2002 - originalmente publicado em 1990) após ter sido descartada pela Companhia do Metrô, cuja abrangência e coerência contrastava enormemente com a “Rede Mínima” apresentada acima. A rede possuía 125 km de extensão e um modelo de rede abrangente e que priorizava as conexões (FIGURA 8).

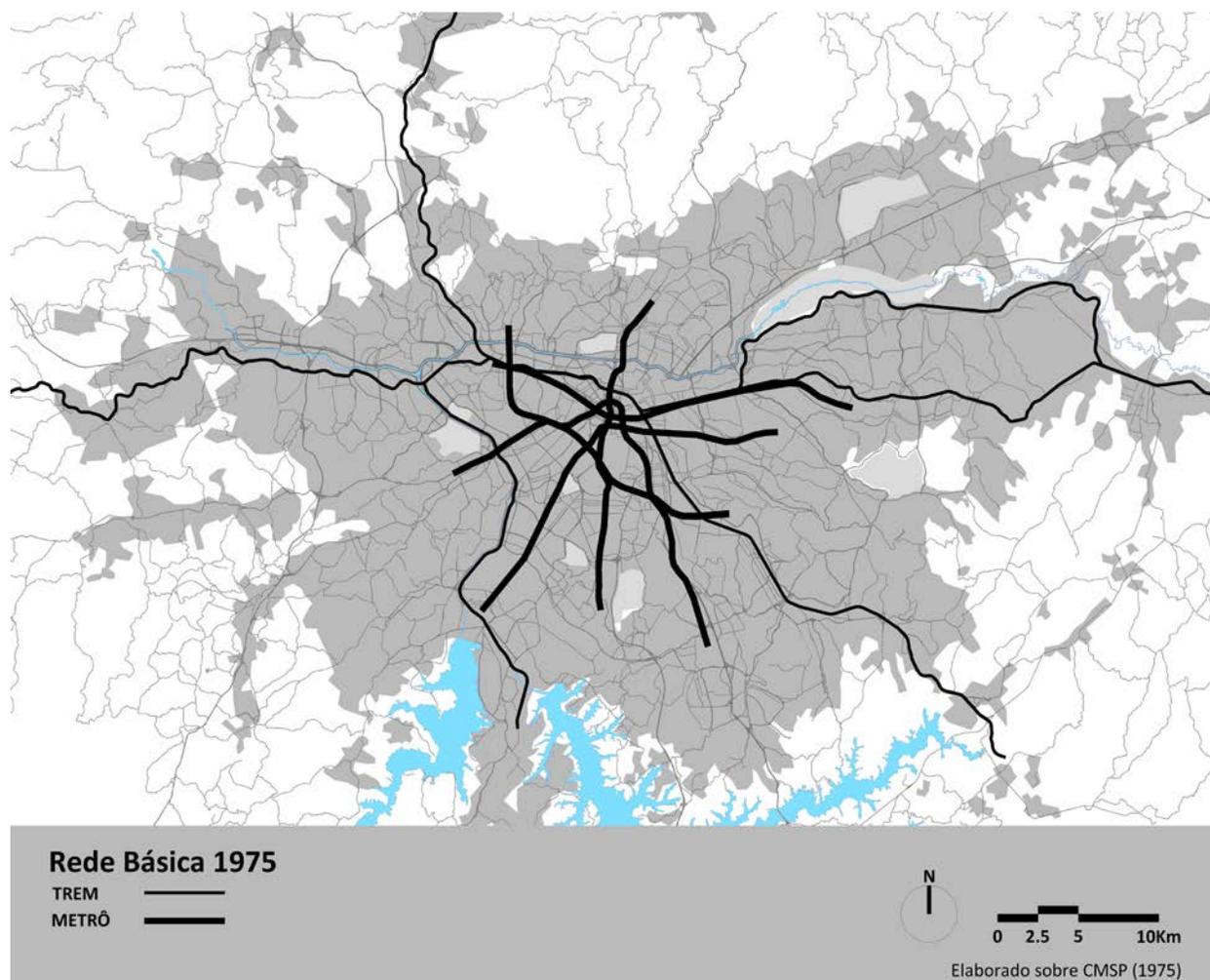


FIGURA 6
Rede Básica (1975).

Planos recentes

A partir deste ponto faremos uma leitura um pouco mais detalhada dos planos publicados do final da década de 1990 até os dias atuais, buscando ressaltar as premissas, métodos e ações concretas. Houve, no período, ainda que com oscilações de abrangência e qualidade, uma retomada do planejamento dos transportes metropolitanos, que se refletiu num volume significativo de propostas, que são objeto das observações a seguir.

Chamam a atenção as sobreposições dos diversos trabalhos, tanto em escopo como em horizonte temporal, justificadas quase sempre como ‘atualizações’ ou ‘revisões’ dos mesmos, o que não se verifica na análise de cada plano. Em geral, eles substituem as premissas, os objetivos, os métodos de trabalho, as ferramentas de aná-

lise e, sobretudo, as diretrizes e proposições dos que os antecederam.

O Plano Integrado dos Transportes Urbanos, com horizonte no ano de 2020 (Pitu 2020), publicado pela STM em 1999, foi o primeiro conjunto integrado de propostas após a reestruturação dos órgãos estaduais (com a criação da STM e da CPTM). Tinha proposta de uma rede estrutural sobre trilhos e um conjunto de propostas complementares, avaliadas utilizando modelagem matemática (modelo Start, com um zoneamento agregado) a partir de uma série de indicadores elaborados sobre o conceito de uma “metrópole futura” (31 indicadores em quatro categorias; avaliados em três cenários socioeconômicos, de pleno desenvolvimento, de crescimento moderado e de estagnação econômica).

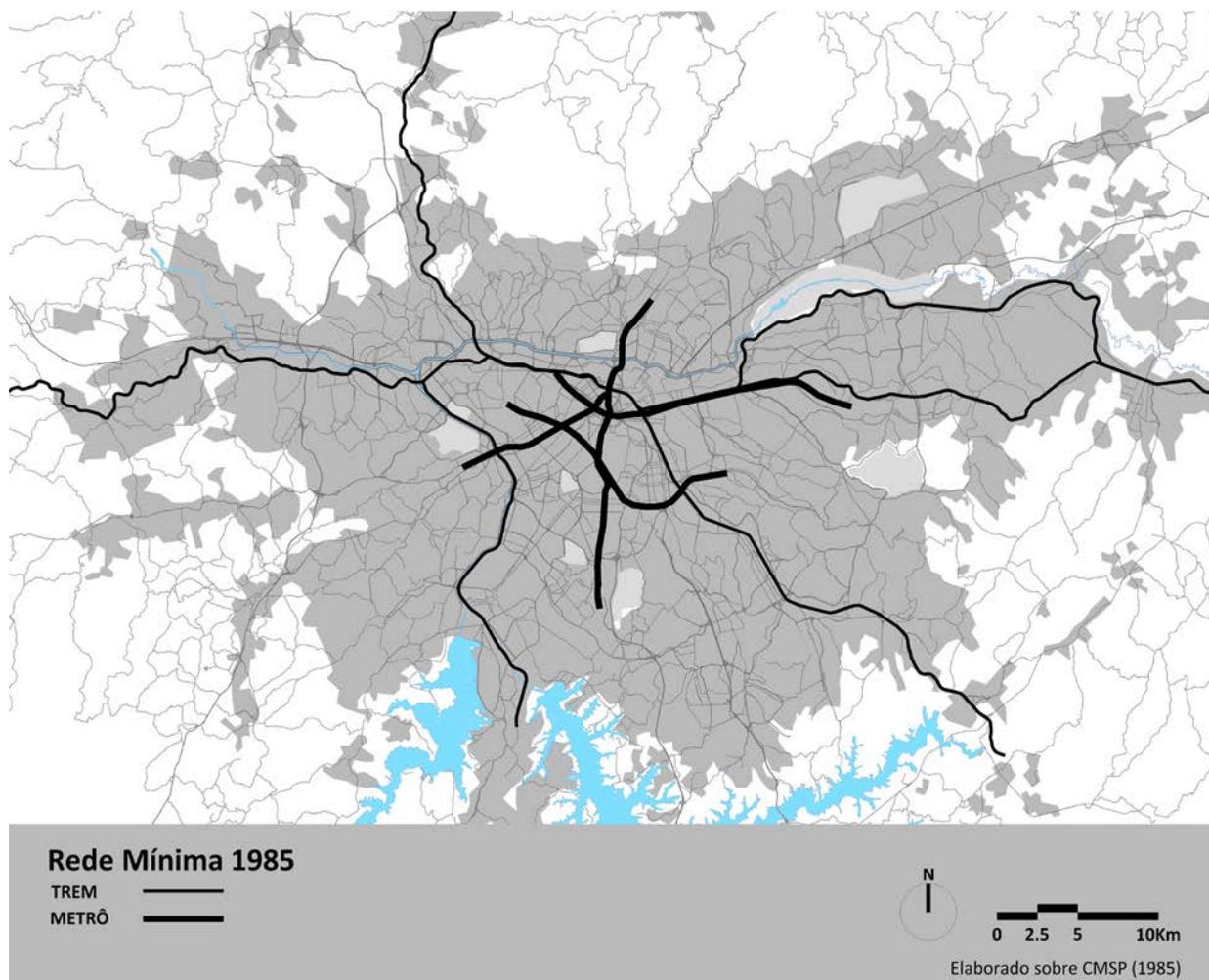


FIGURA 7
Rede Mínima (1985).

Foram traçadas três alternativas de rede estrutural sobre trilhos – “Rede Aberta”, “Rede Densa” e “Rede Central” – conceitualmente distintas sobretudo no que dizia respeito à sua abrangência espacial. As três propostas apresentavam uma rede de metrô com extensão total entre 126 e 173 km. A proposta melhor avaliada, por intermédio dos indicadores, foi a “Rede Aberta”, de caráter mais abrangente (FIGURA 9).

Em 2006 foi publicado pelo Metrô o plano “Rede Essencial”, supostamente como uma decorrência do Pitu 2020. Por meio de uma nova série de indicadores, muito mais limitada que no plano anterior (treze indicadores em quatro categorias), e de outro modelo matemático (EMME-2, tradicionalmente usado pelo Metrô), este plano avaliou três redes de metrô, das quais uma era a

“Rede Aberta”. Concluiu que a “Rede Distributiva” era a de melhor desempenho, com 205,2 km e que possuía conceito de se manter no centro expandido, similar à da “Rede Central”, uma das alternativas descartadas no Pitu 2020.

Ao final, o plano indicava arbitrariamente uma quarta proposta não avaliada pelos indicadores, a “Rede Essencial”, uma versão conceitualmente idêntica à rede selecionada, mas de menor extensão, 163,3 km de extensão, com objetivo de reduzir os investimentos (Figura 10). A publicação apresentou uma sequência para a implantação da rede que, novamente, não foi seguida. O Plano Integrado dos Transportes Urbanos com ano meta de 2025 (Pitu 2025) foi publicado pela STM no ano de 2006, declaradamente como uma revisão e atualização do Pitu

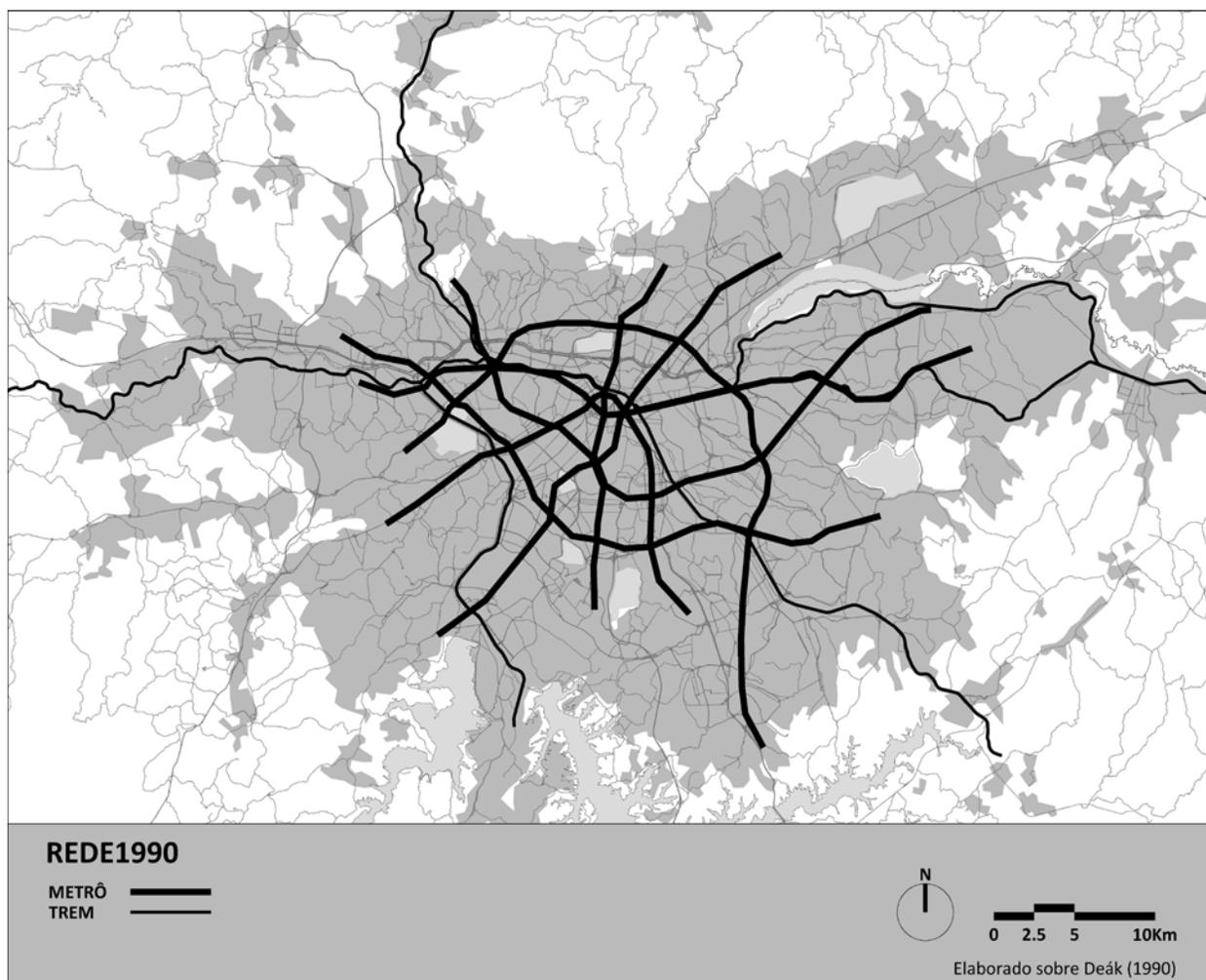


FIGURA 8
Rede descartada (1990).

2020, mas que chegava a conclusões e propostas completamente distintas.

As três redes de metrô avaliadas neste estudo eram conceitualmente idênticas, sendo duas delas exatamente a “Rede Essencial”, publicada no mesmo ano. A terceira rede era um pouco mais aberta e extensa, mas nada que se aproximava à “Rede Aberta” do Pitu 2020.

O processo de avaliação das alternativas utilizou outro modelo matemático (desta vez o *Tranus*, um modelo integrado de transporte e uso do solo) e um novo conjunto de indicadores (dezesete indicadores em cinco categorias). Perante um empate técnico (as três propostas conceitualmente idênticas resultaram em desempenhos praticamente idênticos), a “Estratégia Combinada” foi eleita como a “estratégia preferida”,

de acordo com critérios que o modelo não seria capaz de capturar, segundo afirmava o próprio plano. A rede metroviária era a “Rede Essencial” (FIGURA 10). Ficou evidente que a proposta selecionada prescindia de toda a análise técnica enunciada.

O Plano de Expansão, posteriormente denominado *Expansão SP*, foi uma iniciativa do Governo do Estado reunindo as companhias de transporte metropolitano. Esteve em vigor aproximadamente de 2007 a 2011, mas é difícil afirmar se, ou quando, foi descartado. Seu nome apenas deixou de ser usado por parte dos órgãos. Apesar de se declarar um “plano integrado metropolitano”, foi apenas um conjunto de propostas de investimento, cujos elementos não necessariamente se relacionavam. Dife-

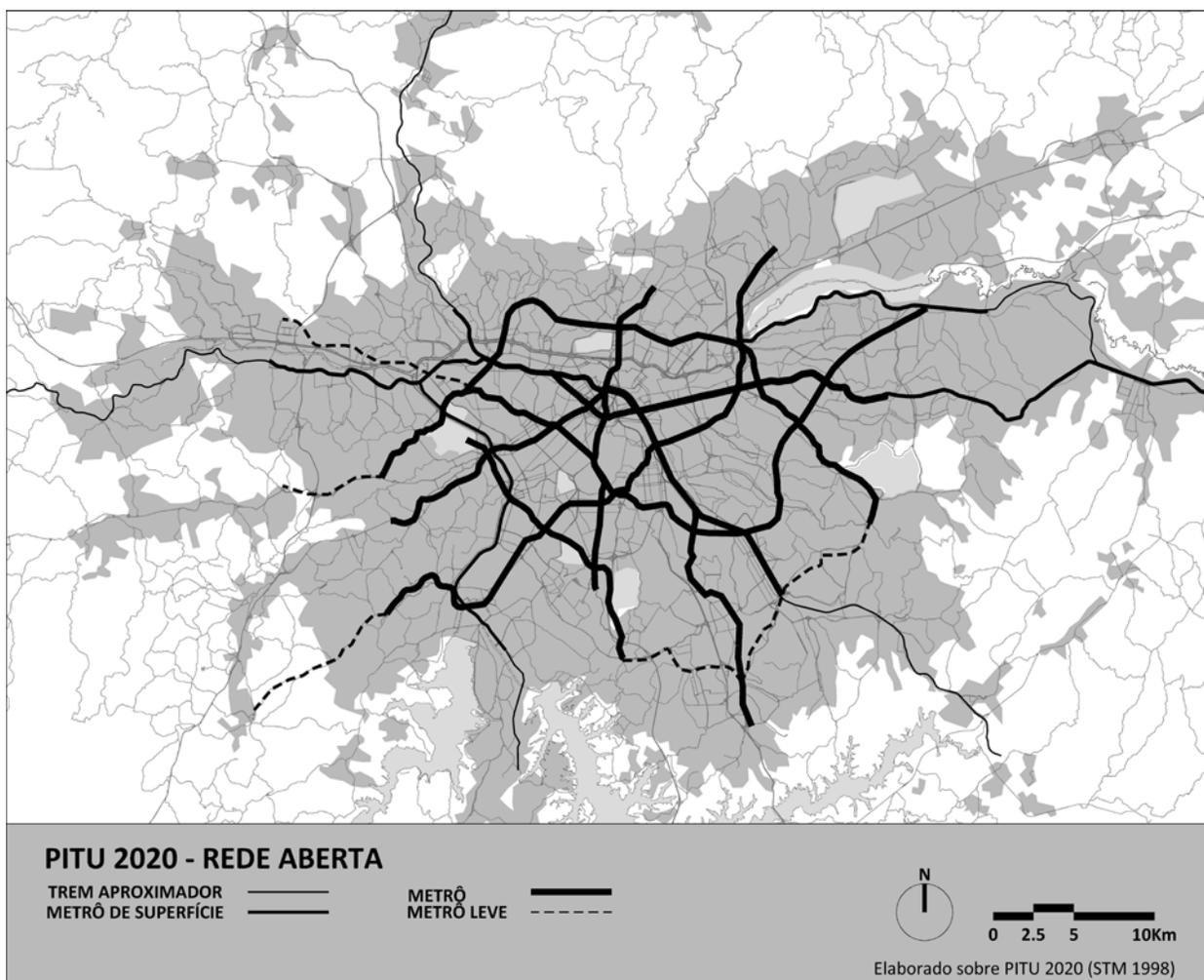


FIGURA 9
 Rede Aberta do Pitu 2020
 (1999).

rente dos planos anteriores, em que havia uma publicação única que compilava os estudos e propostas, o Plano de Expansão foi sendo publicado por meio de diversos cadernos e folhetos e, ao longo de sua existência, as propostas que o compunham passaram por alterações constantes – a FIGURA 11 apresenta um destes momentos. Foi neste período que começaram a ser publicadas as linhas utilizando o sistema de mon trilhos – um sistema que, em poucos anos, passou do desconhecimento à panaceia dos transportes urbanos no país. Com os primeiros estudos publicados em 2009, já tivemos, desde então, quase uma dezena de projetos recorrendo a esse sistema, anunciados pelo Governo do Estado ou pelo município de São Paulo, dos quais apenas dois foram iniciados (linhas Prata e Ouro).

Dentre os diversos problemas e dúvidas que pairam sobre este sistema, destacamos aqui a inserção das linhas na rede de metrô e a sua inserção urbana¹⁶. Quase todas as linhas de mon trilho propostas para a RMS se articulam precariamente à rede existente, constituindo, na maioria dos casos, uma espécie de “ramal”, ou seja, com conexão apenas em uma extremidade, o que leva a carregamento pendular. Este é o caso da Linha Prata, que percorre mais de 20 km de sua extremidade em Cidade Tiradentes até Vila Prudente, única conexão da linha, o que inevitavelmente cria um gargalo no sistema. A Linha Ouro é uma exceção, pois se implanta de maneira perimetral, criando quatro conexões ao longo de seus 17 km de extensão.

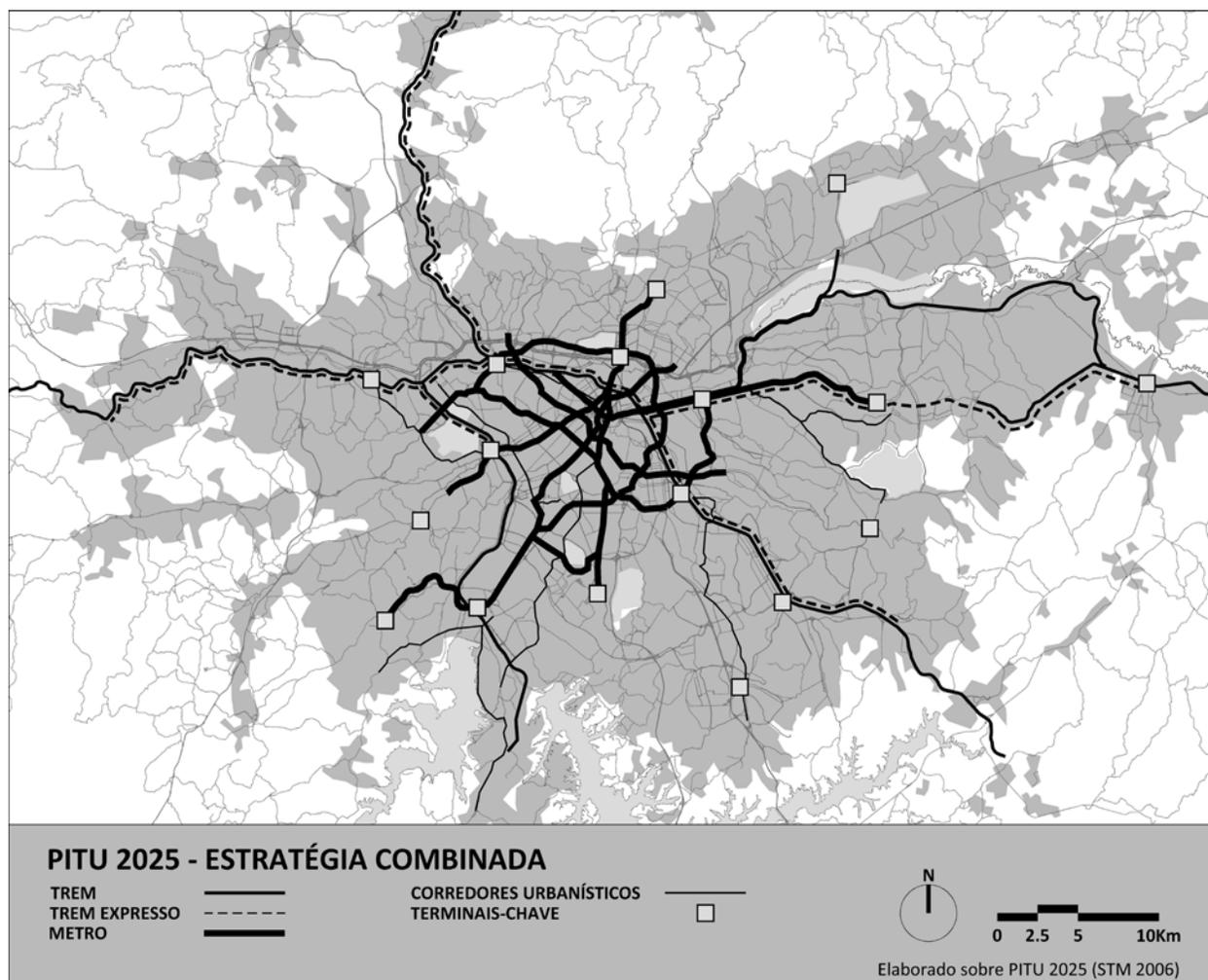


FIGURA 10
Estrat\u00e9gia Combinada do
Pitu 2025 (2006).

O sistema do monotrilho parte da premissa de utilizar o espa\u00e7o a\u00e9reo dispon\u00edvel, ou seja, \u00e9 praticamente obrigat\u00f3ria a sua ader\u00eancia \u00e0 estrutura vi\u00e1ria com largura, ou seja, afastada das zonas mais adensadas da cidade. Por esse motivo, as linhas propostas terminam sem adentrar a regi\u00e3o central e a \u00fanica linha perimetral \u00e9 justamente no setor sudoeste, onde existe um sistema vi\u00e1rio mais bem distribuído. Utilizando esse sistema \u00e9 quase imposs\u00edvel modificar a estrutura urbana existente, o que torna este sistema limitado em seu poder de indu\u00e7\u00e3o da transforma\u00e7\u00e3o urbana quando comparado ao sistema metrovi\u00e1rio tradicional.

Em 2013 foi publicada a *Atualiza\u00e7\u00e3o da Rede Metropolitana de Alta e M\u00e9dia Capacidade de Transportes da RMS*, que apresentou uma rede

estrutural para o ano de 2030 (FIGURA 12). Com 261 km de extens\u00e3o de rede de metr\u00f4 e uma significativa amplia\u00e7\u00e3o da rede da CPTM (que nos planos anteriores era sempre t\u00edmida), esta rede retomou parcialmente o car\u00e1ter metropolitano e abrangente (presente nas redes de 1990 e do Pitu 2020).

\u00c9 o plano mais recente, e a rede de refer\u00eancia atual, por\u00e9m j\u00e1 sofreu altera\u00e7\u00f5es, que v\u00e3o sendo divulgadas a cada projeto funcional de linha desenvolvido. Em termos de desenho e de abrang\u00eancia espacial, \u00e9 uma rede de not\u00e1vel qualidade (com linhas bem distribu\u00eddas, grande n\u00famero de conex\u00f5es e potencialmente renovadoras da ocupa\u00e7\u00e3o urbana). No entanto, al\u00e9m do ritmo hist\u00f3rico lento de implanta\u00e7\u00e3o, os anos recentes, marcados por uma crescente recess\u00e3o econ\u00f4mi-

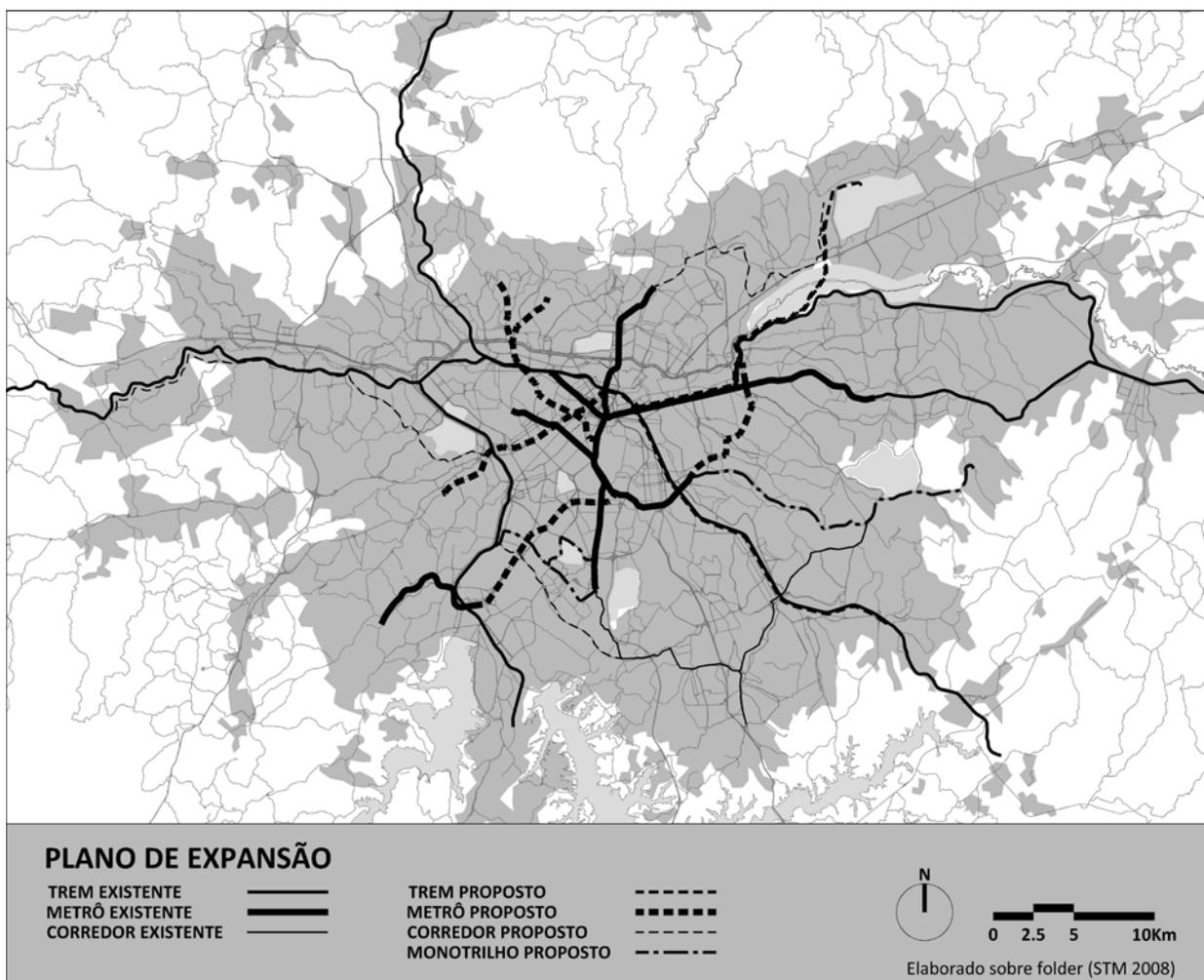


FIGURA 11
Plano de Expansão (2008).

ca nacional, acarretaram uma redução drástica dos investimentos que lhe seriam destinados. Nas últimas duas décadas houve um esforço de retomada do processo de planejamento metropolitano de transportes, que pode ser verificado pela quantidade de estudos publicados. No entanto, a presença deles não deu maior coerência às realizações concretas, os estudos e planos não encontram paralelo no que é concretizado. As metas não são cumpridas, linhas são alteradas diversas vezes e, quando são construídas, são mais tímidas do que nos estudos. Um caso emblemático é a extensão da linha oeste até a Lapa, presente em quase todos os estudos, mas até hoje não realizada. A despeito da profusão de redes propostas, os planos publicados nas duas últimas décadas ti-

veram pouca influência nas linhas implantadas. O que foi inaugurado já estava previsto antes de 1990, com exceção da linha de monotrilho. Além disso, a expansão da rede foi irrisória perante a dimensão das demandas metropolitanas identificadas e das propostas, acarretando sobrecarga tanto nas linhas como nas estações. São realizações ainda insuficientes para serem consideradas uma mudança de modelo ou de política, seja em relação aos transportes metropolitanos, seja ao desenvolvimento econômico ou social. A análise dos métodos de abordagem do tema deixa claro que as grandes decisões têm sido tomadas previamente à elaboração dos planos. A decisão de descartar uma diretriz vigente é tomada de início, já nos pressupostos e con-

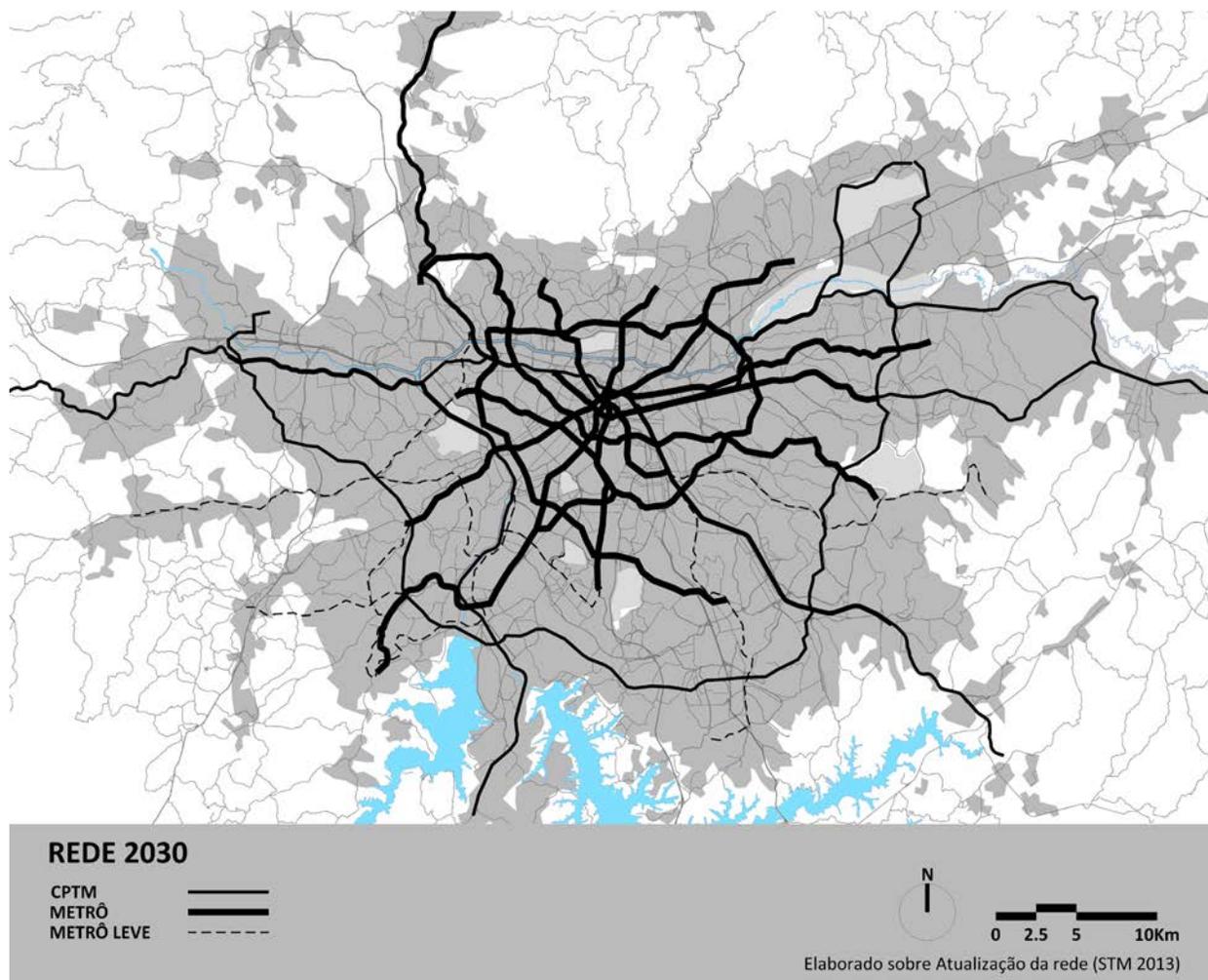


FIGURA 12
Rede 2030 (2013).

ceitos básicos do plano; os mesmos conceitos que norteiam o estabelecimento de cenários futuros, o desenho de alternativas, a escolha de critérios de avaliação, índices de desempenho, entre outros. As constantes trocas de métodos de avaliação – modelos matemáticos, conjuntos de indicadores – resultam em um reinício do processo de planejamento a cada novo plano, ao contrário da sempre citada continuidade e revisão dos planos anteriores.

Não raro os planos dão grande destaque à solução de problemas superficiais, como a redução de congestionamentos, ou se limitam a um conjunto de propostas ou a um orçamento específico. Por trás disso está a ideia de que um plano é uma ação em resposta a um problema,

e não uma necessidade perene de direcionar as políticas.

A permanência de uma proposta de rede de alta capacidade é necessária ao planejamento de um modo geral, e as constantes alterações nos planos desnorream o planejamento de outras intervenções espaciais, sejam de diretrizes de desenvolvimento urbano, de outros sistemas de transporte ou mesmo dos equipamentos do próprio sistema metroviário. Na prática, o pouco que se realiza é apenas no sentido de se evitar a completa estagnação da produção, sem efetiva elevação de sua capacidade, ainda que a demanda esteja em contínua elevação. Não está sendo buscada uma transformação da situação presente.

O planejamento da rede e o projeto das estações

Para finalizar, vamos tecer algumas conexões entre o planejamento da rede metroviária em sua escala metropolitana e os rebatimentos dessas questões na escala local das estações. A fase de planejamento da rede e a elaboração do projeto funcional das linhas são as etapas responsáveis pela forma de inserção urbana das estações metroviárias, nos termos apresentados anteriormente, e definem em grande medida os métodos construtivos necessários, as possibilidades de criação de acessos e a demanda por desapropriações. Ilustram bem essa questão as diferenças de projeto das estações dos trechos Centro e Sul da Linha Azul, em subterrâneo; em comparação com as estações do trecho Norte da mesma linha, em elevado; e, também, com as estações do trecho leste da Linha Vermelha, com a via em nível, junto à ferrovia existente e a, então recém-implantada, Avenida Radial Leste, descolada das ocupações urbanas historicamente desenvolvidas naquele setor da cidade. Cabe também destacar a adoção recente e apressada do sistema de monotrilho que, apesar de possuir características similares as de um sistema ferroviário convencional, praticamente obriga a implantação em elevado, o que define de antemão a forma de sua inserção urbana. É um sistema que não se presta a adentrar em áreas mais centrais ou consolidadas, o que contraria a própria essência do metrô em sua origem, como vimos acima. No entanto, o que acreditamos ser um dos principais problemas dentro deste campo de reflexão é o sucessivo abandono de planos e a lentidão na implantação de novas linhas, que geram diversas incertezas, impasses e contradições quanto às demandas futuras das estações, principalmente as de conexão.

Um grande exemplo do impacto do atraso na expansão da rede é a Estação Sé que, além de congruente com o Marco Zero da ocupação urbana, também foi o ponto de conexão interna às linhas de toda a rede metroviária durante 25 dos atuais 46 anos de sua operação, condição

só alterada com o início da operação da Linha Amarela, que gerou a possibilidade de conexões redundantes na rede. O projeto desta estação é adequado em termos de dimensionamento e estrutura funcional - com destaques para o cruzamento perpendicular e centralizado entre as vias, que simplificou o posicionamento das escadas e eliminou a necessidade de mezaninos intermediários, e também para o uso de plataformas centrais e laterais para segregar os fluxos de embarque e desembarque (solução que sempre confere maior segurança e agilidade a estações de conexão de grande movimento). Apesar disso, passou essas primeiras décadas de operação com altos níveis de saturação nos horários de pico, sendo ainda hoje o exemplo de um “metrô lotado” no imaginário paulistano.

Um problema particular acontece nos projetos de estações que anteciparam futuras conexões; e nas estações que não previam conexões que agora estão sendo demandadas. A estação Paraíso foi construída em 1975 com dois conjuntos de plataforma para a Linha Azul, o conjunto principal (sobreposto) para a linha de Jabaquara a Santana; e um segundo conjunto em função do ramal Moema, que nunca veio a se concretizar; além de um conjunto de plataformas para a Linha Verde (Paulista). Resquícios destas plataformas nunca utilizadas são perceptíveis na estrutura da estação (pilares e vigas inclinados) e nas marcas da junta de dilatação no piso, onde hoje são apenas áreas de passagem (FIGURA 13). A estação Pedro II, inaugurada em 1980, foi projetada e executada como uma estação de conexão da Linha Vermelha (elevada neste trecho) com a futura Linha Amarela segundo sua diretriz original Sudeste-Sudoeste (em subterrâneo), num cruzamento perpendicular e centralizado. O modelo é similar à estação Sé, da qual difere apenas quanto à utilização exclusiva de plataformas laterais para embarque e desembarque. Resquício de uma aproximação formal e funcional frustrada, há uma abertura circular em uma das lajes por onde hoje é possível ver a “plataforma fantasma” subterrânea, inativa (FIGURA 14).

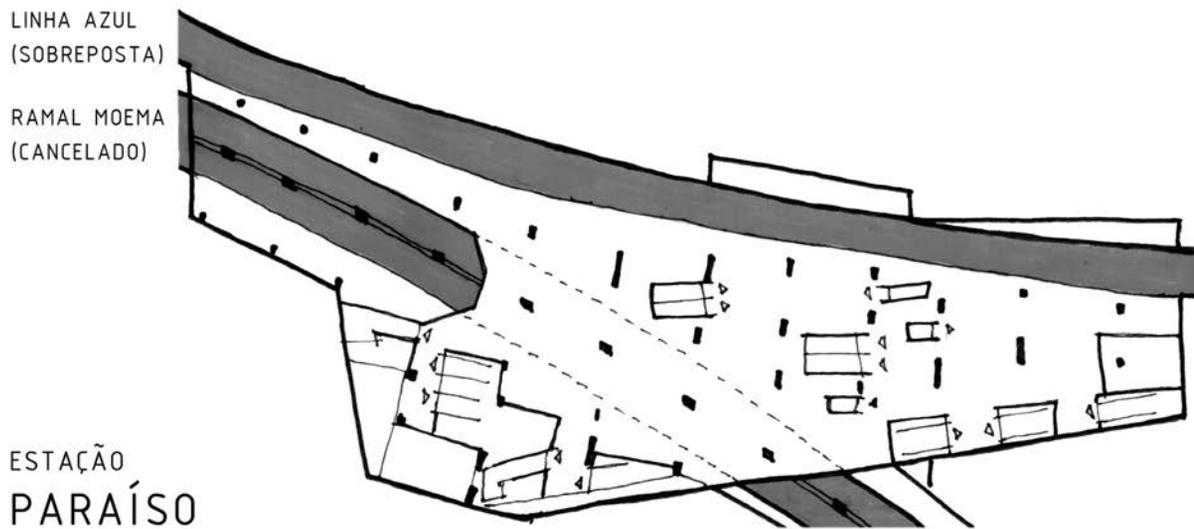


FIGURA 13
Croqui estação Paraíso.

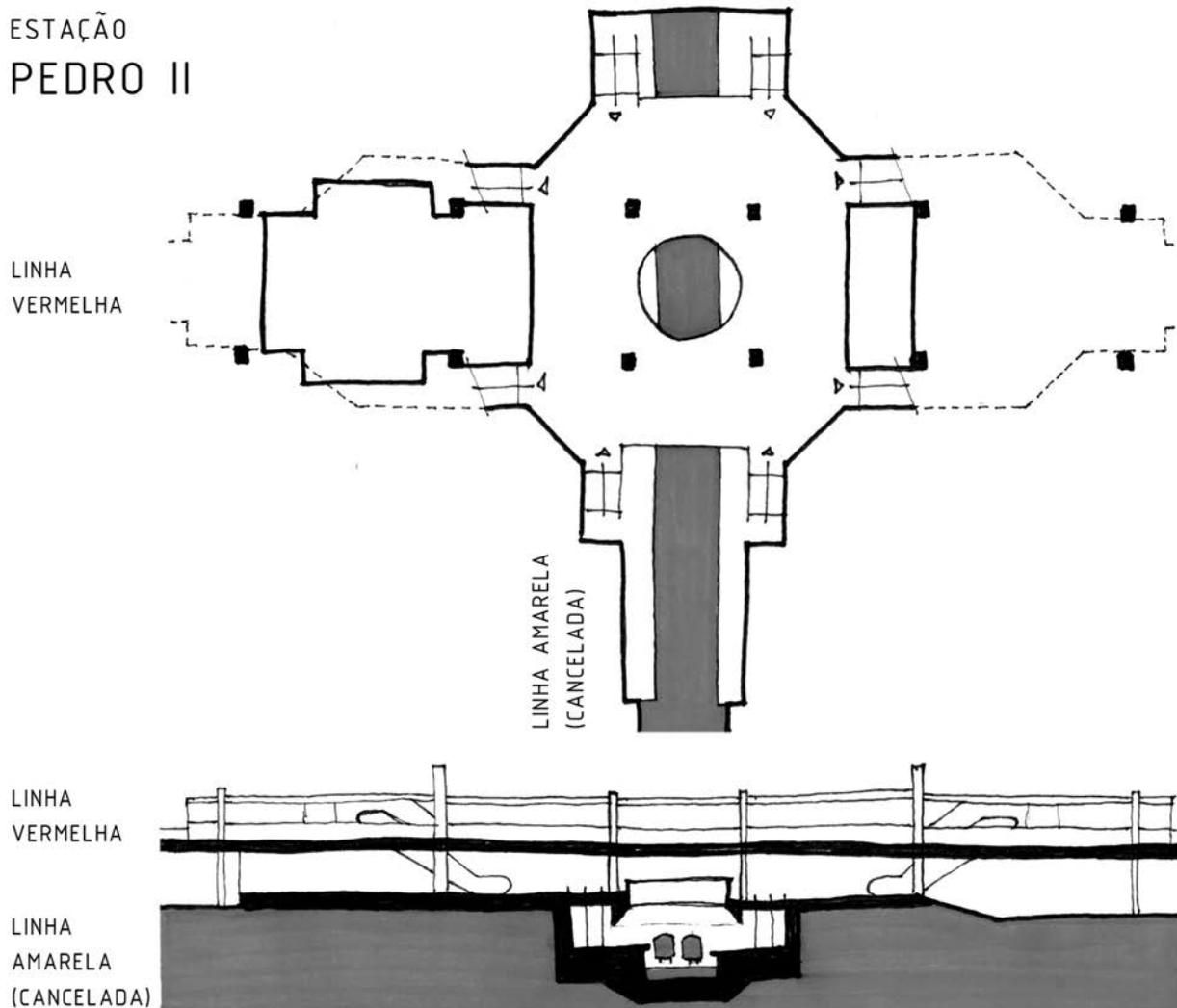


FIGURA 14
Croqui estação Pedro II.

A atual Linha Amarela está impedida de retomar a diretriz Sudeste em parte pelo traçado geométrico da via implantada, mas principalmente pelo modelo de concessão em Parceria Público-Privada (PPP), que limitou seu escopo à conexão entre Luz e Taboão da Serra. A edificação abandonada tem sido objeto de diversos estudos para seu aproveitamento, entre eles a utilização como terminal de ônibus ou a passagem de uma outra linha ferroviária, porém sem nenhuma definição até os dias atuais.

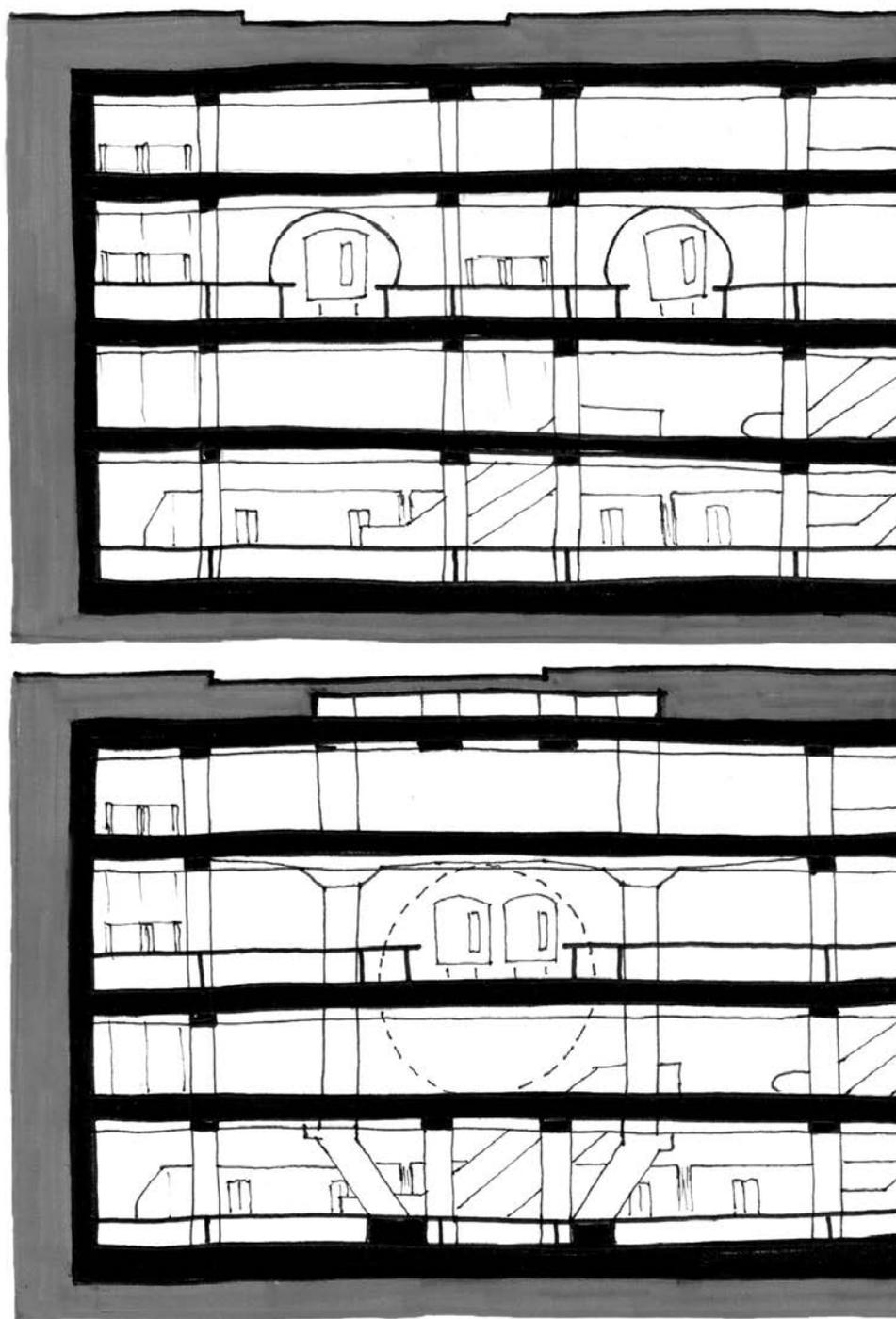
A estação República é um dos casos em que foi possível utilizar a edificação previamente construída, porém a um alto custo de adaptação. A estação original, inaugurada em 1982, já previa o cruzamento ortogonal e descentralizado (em formato de T) entre as linhas Vermelha e Amarela, da forma como foi efetivado em 2011. Porém, previa a utilização de plataformas centrais e laterais em ambas as linhas (como de fato foi implantado na Linha Vermelha). Devido à utilização do sistema construtivo de *Shield*¹⁷ único, com a escavação conjunta das duas vias dificultando a abertura de espaço entre as mesmas, toda a estrutura da Linha Amarela precisou ser reconstruída para adequar o conjunto às plataformas laterais. Esse procedimento exigiu um enorme trabalho de engenharia para substituir pilares (incluindo pilares em V no último pavimento) e acrescentar vigas metálicas em uma estação subterrânea de quatro pavimentos, em operação, sob uma das avenidas mais movimentadas do centro de São Paulo. O resultado é satisfatório, dado a dificuldade técnica. Porém a estação sofre com o confronto de fluxos de embarque e desembarque (assim como outras da Linha Amarela), que seria eliminado no modelo original de plataformas centrais e laterais (FIGURA 15).

A estação Consolação da Linha Verde, inaugurada em 1991, já previa a possibilidade de conexão com a futura Linha Amarela, porém sem a mesma precisão dos casos anteriores, pois esta ligação poderia ocorrer, também, na estação seguinte - Clínicas. Assim, foi construído inicialmente apenas parte do túnel que veio fazer essa ligação. O início da operação da estação Paulista da Linha Amarela em 2010 foi tristemente marcado

pela exiguidade do espaço de deslocamento da transferência, tendo acarretado alguns anos depois no desmonte de parte das esteiras rolantes que a distância entre as respectivas plataformas de embarque justificava plenamente. Ainda está em estudo a possibilidade de construção de um novo túnel de conexão entre as duas plataformas. Por fim, o planejamento da rede do Metrô de São Paulo enfrenta hoje uma dificuldade que para redes mais antigas já é comum: a necessidade de viabilizar conexões em estações onde elas não foram previstas. Em 2018 foi inaugurada a nova estação Santa Cruz da Linha Lilás em conexão com a Linha Azul, cuja estação existente era bastante limitada. A adaptação demandou uma reforma de grande porte para criar novas circulações, que apresentam bom dimensionamento, mas com resultado estético bastante limitado. A mesma questão vem sendo enfrentada em outras estações, como a São Joaquim da Linha Azul (que está prevista para se conectar à Linha Laranja) e a estação Penha da Linha Vermelha (que será conectada à extensão da Linha Verde)¹⁸.

Os projetos de arquitetura de equipamentos de infraestrutura são, em grande parte, condicionados pelos aspectos técnicos do sistema. No caso de estações ferroviárias, o principal fator é sua inserção urbana - considerando os dois aspectos já abordados: a posição das vias em relação aos elementos locais do tecido urbano; e sua relação com o solo, o chão em que se assentam as edificações do entorno (podendo ser em nível, em vala, elevada acima do solo, ou subterrânea). Esta inserção urbana está submetida às limitações geométricas do sistema ferroviário, das condições geotécnicas, dos sistemas construtivos dos túneis e elevados, da ocupação urbana, entre outros.

O constante abandono de planos e o ritmo lento de implantação das linhas acarretam diversos problemas no desenvolvimento dos projetos das estações, tais como: dificuldade ou bloqueio de articulações futuras; descarte de projetos por mudanças de diretriz; necessidades de adaptações de variados graus de dificuldade e custo; complicações ou limitações operacionais - alguns deles apresentados brevemente aqui.



ESTAÇÃO
REPÚBLICA
1982

LINHA AMARELA
(ORIGINAL)

LINHA VERMELHA

2011

LINHA AMARELA
(NOVA)

LINHA VERMELHA

FIGURA 15
Croqui estação República.

Como buscamos demonstrar, por serem sistemas estruturantes dos deslocamentos urbanos motorizados, e por sua natureza intensamente conectada com os espaços a que dão acesso através das estações, os sistemas de alta capacidade imprimem marcas importantes às cidades, e moldam, à sua maneira, sua leitura e suas possibilidades de apropriação e uso. Nesse sentido, quisemos deixar claro que as incertezas que cercam o horizonte de implantação da rede de metrô de São Paulo (praticamente desde a inauguração de sua primeira linha) geram enormes dificuldades para o planejamento de vários outros setores ou níveis dos serviços urbanos da cidade. Bastaria pensar aqui no sistema de ônibus, mandatário desse transporte estrutural. Como vimos, essas incertezas e indefinições elevam, também, os próprios custos de implantação dessa infraestrutura. Mas ainda não é apenas isso. Seus avanços e recuos inconsequentes desestabilizam continuamente as condições de apreensão da cidade por seus habitantes, acrescentando-lhe sempre novos níveis de fragilidade, inconsistência e frustração.

Notas

¹ Esse artigo tem como base os capítulos 3, 4, 5 e 6 da dissertação de mestrado intitulada “Transporte sobre trilhos na Região Metropolitana de São Paulo: estudo sobre a concepção e a inserção das redes de transporte de alta capacidade”, de Marcos Kiyoto de Tani e Isoda e orientada pela Prof^ª. Dr^ª. Klara Anna Maria Kaiser Mori, defendida no Programa de Pós-graduação da FAUUSP no ano de 2013 e realizada com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP. A versão aqui apresentada possui atualizações e o acréscimo da seção final.

² Uma apresentação mais extensa dos aspectos técnicos pode ser conferida nos capítulos 3 e 4 de ISODA (2013) e também em VUCHIC (2007).

³ Uma apresentação mais extensa das análises dos planos pode ser conferida nos capítulos 5 e 6 de ISODA (2013).

⁴ São Paulo Transporte S/A, companhia mista que faz a gestão do sistema de ônibus municipal de São Paulo.

⁵ Os valores de referência para cada faixa de capacidade encontrados na bibliografia podem variar de acordo com critérios arbitrários e também com o desenvolvimento tecnológico do período em que foi escrito. O gráfico das faixas de capacidade (FIGURA 1) apresenta alguma sobreposição entre as categorias e também uma faixa cinza de variação possível.

⁶ Sobre as possibilidades de modelo de rede, conferir DERRIBLE; KENNEDY (2010). Sobre a variabilidade do “conceito de metrô”, ver ISODA (2013) e OVENDEN (2007).

⁷ É uma característica das redes de metrô criar a identidade das linhas utilizando nomes e cores. Optamos por priorizar a nomenclatura por cores, uma vez que a numeração (adotada na década de 1990) não segue a ordem de implantação, além de misturar as redes do Metrô e da CPTM de maneira pouco cuidadosa.

⁸ Fica evidente aqui o problema da numeração das linhas.

⁹ Companhia do Metropolitano de São Paulo, 1980.

¹⁰ Mais uma vez ressaltamos o problema da numeração das linhas.

¹¹ Em março de 2020 ocorreu uma falha nos pneus de um veículo que levou à suspensão dos serviços da Linha Prata, retomado em junho do mesmo ano.

¹² O projeto fez parte do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento, programa federal) da Copa do Mundo de 2014 para dar acesso ao estádio do Morumbi. Posteriormente foi decidido que este estádio ficaria de fora do evento.

¹³ Este histórico foi apoiado principalmente no estudo intitulado *Evolução da Rede Básica do Metrô / 1968-1985*, da própria Companhia do Metrô, que apresenta o período de estagnação, quando a companhia se voltou para si mesma e buscou fixar um conhecimento acumulado que temia perder frente à cessação de investimentos.

¹⁴ Este plano teve forte influência na rede desenvolvida pelo HMD, conforme relatado em SCARCELLI (2020).

¹⁵ É importante ressaltar que todos os mapas das redes planejadas foram elaborados com a base da área urbanizada de 2002, o que facilita a comparação entre os planos, mas não condiz exatamente com a situação existente principalmente nos mais antigos.

¹⁶ Uma análise mais extensa do sistema de monotrilho pode ser conferida em GARCIA (2014b).

¹⁷ Também chamado de tuneladora, *tunnel boring machines* (TBM) ou pelo apelido “tatuzão”. Para linhas metroviárias, podem ser utilizadas em pares para vias separadas (como na Linha Verde sob a Av. Paulista) ou em túnel único com vias duplas (como foi em grande parte da Linha Amarela). As implicações arquitetônicas das técnicas de construção subterrânea são diversas e estão melhor exploradas em outros artigos desta coletânea, particularmente nos estudos de Mariana Viégas, Murilo Gabarra e Thiago Oakley.

¹⁸ A adaptação de estações preexistentes em função de novas conexões ou mesmo para ampliar a capacidade é comum em redes metroviárias mais antigas pelo mundo. O estudo de casos é uma boa fonte de possíveis soluções, que em geral exigem grandes obras.

Fonte das imagens e tabelas

FIGURAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15
Elaboradas pelos autores (2020).

Referências bibliográficas

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Estação República: transferência de cargas**. Apresentação interna da Gerência do Empreendimento Linha 4-Amarela, Departamento de Obras Civis. 2010. _____. **Rede Essencial: Trechos Prioritários**. São Paulo: Metrô. 2006.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Evolução da Rede Básica do Metrô: 1968-1985**. São Paulo: Metrô, 1986.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Terceira linha do Metrô de São Paulo**: estudo de viabilidade técnico-econômico-financeira. São Paulo: Metrô. 1980.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Leste-Oeste**: em busca de uma solução integrada. São Paulo: Metrô, 1979.

DEÁK, Csaba. Elementos de uma política de transportes para São Paulo. In: DEÁK, Csaba & SCHIFFER, Sueli (org.). **O Processo de Urbanização no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1999.

DERRIBLE, Sybil; KENNEDY, Christopher. Characterizing metro networks: state, form, and structure. In: **Transportation** v. 37. 275-297. Springer, 30 setembro 2010. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-009-9227-7> (Acessado em 31 agosto 2021)

GARCIA, Moreno Zaidan. **Rede de transporte de massa e espaço urbano**: um ensaio de traçado para São Paulo à luz das experiências de Londres e Paris. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2014a.

GARCIA, Moreno Zaidan. Sistemas de monotrilho como transporte de massa: considerações a respeito de um novo modo de transportes para São Paulo. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, nº138, p. 27-51, 2014b. Disponível em: <http://www.antp.org.br/noticias/destaques/ja-esta-disponivel-para-leitura-a-revista-dos-transportes-publicos-138.html>. Acesso em: 31 agosto 2021.

HOCHTIEF, MONTREAL, DECONSULT (HMD). COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Metrô de São Paulo** - Sistema Integrado de Transporte Rápido Coletivo da Cidade de São Paulo. São Paulo: Cia. do Metropolitano. 1969. 2v.

ISODA, Marcos Kiyoto de Tani e. **Transporte sobre trilhos na Região Metropolitana de São Paulo**: estudo sobre a concepção e a inserção das redes de transporte de alta capacidade. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2013.

ISODA, Marcos Kiyoto de Tani e; MORI, Klara A. M. Kaiser. A expansão recente do Metrô de São Paulo e a segregação socioespacial: A manutenção da desigualdade na Região Metropolitana de São Paulo. In: Encontro da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional - ENANPUR, XVIII, 2019, Natal. Anais... Natal: ANPUR, 2019. Disponível em: <http://anpur.org.br/xviiianpur/anaisadmin/capapdf.php?reqid=330>. Acesso em: 31 agosto 2021.

OVENDEN, Mark. **Transit Maps of the World**. London: Penguin Books. 2007.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos. **Pitu 2020**: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020. São Paulo: STM, 1999.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos. **Pitu 2025**: Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2025. São Paulo: STM, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos. **Atualização da rede metropolitana de alta e média capacidade de transporte da RMSP**. São Paulo: STM, 2013.

SORT, Jordi Juliá. **Redes Metropolitanas** (Metropolitan Networks). Barcelona: Gustavo Gili. 2005.

VUCHIC, Vukan. **Urban Transit**: Systems and Technology. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007.

VUCHIC, Vukan. **Urban Transit**: Urban transit: Operations, Planning and Economics. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.

O Metrô na configuração urbana da cidade de São Paulo: as estações São Bento no centro e Itaquera na periferia Leste

CRISTINA RODRIGUES PEREIRA

RENATO LUIZ SOBRAL ANELLI

WELLINGTON RAMALHOSO

Introdução

O papel das redes de transportes de média e alta capacidade no planejamento das transformações urbanas de São Paulo continua a animar debates acadêmicos, mesmo após cinco décadas do início das atividades do Metrô¹. As dificuldades para integrar as estratégias de projeto da rede e o planejamento urbano já eram claras naquele momento inaugural em 1968, quando o Plano Urbanístico Básico (PUB) tinha como pressuposto utilizar a rede proposta pelo consórcio HMD², não sendo possível, portanto, a estratégia de definição de um planejamento do desenvolvimento urbano que gerasse demandas para a concepção da rede de metrô. Até mesmo a prioridade da ordem de implantação das linhas seria definida sem seguir o planejamento urbano, orientada por razões de outra natureza (SCARCELLI, 2020).

Importante observar que, àquela época, os arquitetos urbanistas paulistas já haviam elaborado planos onde a rede de transporte era concebida integradamente às estratégias de orientação do desenvolvimento das cidades. Joaquim Guedes e seus sócios na STAM tinham proposto, para o concurso de Brasília (1957), uma estrutura urbana linear ao longo de um sistema de transporte sobre trilhos, configurando segmentos habitacionais e de núcleos de serviços articulados às estações. A densidade habitacional e o espaçamento entre as estações foram planejados articuladamente, de modo a definir o carregamento do sistema de transporte em 60 mil passageiros por hora (TAVARES, 2014, p.295).

Mais próximo dos anos do PUB, em 1965, Jorge Wilhelm e sua equipe produziram o Plano Preliminar Urbanístico da Cidade de Curitiba, associando os eixos lineares de adensamento e expansão urbana a um sistema de transporte rápido sobre pneus de média capacidade, os corredores de ônibus. A cidade deveria romper com o modelo mononuclear e radiocêntrico do plano de Alfredo Agache, orientando seu crescimento de modo linear, para o qual o sistema de transporte foi especialmente concebido.

O PUB não teve essa chance de criar uma nova rede de transporte rápido como instrumento de planejamento. Contudo, apoiou-se na rede em projeto pela HMD para propor o adensamento vertical linear para potencializar o uso do futuro metrô. Denominados de Corredores de Atividades Múltiplas, eles seguiam a mesma concepção da concentração de atividades, habitações e serviços, em relação às estações. Apesar de tal estrutura urbana linear apoiar-se na estrutura radial da cidade produzida pelo Plano de Avenidas, não se pretendia manter sua concentração mononuclear. Pelo contrário, as linhas conectariam um conjunto de núcleos urbanos sub-regionais e secundários, que distribuiriam pelo território metropolitano o crescimento demográfico previsto.

Este artigo é dedicado a refletir sobre duas escalas dessa relação entre a rede de transportes e a cidade: a escala urbano-regional e a escala local, sendo orientado pelo entendimento de que ambas estiveram presentes em vários planos e intervenções efetivadas na cidade, exigindo uma abordagem integrada para o seu entendimento. Exemplos dessa articulação entre as duas escalas estão no Plano de Avenidas (1930), onde a estrutura radiocêntrica das vias tem sua dimensão local planejada nas “seções tipo” das avenidas e edificações lindeiras. Nelas estão representadas calçadas, mobiliário urbano, arborização, infraestrutura de saneamento, faixas de estacionamento, de circulação de ônibus segregadas dos automóveis. Algo análogo pode ser encontrado no Plano Diretor Estratégico de São Paulo (2014), onde os Eixos de Estruturação da Transformação Urbana organizam a maior densidade construtiva, condicionada a instrumentos como as fachadas ativas, fruição pública e ampliação de calçadas.

O desenvolvimento do conceito dos Corredores de Atividades Múltiplas do PUB e da rede proposta pela HMD para Metrô nas décadas de 1970 e 1980 foi articulado com a atuação da Empresa Municipal de Urbanização (EMURB) e da Companhia Habitacional de São Paulo (COHAB). Vários autores já abordaram essa articulação nos estudos dos projetos CURA para Santana,

Jabaquara e Brás (ANELLI, 2007; HECK, 2004), sendo aqui apresentados os casos das estações São Bento e Corinthians-Itaquera.

Parte da Linha 1-Azul do Metrô, a estação São Bento foi construída sob um dos vértices do triângulo histórico onde se originou a cidade. Seu projeto enfrenta a dificuldade de inserção em um denso tecido urbano pré-existente, sem repetir a estratégia de grandes desapropriações e demolições, como a adotada na Praça da Sé. A intervenção é discreta, abrindo-se cuidadosamente para a superfície do largo e do Vale do Anhangabaú. Sua função principal foi descarregar na área central os trabalhadores do comércio, bancos e escritórios ali situados. Em um momento no qual o centro ainda era o “coração financeiro” da cidade, a estação encontra-se no limite norte dos calçadões construídos pela EMURB em 1976, um ano após a sua inauguração.

Já a estação Corinthians-Itaquera é parte da Linha 3-Vermelha do Metrô, resultado de uma revisão do plano da HMD e associada à criação de um centro sub-regional proposto pelo PUB na zona Leste. A estação constitui um modelo de associação entre habitação social e sistema de transporte de massas, pois foi concebida junto com a decisão da COHAB-SP de concentrar em Itaquera alguns de seus principais conjuntos habitacionais. Sinalizava a mudança de um modelo de expansão urbana através da acomodação precária de migrantes, que gerou a periferia paulistana a partir da década de 1940, para um modelo organizado pela infraestrutura de transporte de massa e habitação social fornecida pelo estado. Além de mudar a dimensão urbana da região, a estação Itaquera constituiu-se como o centro de um conjunto de serviços e equipamento que deveriam ser construídos junto a ela. Shopping Center, Poupatempo e, mais recentemente, a Arena Corinthians concretizaram esse plano.

As duas estações³ representariam o incremento do movimento pendular diário entre moradia e trabalho, seus dois polos. A moradia racionalizada e confortável e o transporte rápido sobre trilhos. O centro comercial e financeiro sem carros, alimentado pelo mesmo sistema de transporte.

A Estação São Bento e o centro histórico de São Paulo.

A Estação São Bento de metrô apresenta como característica principal a reconfiguração de uma praça histórica através da inserção desta nova infraestrutura urbana. Construída entre 1968 e 1974, a Linha Norte-Sul foi inaugurada no ano de 1975⁴, quando a cidade já apresentava 6 milhões de habitantes⁵.

Diferentemente de outros exemplos no mundo, as primeiras estações de metrô propostas para a cidade de São Paulo destacam-se por sua inserção no meio urbano, transformando-se em marcos estruturadores da paisagem paulistana, ao invés de serem simples acessos. A localização de estações em áreas centrais pressupunha a recuperação do valor desta região, que vinha perdendo, a partir da década de 60, suas características de eixo central e polo econômico, que se deslocavam para as avenidas Paulista e Faria Lima. Assim, a recuperação do centro e a retomada do seu desenvolvimento ocorreria a partir das facilidades possibilitadas pelo novo meio de transporte, que faria a conexão entre o centro e as áreas periféricas da cidade.

Localizada no Largo São Bento, "quase tão antigo quanto a cidade de São Paulo"⁶, a estação em questão encontra-se no "triângulo histórico" da cidade, uma colina em forma triangular delimitada por um forte desnível (FIGURA 1). Durante aproximadamente três séculos de existência, a cidade de São Paulo, cuja fundação data do ano de 1554, restringiu-se a essa colina. As ruas São Bento, Direita e 15 de Novembro formavam as conexões do triângulo, e abaixo os rios Tamanduateí e Anhangabaú, as águas que o circundavam (TOLEDO, 1983, p. 10).

Os vértices desse triângulo estavam definidos pelas três ordens religiosas, representadas pelas igrejas de São Francisco, do Carmo e São Bento, com seus respectivos mosteiros, formando a acrópole a 750 m do nível do mar, circundada por seus vales e rios 30 metros abaixo (SIMÕES JÚNIOR, 2004, p.22). No final do século XIX, a necessidade de expansão e a busca pelo progresso fizeram com que este núcleo central se expan-

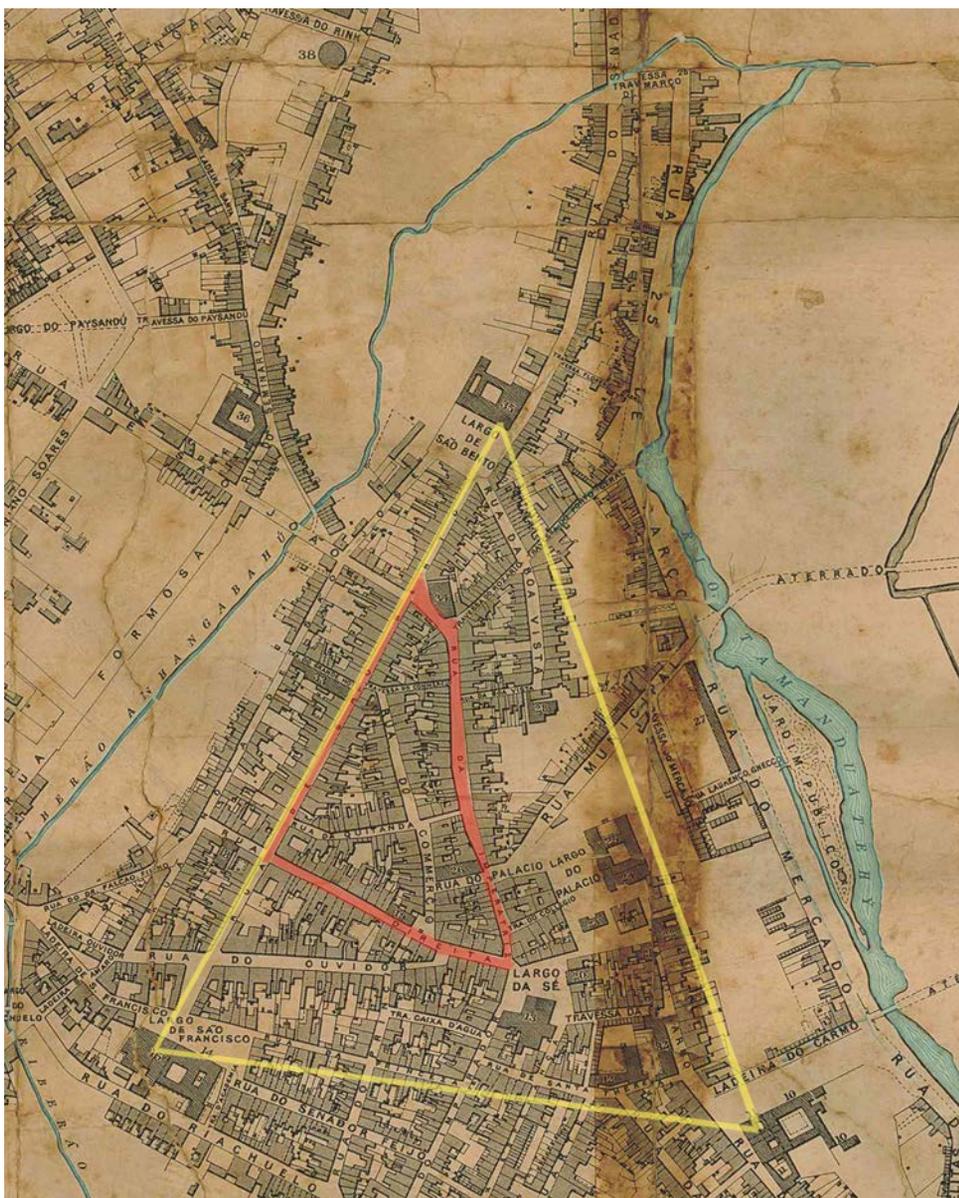


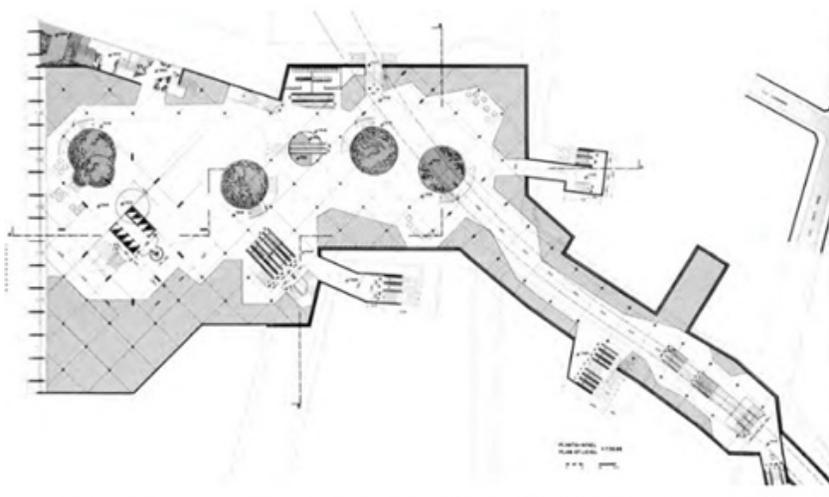
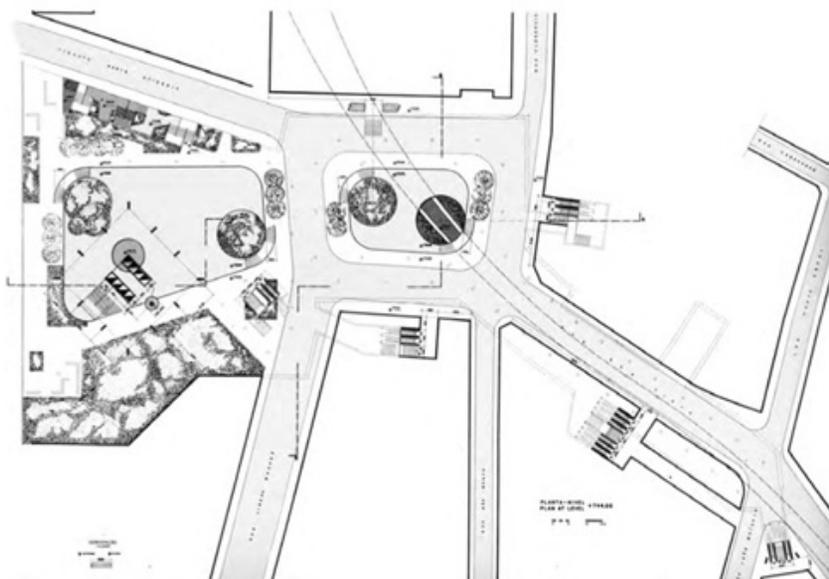
FIGURA 1
Anotação do triângulo histórico (vermelho) e das três ordens religiosas (amarelo) sobre Planta da Cidade de São Paulo.

disse, vencendo, através de viadutos e pontes, suas limitações geográficas, marcando assim o início do crescimento da cidade de São Paulo. O Viaduto do Chá, primeiro viaduto da cidade, construído em 1892, conectava o triângulo histórico ao novo loteio do Morro do Chá. O Largo São Bento ganhou importância com o surgimento de novos caminhos, como a atual rua Líbero Badaró, o Viaduto Santa Efigênia, construído em 1913, e o prolongamento da rua Boa Vista. Ponto de convergência de linhas de transporte coletivo e ponto de parada de veículos, o viaduto fazia a conexão com outras áreas da cidade.

A partir do século xx, várias foram as propostas pensadas para a área do Largo São Bento antes da definitiva construção do metrô. O recinto, com seu alto valor histórico, foi objeto de projetos que tinham implícita a necessidade latente de transposição e conexão desta área central com o resto da cidade em expansão. A finais do século xx, o Largo São Bento sofre uma intervenção muito mais radical – a construção do metrô – que significou uma mudança substancial no espaço existente (FIGURA 2).

Os projetos de arquitetura das estações foram realizados sob a coordenação de Marcello Fragelli, que já trabalhava como consultor nas

FIGURA 2
Anteprojeto
para o metrô
São Bento –
Plantas do
nível da rua e
do primeiro
subsolo.



empresas Montreal e Promon e que passa a se dedicar integralmente ao projeto das estações. Não era essa a intenção dos engenheiros alemães, que haviam iniciado os anteprojetos das estações sem Fragelli. Para eles, a presença do arquiteto seria necessária apenas na etapa final de "desenho das fachadas". Depois de muito insistir e demonstrar, através de soluções técnicas e projetuais, que era capaz de projetar tanto as estações elevadas como as subterrâneas (FRAGELLI, 2010), Fragelli conquista a confiança dos responsáveis pelo consórcio e logra formar uma equipe de jovens arquitetos brasileiros para projetar, sob sua coordenação, todas as estações da linha Norte-Sul em um prazo de seis meses. En-

carregou-se pessoalmente de todas as estações elevadas, procurando contribuir para a definição das formas estruturais. Também se dedicou às do Jabaquara, Liberdade, Praça da Árvore e São Bento, todas subterrâneas com praça na superfície.

Um mesmo conceito arquitetônico foi utilizado em toda a linha, com dois tipos de estações possíveis. As subterrâneas, que assumiram um caráter de "caverna", com diferentes soluções para os espaços conforme a necessidade de contenção estrutural, e as elevadas, com um desenho integral que contemplasse toda a forma arquitetônica a partir da sua definição estrutural e dos acessos de pedestres.

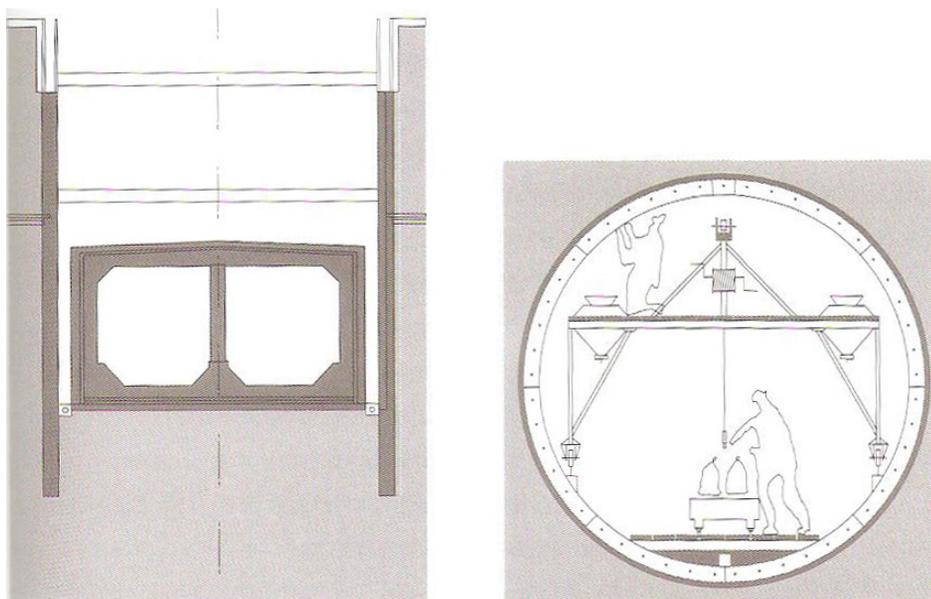


FIGURA 3
Cortes esquemáticos dos sistemas cut and cover ou de trincheiras (à esquerda) e o shield (à direita).

Para dar unidade às estações nos trechos elevados, criou-se uma seção padrão de pilares e vigas que sustentam e compõem a linha do trem, a plataforma, o guarda-corpo e os apoios da cobertura, conferindo-lhes um "caráter específico de transporte pesado de massa" (FRAGELLI, 2010, p.240). Já no caso das estações subterrâneas, a ideia era "assumir o metrô e conseqüentemente explorar suas possibilidades espaciais, estéticas e emocionais" (FRAGELLI, 2010, p.240). O arquiteto procurou explicitar os esforços das paredes para a contenção do solo, além de integrar a rua e o subsolo através da entrada de luz natural aos espaços subterrâneos, quando possível. Seguindo a ideia da expressão estrutural, a busca pela verdade do material, o concreto – material utilizado em todas as estações – deveria ficar visível, sem nenhum tipo de disfarce. O arquiteto descartava então a utilização de forros de gesso ou alumínio em cores, propostos pelos engenheiros para "dar leveza ao clima opressor do subsolo" e facilitar a fixação das tubulações (FRAGELLI, 2010, p.242).

A linha Norte-Sul foi dividida em 11 trechos, relacionados aos distintos sistemas construtivos utilizados em cada um dos seus intervalos (CIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO, 1968, p.257). São eles: o sistema de superfície (mais simples e

barato, ainda que mais agressivo ao meio urbano), o sistema elevado (o segundo mais barato, também com grande impacto na paisagem urbana), o "cut and cover" ou "de trincheira" (o menos oneroso dentre os sistemas subterrâneos, realizado a partir da escavação de uma valeta e posterior recobrimento do túnel) e o "shield" ou "couraça" (o mais oneroso e complexo de todos, consistindo na perfuração do túnel sem nenhuma interferência com o nível da rua, exceto no local reservado para o acesso do maquinário) (FIGURA 3).

O Trecho 3-Estação São Bento e Clóvis Beviláqua⁷, com aproximadamente 1,4km de comprimento, correspondia à utilização de dois sistemas: o "cut and cover" e o "shield". Eram duas as variações do método *cut and cover*, o "hamburguês", onde se realizava uma câmara de trabalho, com distância entre o escoramento e a parede do túnel, e o "berlinense", sem câmara de trabalho, com a concretagem realizada diretamente na escora. Na linha Norte-Sul foi utilizado o método "hamburguês" para proteger o concreto das águas subterrâneas do centro da cidade, consideradas ácidas. A Estação São Bento, com um passado histórico a ser preservado, além de ser uma região densamente construída, teve mais dificuldades nas desapropriações, e

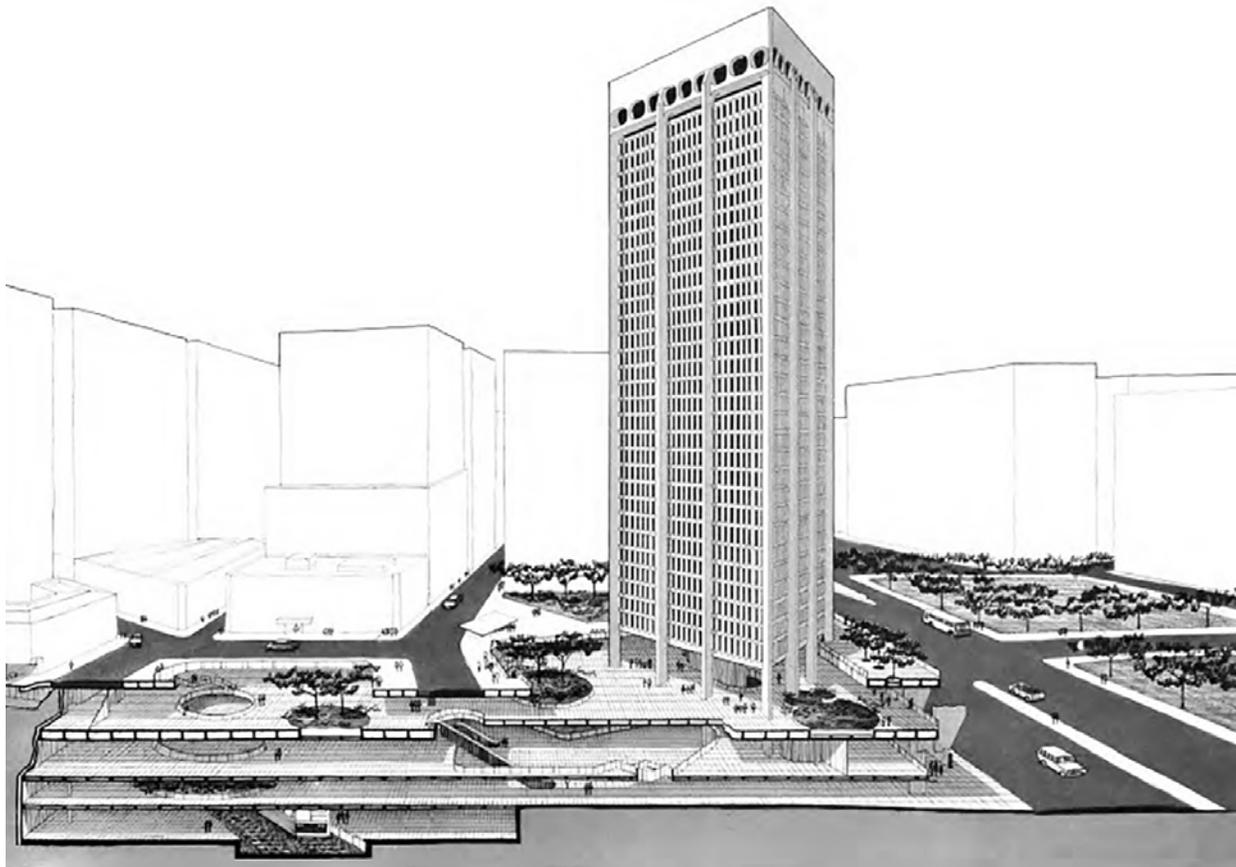


FIGURA 4
 Vista do Vale do Anhangabaú. Do lado esquerdo, o Viaduto Santa Efigênia, ao fundo à esquerda, o Mosteiro de São Bento, a Igreja e o largo, com a abertura superior da estação do Metrô. Em destaque o edifício para a Companhia do Metrô, sobre o acesso da estação pelo Vale do Anhangabaú.

esse foi um dos motivos para a escolha do método de escavação mais caro, o "*shield*"⁸. Na primeira versão para o metrô São Bento, publicada no livro HMD como também na imprensa, a proposta englobava a estação sob a praça histórica e a rua São Bento, a construção do edifício administrativo do Metrô a extensão da praça para o Vale do Anhangabaú (FIGURA 4). Nos níveis inferiores da praça situavam-se áreas para comércio. Na versão construída, o metrô ficou circunscrito ao recinto da praça existente, já que não foram construídos nem o edifício sede da Companhia de Metrô nem a ampliação do terreno da praça sobre o vale (FRAGELLI, 2010, p. 257), ainda que as fundações do edifício e a junta estrutural para a ampliação das lajes no vale tenham sido realizadas⁹.

O projeto executivo ficou a cargo da Promon e do arquiteto João Batista Martinez Corrêa, responsável pela coordenação arquitetônica do trabalho e da obra. O edifício sede não foi detalhado no projeto executivo, e a superposição dos vazios circulares nas lajes até o último subsolo foi reduzida a dois vãos no nível da praça existente, com as escadas de acesso e a praça no primeiro subsolo. A intervenção na circulação viária da cidade foi uma das maiores dificuldades enfrentadas na construção do metrô, e no caso específico do Trecho 3, onde, apesar do sistema de escavação utilizado ter sido o "*shield*", o menos invasivo, foi significativa a transformação do trânsito na área central. Uma das medidas utilizadas para solucionar o problema da circulação de pe-



FIGURA 5
Construção do metrô
no Largo São Bento,
formando fosso a
céu aberto.

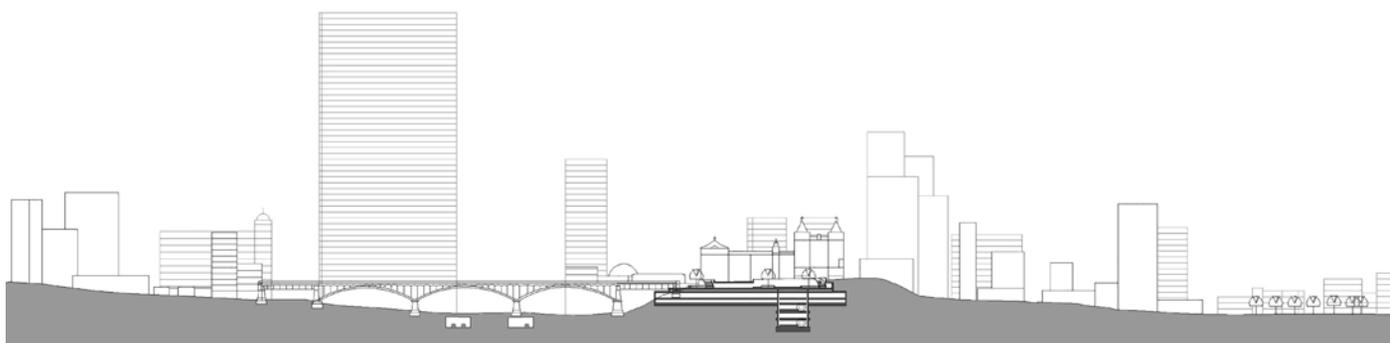


FIGURA 6
Corte esquemático da
estação São Bento e sua
relação com a colina
histórica, o Vale do
Anhangabaú e o
Parque Dom Pedro.

destres no Largo São Bento, por exemplo, foi a construção de pontes metálicas, já que, durante as obras, toda a praça havia se transformado num imenso fosso a céu aberto (FIGURA 5).

Foram necessárias algumas modificações no momento da construção da estação, como por exemplo, a realização de vias superpostas na Estação São Bento, devido às dificuldades apresentadas no momento da escavação na rua Boa Vista, por ser muito estreita e densamente ocupada¹⁰. Ou a necessidade de uma reacomodação da circulação vertical de passageiros, com a instalação de uma escada rolante de 12 metros de altura para vencer dois níveis, pois a escavação do perímetro da estação não correspondia ao cálculo da área mínima para a circulação entre as escadas. Foi necessário também o redesenho das estruturas do metrô para preservar o Viaduto Santa Efigênia, ameaçado de ser retirado com a construção do metrô. A criação de um talude, descendo de maneira suave o Largo São Bento até o Vale do Anhangabaú, e a conexão entre ambos os níveis da cidade através de rampas e escadas mecânicas compuseram a solução para resolver a situação provisória da decisão de não construir o projeto completo (edifício e ampliação lajes), solução que acabou sendo definitiva. Também foram realizadas compatibilizações estruturais com edifícios em etapa de projeto

nos terrenos adjacentes ao metrô, pois era de interesse do Metrô sua construção incorporando novos acessos à estação, ficando a cargo do Metrô o custo do reforço estrutural. Os dois casos que incorporariam tais acessos seriam o futuro edifício comercial de propriedade da Santa Casa de Misericórdia, projetado pelo escritório Rino Levi Arquitetos Associados, e o edifício Banco de Comércio e Indústria de Pernambuco – BANCPIPE, de autoria do arquiteto pernambucano Acácio Gil Borsoy. Infelizmente, nenhum deles foi construído, resultando em situações mal resolvidas, como por exemplo a falta de escadas mecânicas no recinto da praça, com o acesso principal que não cumpre com as normas de acessibilidade universal, ou a altura excessiva das torres de insuflação e extração para a ventilação da estação, que haviam sido pensadas para acompanhar os quatro andares do edifício da Santa Casa.

A estação de metrô não se destaca na paisagem, preservando a amplitude visual da praça. Para tanto, tira proveito da topografia existente e da necessidade de profundidade para sua construção. Ocupa, assim, todo o desnível do terreno, conectando-se desde o andar inferior ao Vale do Anhangabaú¹¹ e desde o andar superior, ao Largo São Bento, principal acesso ao metrô. Os outros acessos estão localizados nas seguintes ruas: São Bento, no térreo da galeria; Boa Vista e

Ladeira Porto Geral, ambos entre edifícios, sem utilização do espaço aéreo dos terrenos, sendo que o mais utilizado deles é o da rua Ladeira Porto Geral¹² (FIGURA 6).

A implementação do jardim no 1º subsolo preserva o caráter da praça, com sua massa arbórea central, que, apesar da diferença de nível, é reconstituída. A inserção da estação numa área de alto valor histórico e simbólico para a cidade, de forma que praticamente "desapareça" na paisagem, preserva as características principais da paisagem urbana existente. O guarda-corpo de concreto ao redor do vazio da praça, necessário por questões de segurança, pode ser compreendido como uma barreira visual, mas, em contrapartida, as copas das árvores no nível inferior "invadem" o espaço aéreo da praça, fazendo com que os planos de proteção se diluam na paisagem.

O vínculo entre as duas cotas de nível da cidade – do vale e da colina – e seus espaços de transição, como a praça rebaixada, foram algumas das formas encontradas a partir da arquitetura para a integração da cidade a esta nova infraestrutura urbana, que recria espaços urbanos. Ainda que seja eminentemente uma área de circulação, de passagem, foram projetadas áreas públicas que possibilitam aos passageiros seu uso para outros fins, como as galerias comerciais e o jardim do primeiro subsolo, um oásis no meio do burburinho urbano da área central, espaço de descanso, encontros e contemplação.

Destino Itaquera, o Metrô estruturando a periferia formal

Inaugurada em 1979 e concluída em 1988, a linha 3-Vermelha (Leste-Oeste) tem um traçado diferente do previsto inicialmente. No projeto do consórcio HMD, no final da década de 1960, a linha ligaria dois bairros da Zona Norte, Vila Maria e Casa Verde, passando pelo centro e pelas zonas Leste e Oeste. A leste, avançaria sob o leito da avenida Celso Garcia até a região do Tatuapé. Não havia neste projeto de rede básica nenhuma linha até o extremo leste.

No início dos anos 1970, os planejadores do Metrô começaram a revisar a proposta do HMD. Em

1972, foi firmado um convênio para que o metrô substituísse os trilhos da RFFSA (Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima), responsável pela Estrada de Ferro Central do Brasil, que desde o século XIX atravessava a zona leste. A hipótese de também se alterar o tramo Oeste, no domínio da antiga ferrovia Sorocabana, passou a envolver a Fepasa (Ferrovia Paulista Sociedade Anônima), vinculada ao governo estadual.

Ainda que o regime ditatorial controlasse as três esferas de poder, o convênio não avançou, e a questão do eixo Leste-Oeste chegou a um impasse. O Ministério dos Transportes formou, então, em 1974, uma Comissão Mista com as instituições envolvidas para analisar três alternativas apresentadas no documento *Proposta de Expansão: Corredor Leste-Oeste*, feito pelo Metrô. Este e outros estudos da companhia citavam como principal razão para o iminente descarte do traçado original a busca por uma relação custo-benefício mais positiva: um traçado mais longo que o do HMD poderia ser mais caro, mas teria um custo relativo mais baixo com a capacidade de transportar um contingente maior. A comissão determinou em novembro de 1974 a efetivação de um traçado diferente das opções iniciais, embora semelhante a uma delas. Ele ligaria Itaquera à Lapa. O parecer do grupo apontou que do Brás a Itaquera (estação Corinthians Paulista, a última a leste na FIGURA 7), a linha ocuparia o leito da Central do Brasil, sem substituí-la.

Dias depois, o prefeito Miguel Colasuonno, em reportagem à Folha de S. Paulo (13 de novembro de 1974), citou a demanda de passageiros e as boas condições para a construção de um pátio de manutenção e manobras como as principais razões para a escolha de Itaquera como estação terminal. A declaração remetia a aspectos não mencionados ou pouco valorizados no parecer da comissão. Formada por representantes do setor de transportes, ela produziu um documento com ênfase na integração dos sistemas, dando funções específicas e complementares a cada um. A ferrovia serviria bairros e municípios mais a leste na região metropolitana e funcionaria como sistema expresso na área mais próxima

FIGURA 7
Traçado implantado
do lado leste da
Linha 3. Observar as
manchas amarelas
junto à estação
Itaquera, com o
Conjunto COHAB
Itaquera 1, o estádio
do Corinthians e o
Pátio de Manobras.



ao centro paulistano. Neste perímetro próximo ao centro, o metrô cumpriria a função de sistema parador para atender bairros da Zona Leste. A 17 quilômetros do centro, Itaquera era, à época, uma fronteira entre o rural e o urbano. Em 1970, o bairro se caracterizava como um típico “subúrbio-estação”, formado em torno da estação ferroviária (LANGENBUCH, 1971, p. 262). Além de vilas com cinco décadas de história, Itaquera possuía núcleos de formação mais recente, vazios urbanos e áreas rurais. Estas características atraíam a atenção dos planejadores. Encomendado pela Prefeitura, o PUB (Plano Urbanístico Básico), concluído em 1969, propôs que o bairro fosse transformado em um centro sub-regional, dentro da lógica de descentralizar a estrutura urbana. Slomiansky (2002) aponta que a primeira aquisição de terras da COHAB-SP, vinculada à Prefeitura, no bairro data de 1967. Entendemos que o fato de a COHAB possuir terras ali pesou na opção da comissão. Em 1975,

foi acertada a venda de parte delas para que o Metrô construísse o pátio, o que melhorou a situação financeira da companhia habitacional. Entre 1970 e 1976, o BNH (Banco Nacional de Habitação) tornou-se o grande agente nacional de política urbana, aumentando os recursos aplicados em desenvolvimento urbano, ajudando a financiar a construção do próprio Metrô paulistano (MARICATO, 1984, p. 114-118). Avaliamos que, até a comissão mudar o traçado da linha, houve uma confluência de propostas a envolver Itaquera e que a decisão de mudança permitiu que a Prefeitura articulasse os projetos de habitação e transporte. Na ocasião, o Metrô estava sob comando da Prefeitura¹³, o que facilitou a realização de ações casadas. Foi, portanto, em Itaquera que pela primeira vez as duas companhias atuaram concomitantemente na indução do desenvolvimento de uma área. Em janeiro de 1975, a Prefeitura criou um Grupo de Trabalho com os presidentes da Coordenadoria

Geral de Planejamento¹⁴, do Metrô, da COHAB e da EMURB¹⁵ para elaborar “um relatório de avaliação preliminar das proposições de uso para área Z8-012”, que correspondia exatamente a Itaquera¹⁶.

O início do mandato de Olavo Setúbal como prefeito, em abril de 1975, reforçou a articulação. Conforme reportagens do jornal *Folha de S. Paulo* (18 de abril de 1975), Setúbal prometia “toda atenção à periferia” e baixara um decreto vinculando Metrô, COHAB e EMURB ao seu gabinete, através do Decreto nº 11.963/1975. Além disso, o prefeito criou a Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano (MARQUES, 2003, p. 65).

O documento *Projeto Básico - Linha Leste-Oeste*, feito pelo Metrô naquele ano, apresentou diretrizes para o trecho final da linha, abrangendo as estações Artur Alvim, Itaquera e o pátio de manobras. O texto afirmava que a área seria “objeto de um projeto global de urbanização Metrô-EMURB-COHAB” (CIA DO METROPOLITANO,

1975, p. 121). Em novembro, a COHAB anunciou no documento *Política e Proposta de Ação* uma nova fase e apontou Itaquera como seu futuro canteiro de obras principal.

Se a articulação prevaleceu no planejamento e na viabilização dos projetos de transporte e habitação, a execução foi marcada por descompassos. Os primeiros moradores dos conjuntos habitacionais erguidos em Itaquera tiveram de esperar dez anos até que o Metrô atendesse o bairro (ver quadro abaixo, FIGURA 8).

No período de 1975 a 1980, as COHABS passaram a privilegiar “as faixas mais altas do mercado popular”, com renda de três a cinco salários-mínimos, e evoluíram no que diz respeito “à localização de conjuntos, na qualidade das obras e na atenção a serviços de infraestrutura” (AZEVEDO; ANDRADE, 1982, p. 99 e 102). Foi exatamente o que aconteceu em Itaquera.

Enquanto construía o primeiro complexo, a COHAB concebeu e passou a executar um projeto

Ano	Metrô	COHAB
1967		Primeira aquisição de área em Itaquera
1968	Adota a proposta de rede do consórcio HMD	
1969		Adquire duas áreas que compõem Itaquera I
1974	Opta pelo traçado Leste-Oeste até Itaquera	
1976		Inicia obra de Itaquera I
1977		Adquire áreas de Itaquera II e III
1978		Inicia a entrega de Itaquera I e a obra de Itaquera II e III
1979	Inaugura a linha Leste-Oeste (trecho Sé-Brás)	
1980		Inicia a entrega de Itaquera II e III
1988	Inaugura as 5 últimas estações, inclusive Itaquera	

FIGURA 8
Cronologia de implantação do metrô na Zona Leste e dos conjuntos da COHAB em Itaquera.

Unidades territoriais	1980	1991	2000	2010
Artur Alvim	107.130	118.531	111.210	105.269
Cidade Líder	70.508	97.370	116.841	126.597
Itaquera	126.727	175.366	201.512	204.871
José Bonifácio	24.049	103.712	107.082	124.122
Parque do Carmo	35.099	54.743	64.067	68.258
Município de São Paulo	8.493.226	9.646.185	10.434.252	11.253.503

FIGURA 9
População por distritos
da região de Itaquera
1980-2010.

ainda maior, o de Itaquera II e III. Somados, os conjuntos implantados no bairro têm quase 4 quilômetros quadrados, 34.122 unidades – entre apartamentos, casas e lotes urbanizados – e quase 165 mil moradores em 2000 (NAKANO, 2002, p. 102; 118-121).

Para a COHAB-SP, os conjuntos de Itaquera simbolizaram uma produção articulada a estruturas de transporte. Para o Metrô, a linha Leste-Oeste realçou o papel do planejamento articulado à habitação e a outros sistemas, refletido inclusive na concepção arquitetônica das estações como passagens urbanas. Além disso, diante da urbanização precária na zona Leste, a companhia extrapolou suas funções e assumiu obras viárias, de saneamento e de canalização de córregos. A extensão da Radial Leste veio a consolidar a formação do único corredor trimodal da cidade. A integração entre metrô e ferrovia, tal como determinada pela Comissão Mista de 1974, consumou-se em 2000, quando o traçado da linha 11-Coral da CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos) foi remodelado.

A produção da COHAB sustentou nas décadas de 1970 e 1980 a continuidade do crescimento demográfico da região de Itaquera e o volume da produção habitacional pública no extremo leste, apesar de substancial, induziu novas urbanizações, “reforçando o destino dessas áreas como bairros-dormitório” (MEYER; GROSTEIN, 2010, p.

53-54). Sistema de alta capacidade, o metrô melhorou as condições de mobilidade na periferia leste e ajudou a induzir esta nova dinâmica na região (FIGURA 9). Entende-se, então, que a ação coordenada entre COHAB e Metrô ajudou a dar forma e a consolidar uma parte da periferia da cidade, pois “essa periferia que saía do controle iria ser contraposta a uma periferia, incorporada à cidade legalizada (...) uma situação, portanto, em que o Estado avança sobre a periferia. Organiza-a” (DAMIANI, 1993, p. 89-90).

A associação entre projetos de habitação e transporte se estabeleceu, mas com um desequilíbrio problemático da distribuição de emprego e moradia, refletido na grande demanda por transportes no extremo leste e no movimento pendular que sobrecarrega o metrô desde sua implantação na região. Investimentos públicos e privados vêm sendo feitos em Itaquera, como a construção do estádio do Corinthians, previsto desde o fim dos anos 1970, mas abaixo do necessário para equilibrar tal distribuição. A região é servida por duas estações de metrô, Artur Alvim e Corinthians-Itaquera¹⁷.

Como as demais estações do tramo Leste da Linha 3, as estações Corinthians-Itaquera e Artur Alvim foram projetadas para ligar os dois lados do corredor trimodal, infraestrutura que secciona o tecido urbano em formação na região. Como já ap esentado, o corredor trimodal unifica a



FIGURA 10
Região onde seria
implantada a estação
Itaquera, Mapa SARA
Brasil, 1930.

infraestrutura viária dos sistemas sobre trilhos, metrô e trens, e sobre pneus – ônibus, carros, caminhões e motos. Para os transportes públicos coletivos, o corredor trimodal permite o planejamento integrado de ônibus, metrô e ferrovia. Sendo um projeto da Companhia do Metrô, é ele que estrutura o sistema, com a ferrovia atendendo os bairros mais distantes e outras cidades da região metropolitana, e os ônibus alimentando e distribuindo os passageiros no trajeto entre casa e estação (SANTOS, 2009). O agrupamento de infraestrutura, avenida, trilhos ferroviários e trilhos metroviários cria uma barreira física que secciona o tecido urbano, tanto o existente, quanto o que viria a ser implantado. Desse modo, as avenidas que compõem a Radial Leste receberam viadutos e transposições aéreas e subterrâneas. As estações do metrô foram associadas com as da ferrovia, quando as paradas coincidiram, e receberam estações de transbordo para os ônibus urbanos.

As estações foram construídas sobre a linha do metrô, transformando os mezaninos de bi-

lheterias, catracas e distribuição de fluxos em passarelas sobre todo corredor trimodal, inclusive a avenida. As estações cumpriram o papel de pontes de conexão urbana para pedestres. As duas estações mais a leste, Artur Alvim e Itaquera, apresentam diferenças decorrentes do deslocamento da linha do metrô em relação ao traçado da Central do Brasil no seu trecho final. Como podemos ver pelo mapa SARA Brasil, de 1930 (FIGURA 10), a ferrovia contornava os baixios do córrego Itaipava, afluente dos rios Verde e Jacú, fazendo uma curva a norte. O Metrô decidiu por seguir pelo fundo do vale do Itaipava, afastando-se dos bairros já existentes a norte. A sul, o limite seria a pedreira Roque, já desativada, e um pequeno córrego afluente do rio Verde – nessa área seria implantado a Pátio de Manutenção e Manobras (FIGURA 11).

Assim, Artur Alvim é a última estação que segue o leito da Central do Brasil, acessando diretamente o tecido urbano a sul do corredor, enquanto a norte essa conexão é intermediada por um terminal de ônibus urbano. Em ambos



FIGURA 11
 Plano de implantação da Estação
 de Itaquera, Conjunto COHAB
 Itaquera I, Estádio do Corinthians
 e Pátio de manobras.

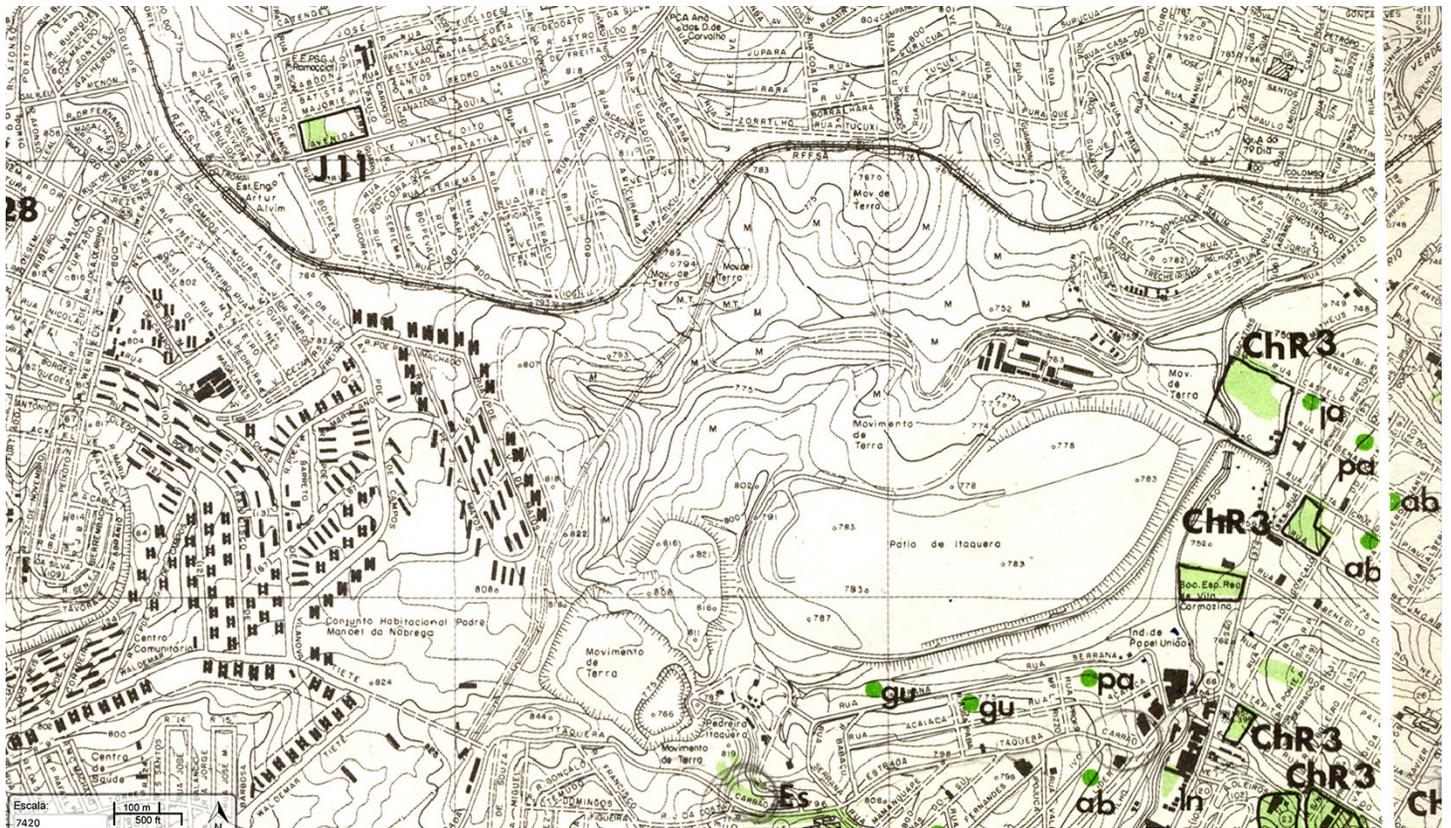


FIGURA 12
 Levantamento
 planaltimétrico (1987)



FIGURA 13
Foto satélite da região
de Itaquera (2004)



FIGURA 14
Foto satélite da região de
Itaquera (2014)

os lados a cidade parece se beneficiar dos fluxos de usuários do sistema de transportes, com intensa atividade comercial no trecho intermediário com o conjunto habitacional Itaquera I. Tal benefício se torna mais complexo junto à estação Corinthians-Itaquera, que inaugurou em 1988 a ocupação daquilo que deveria ser o núcleo do centro sub-regional proposto pelo PUB. Implantada no fundo do vale, sobre o córrego tamponado e as vias do trimodal, a estação liga os dois lados de uma área ainda vazia, cuja distância com os bairros a norte e a sul resultou em inóspitas travessias dos passageiros em seu caminho a pé até suas residências (FIGURA 12). Apenas no ano 2000 o setor a norte da estação recebeu o primeiro equipamento de serviços, um centro de atendimento ao cidadão, o Poupatempo, do governo do estado, projetado por Paulo Mendes da Rocha. Sete anos depois foi inaugurado um *shopping center*, conectado com a estação e o Poupatempo por passarela elevada que atravessa a avenida Radial Leste para atingir as áreas a sul do corredor trimodal. Junto ao pátio de manobras, o plano original de 1979 reservou área para a construção do estádio de futebol do Corinthians e outros equipamentos de serviços e comércio (FIGURAS 13 e 14). Se o descompasso entre o início da operação do metrô e a inauguração dos conjuntos habitacionais prejudicou o movimento pendular casa-trabalho dos moradores por anos, a ocupação das áreas reservadas para a constituição do núcleo de serviços e comércios ainda não se completou. Denominado de Polo Institucional do Itaquera, o plano da Prefeitura Municipal de São Paulo (SÃO PAULO, 2020) começou a ser preparado em 2008, sendo revisto e ampliado após a escolha da área reservada para o estádio do Corinthians como futura sede da Copa do Mundo na cidade. Em 2011 foi divulgado um plano com oito obras: Fórum, Rodoviária, Fatec/Etec, Senai, Incubadora e laboratórios para o Parque Tecnológico da Zona Leste, Centro de Convenções, Polícia Militar/Corpo de Bombeiros e Obra Social Dom Bosco. Destas, apenas a Fatec e parte da Estação Rodoviária foram concluídas. Itaquera se impôs como centro sub-regional no

PUB, sendo o plano do Metrô alterado para que a linha Leste fosse articulada à acomodação dos grandes conjuntos habitacionais.

Planejamento urbano e prioridades políticas

Os dois casos trazem contribuições para a questão formulada inicialmente, a relação entre planejamento de transportes e planejamento urbano. A estação São Bento foi definida pelo plano de transporte e incorporada no planejamento de revalorização do centro pela EMURB. Itaquera se impôs como centro sub-regional no PUB, sendo o plano do Metrô alterado para que a linha Leste fosse articulada à acomodação dos grandes conjuntos habitacionais.

Ao longo das cinco décadas decorridas desde a criação da Companhia do Metrô, São Bento e Itaquera se complementam na estruturação do movimento pendular entre as zonas residenciais de trabalhadores na periferia e os postos de trabalhos no setor terciário, concentrado nas áreas centrais, na época, e hoje deslocados para o quadrante sudoeste. Cumpriu-se assim um dos objetivos de fundo do PUB, o de incrementar a plena mobilidade da força de trabalho na busca por melhores oportunidades de emprego. Por outro lado, o objetivo de redistribuição no espaço metropolitano das atividades geradoras de emprego, que pretendia evitar o efeito dos bairros dormitórios através de centros sub-regionais, não se efetivou. Em Itaquera, mesmo com a reserva de área e implantação de infraestrutura de alta capacidade, o corredor trimodal, o polo permanece ainda pouco explorado por atividades do setor terciário. A gigantesca oferta de habitações pela COHAB, articulada ao sistema de transportes de massa, apenas consolidou o movimento pendular. A missão de gerar atividades econômicas na região foi transferida para a Operação Urbana Consorciada Rio Verde-Jacu, proposta no Plano Diretor Estratégico de 2002 e transformada em lei municipal em 2004, e ainda está por ser implementada. A área do polo de Itaquera só foi incorporada a ela no pde de 2014. Também o centro mudou e com isso a função da estação São Bento, da Linha 1-Azul, se alterou.

O objetivo de reduzir os deslocamentos com automóveis privados, transformada em uma extensa área pedestrianizada, foi atingido. No entanto, a transferência dos serviços bancários e de alta especialização em direção a sudoeste (avenidas Paulista, Faria Lima, Berrini, Marginal Pinheiros) resultou no esvaziamento de edifícios e mudança no perfil social do comércio e moradores.

Fica claro que ao planejamento urbano e ao de transportes cabe a proposição de novos horizontes para a cidade. A possibilidade de que eles se realizem depende de fatores fora do alcance dos planejadores, por mais que os planos sejam transformados em leis. Depende estritamente das prioridades políticas estabelecidas pelos gestores, que se alternam em direções opostas a cada eleição.

Notas

¹ Refiro-me a debates ocorridos em defesas de teses de doutorado na FAUUSP e mestrados na UFABC, dos quais destacamos os trabalhos de Geraldo Moura (2016), Maurício Cruz (2020) e Luísa Gonçalves (2020).

² Em 1966, o consórcio HMD, composto pelas empresas alemãs Hochtief e Deconsult e a brasileira Montreal Engenharia - especializada em montagem indústria, associada desde 1960 à empresa norte-americana de projeto, a Procon Inc.. Juntas fundaram a Promon Engenharia, que seria responsável pelo projeto das estações. A Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô, iniciou suas atividades em 24/04/1968, sendo que em 01/03/1975 foi realizado a primeira viagem, entre as estações Jabaquara e Liberdade da Linha 1-Azul.

³ As análises destes casos são baseadas nas dissertações de Cristina Pereira (2015) e de Wellington Ramalho (2013).

⁴ A primeira linha do metrô, a Linha Norte-Sul, foi inaugurada no dia 18 de setembro de 1972, com uma operação experimental entre as estações Saúde e Jabaquara. As operações comerciais começaram no dia 14 de setembro de 1974, apesar do trecho São Bento-Santana ter sido inaugurado apenas no dia 26 de setembro de 1975. Em 1998 foi realizada a extensão da linha, com mais três estações ao norte, Jardim São Paulo/Ayrton Senna, Parada Inglesa e Tucuruvi.

⁵ Conforme o Censo de 1970 do IBGE, a população do município de São Paulo atingiu 5,9 milhões de habitantes, saltando para 8,49 milhões em 1980.

⁶ Em junho de 1965 foi publicada uma reportagem sobre o Largo São Bento, prenunciando suas mudanças, no Jornal O Estado de S.P., 30 de junho de 1965 - "O Reduto de São Bento", p. 10.

⁷ Atual Estação Sé.

⁸ Devido ao seu custo elevado, é recomendado em áreas densamente ocupadas, por causar menos impacto na superfície, menos desapropriações, pouca interrupção do tráfego e a preservação do patrimônio histórico.

⁹ CF. CORREA, João Batista Martinez. Entrevista realizada por Cristina Pereira em agosto de 2015, em São Paulo. Várias informações sobre esse projeto foram obtidas durante a entrevista.

¹⁰ Nas outras estações, as vias voltam a ser paralelas. CF. AYER, Ronan. entrevista realizada por Cristina Pereira em agosto de 2015, São Paulo.

¹¹ Em 1981, foi realizado o Concurso Público Nacional para Elaboração do Plano de Reurbanização do Vale do Anhangabaú, com 153 equipes inscritas. A equipe vencedora, coordenada pelo arquiteto Jorge Wilhelm, propôs a construção de uma laje sobre as vias rápidas de conexão Norte-Sul, criando um parque exclusivo para pedestres, delimitado pelos Viaduto do Chá e Viaduto Santa Efigênia. Esta é a atual situação do vale, com a metade da sua profundidade original. Projeto inaugurado em 1992.

¹² Porta de acesso à rua 25 de Março, onde uma média de 400 mil pessoas passam diariamente para realizar suas compras.

¹³ Em 1979, o controle acionário da companhia foi transferido para o governo estadual.

¹⁴ Órgão vinculado ao gabinete do prefeito, criado durante a gestão Figueiredo Ferraz (1971-1973).

¹⁵ Órgão também criado durante a gestão Figueiredo Ferraz.

¹⁶ Zoneamento estabelecido pela lei 11.106, de 28 de junho de 1974, que previa usos industriais e de comércio atacadista na área.

¹⁷ Os projetos dessas estações, assim como os demais da Linha 3, foram desenvolvidos por arquitetos do Metrô. A estação Artur Alvim foi projetada pelo arquiteto Katumi Sawada e a estação Corinthians - Itaquera pelos arquitetos Meire Gonçalves Selli e Renato Viégas.

Fonte das imagens

FIGURA 1 Companhia Cantareira de Águas e Esgotos (1881).

FIGURA 2 Companhia do Metropolitano de São Paulo (1969, p. 220).

FIGURA 3 Marcelo Frangelli (2010, p.227).

FIGURA 4 Companhia do Metropolitano de São Paulo (1969, p.223).

FIGURA 5 Acervo pessoal do arquiteto João Batista Martinez Corréa (cerca de 1972).

FIGURA 6 Desenho de Cristina Pereira (2015).

FIGURA 7 Prefeitura de São Paulo (1969, p. 114).

FIGURA 8 Ramalho (2013), a partir de Cia do Metropolitano de São Paulo; Slomiansky (2002); Silva (2002)

FIGURA 9 Prefeitura de São Paulo e IBGE.

FIGURAS 10, 12, 13 e 14 Geosampa.

FIGURA 11 Prefeitura de São Paulo (1979, p. 182-183)

Referências bibliográficas

ANELLI, Renato L. S. **Plano e Conformação da Base da Metrópole: Redes de Mobilidade Paulistas**. Porto Alegre: Marca Visual, 2011.

ANELLI, Renato L. S. Urbanização em rede: os Corredores de Atividades Múltiplas do PUB e os projetos de reurbanização da EMURB em São Paulo (1972-82). **Arquitextos**, São Paulo, ano 08, n.88, set.2007. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.088/204> Acesso: 20 set. 2021.

AZEVEDO, Sérgio de.; ANDRADE, Luís A. G. **Habitação e Poder: da Fundação da Casa Popular ao Banco Nacional da Habitação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

- BRAGA, Milton L. de A. **Infraestrutura e projeto Urbano**. 2006. (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-19112010-102333/es.php> Acesso em 20 set. 2021.
- COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Metrô de São Paulo**. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo, 1968.
- COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Projeto Básico – Linha Leste-Oeste**. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo, 1975.
- CRUZ, Maurício F. **Urbanismo e Mobilidade Urbana em São Paulo: (des)articulações entre planejamento, projeto e transportes, 1968-2016**. 2020. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16133/tde-18032021-090558/pt-br.php> Acesso em 20 set. 2021.
- DAMIANI, Amélia L. **A cidade (des)ordenada: concepção e cotidiano do Conjunto Habitacional Itaquera I**. 1993. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- DEÁK, Csaba. “Elementos de uma política de transportes para São Paulo”. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli R. (orgs.). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Edusp, 2004, pp.313-339.
- FELDMAN, Sarah. **Planejamento e Zoneamento: São Paulo, 1947-1972**. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2005.
- FRAGELLI, Marcello A. **Marcello Fragelli: quarenta anos de prancheta**. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2010.
- GONÇALVES, Luísa A. G. T. **Arquitetura da Infraestrutura e Mobilidade Urbana: uma análise sobre projeto, espaço urbano e metrópole através do metrô de São Paulo**. 2020. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16138/tde-30032021-141414/pt-br.php> Acesso em 20 set. 2021.
- HALL, Peter. **Cidades do Amanhã**. São Paulo: Perspectiva, 1995.
- HECK, Eneida R. **A Emurb como instrumento de planejamento urbano em São Paulo. 1971- 2001**. 2004. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- HEREÑÚ, Pablo E. R. **Sentidos do Anhangabaú. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo**. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16136/tde-17052010-145047/pt-br.php> Acesso em 20 set. 2021.
- KOVARICK, Lúcio A Lógica da Desordem. In: CAMARGO, C. P. F. *et al.* **São Paulo 1975 – Crescimento e Pobreza**. São Paulo: Edições Loyola, 1976, pp.21-61.
- LAGONEGRO, Marco A. **Metrópole sem Metrô**. 2004. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- LANGENBUCH, Juergen R. **A Estruturação da Grande São Paulo. Estudo de Geografia Urbana**. Rio de Janeiro: IBGE, 1971.
- LUCCHESI, Maria C. **Em defesa do planejamento urbano: ressonâncias britânicas e a trajetória de Harry James Cole**. 2009. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18142/tde-17092009-091538/pt-br.php> Acesso em 20 set. 2021.
- MARICATO, Ermínia. **Indústria de Construção e Política Habitacional**. 1984. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.
- MARQUES, Eduardo C. L. **Redes Sociais, Instituições e Atores Políticos no Governo da Cidade de São Paulo**. São Paulo: Anablume; Fapesp, 2003.
- MEYER, Regina M. P.; GROSTEIN, Marta D. **A Leste do Centro: Territórios do Urbanismo**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010.
- MEYER, Regina M. P.; grostein, Marta D.; BIDERMAN, Ciro. **São Paulo Metrôpole**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.
- MOURA, Geraldo J. C. **Diferenças entre a retórica e a prática na implantação do Metrô de São Paulo**. 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16139/tde-19122016-151825/pt-br.php> Acesso em 20 set. 2021.
- MUNIZ, Cristiane. **A Cidade e os Trilhos: o Metrô de São Paulo como Desenho Urbano**. 2005. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- NAKANO, Anderson K. **Quatro Cohabs da Zona Leste de São Paulo: Território, poder e segregação**. 2002. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- O PREFEITO fala da nova linha do Metrô Paulista. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, ano 54, n.53-02, p. 10,13 novembro 1974. Disponível em: <https://acervo.folha.com.br/leitordoc?numero=5302&anchor=4383327&origem=busca&originURL=&pd=45d27f833c1d19e3c4dc626762091958> Acesso: 20 set. 2021.
- O REDUTO de São Bento. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, ano 86, n.27-667, p.10, 30 junho 1965. Disponível em: <https://acervo.estadao.com.br/pagina/#!/19650630-27667-nac-0010-999-10-not/busca/reduto+Bento+S%C3%A3o> Acesso: 20 set. 2021.
- OLAVO Setúbal promete toda atenção à periferia. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, ano 55, n.54-58, p.10,13 novembro 1974. Disponível em: <https://acervo.folha.com.br/leitordoc?numero=5458&keyword=Setubal&anchor=4396609&origem=busca&originURL=&pd=1edc70fa4b6e6e821db4641980dd284> Acesso: 20 set. 2021.
- PEREIRA, Cristina R. **Tres obras arquitectónicas y una ciudad en transformación: Estación de Subte São Bento, Centro Cultural São Paulo y SESC Fábrica Pompéia en la ciudad de San Pablo**. 2015. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escuela de Arquitectura y Estudios Urbanos, Universidad Torquato di Tella, Buenos Aires, 2015.
- RAMALHOSO, Wellington. **Destino Itaquera: o metrô rumo aos conjuntos habitacionais da COHAB-SP**. 2013. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

SANTOS, Alexandre L. **A implantação do Corredor Trimodal Leste de São Paulo**. 2009. Relatório de bolsa CNPQ/PIBIC – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

SÃO PAULO (Cidade). **Plano Urbanístico Básico de São Paulo**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 1969.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Assessoria Técnica de Operação Urbana. **Polo Institucional Itaquera – Diretrizes de projeto urbanístico**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/pue_itaquera_cades_leste_set_2012.pdf Acesso em 20 set. 2021.

SCARCELLI, Oliver C. C. F. **Liberdade interdita: o processo decisório do traçado da Linha 1-Azul do Metrô de São Paulo**. 2020. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão do Território) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2020.

SIMÕES JÚNIOR, José G. **Anhangabaú: História e urbanismo**. São Paulo: Editora Senac; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

TAVARES, Jefferson C. **Projetos para Brasília 1927-1957**. Brasília: Iphan, 2014.

TOLEDO, Benedito L. de. **São Paulo: três cidades em um século**. 2. ed. aum. São Paulo: Duas cidades, 1983.

ZIONI, Silvana. “Metrô e Sistran: o transporte urbano volta para os trilhos e cai na rede”. In: SOMEKH, Nádía; CAMPOS, Cândido M. (orgs.). **A cidade que não pode parar: planos urbanísticos de São Paulo no século xx**. São Paulo: Mackpesquisa; São Paulo: Editora Mackenzie, 2008, pp. 135-145.

A Linha Norte-Sul e a Estação Ponte Pequena

MÁRCIA YOKO TERAZAKI

Introdução

Este artigo¹ propõe um estudo sobre o metrô, para compreender a relação entre arquitetura e cidade na construção de São Paulo. Por meio da análise da linha inaugural, no sentido Norte-Sul, procurou estabelecer relações entre o objeto construído e a ocupação do território, do projeto à realização técnica deste novo programa de transporte urbano. O desdobramento do artigo propõe um estudo mais apurado, na análise da Estação Ponte Pequena, equipamento urbano deste sistema de transporte de alta capacidade. A narrativa do início da implantação do metrô é permeada por temas atuais da mobilidade, acessibilidade e do projeto urbano contemporâneo, como chave da transformação qualitativa da cidade. São Paulo, pelo roteiro proposto, é delineada em suas diferentes escalas, pela intervenção sistêmica do metrô – linha e estação.

No final dos anos 1960, teve início a realização do programa pioneiro do metrô, cuja implantação inédita interferiu no espaço urbano consolidado e ultrapassou a instrumentalização exclusivamente física, na conjugação de fatores econômicos, estratégicos e simbólicos. O Pré-Projeto de Engenharia do Sistema Integrado de Transporte Rápido Coletivo da Cidade de São Paulo foi formalizado na sua execução, com o início das obras da primeira linha – a Linha Norte-Sul, em 1968.

O extraordinário crescimento de São Paulo poderia contar com um sistema de transporte do metropolitano que há muito fora proposto nos diversos planos para a cidade, desde o início do século xx. O modelo de expansão urbana atrelado a sistemas estruturadores de transporte, ferroviário e depois rodoviário (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004), desta vez propôs a incorporação de um transporte de alta capacidade, exclusivo de passageiros, de múltiplas conexões e para as diversas localidades, atividades e distâncias, imprescindível para o deslocamento eficiente da população. O transporte urbano, acrescido deste novo modo de transporte sobre trilhos, renovou o tradicional modelo de deslocamento, então submetido à hegemonia do transporte sobre rodas.

O Metropolitano de São Paulo

O transporte pelo metropolitano teve este princípio estruturador, na escala metropolitana, ao compor o sistema, interligando as estações, articulando distâncias. Nos termos do geógrafo Milton Santos, “passamos dos objetos, geográficos e funcionalmente isolados, para os objetos agrupados sistematicamente e também sistêmicos. As cidades mais antigas adaptam-se, transformam-se mais ou menos lentamente; as novas já nascem assim” (SANTOS, 1994, p. 67). Entretanto, as imprecisões na interlocução necessária com o entorno imediato, marcaram a trajetória da Linha Norte-Sul.

A ênfase sistêmica do metrô, para além da aspiração modernista de ordenação da cidade, expressou na prática, a partir da primeira linha, certa medida estruturante mas sem as atribuições desejáveis para o grau de intervenção sobre o território, nas diferentes escalas da cidade. Sugeriu-se uma orientação para a configuração da cidade na escala metropolitana, sem a necessária regularidade no êxito da intervenção do metrô para a escala local. A ligação do sistema com a área imediatamente de dispersão dos usuários sofreu dessa imprecisão, em resultados destoantes, nas sucessivas estações da Linha Norte-Sul. Ressaltam esse contraste, os exemplos comparativos conhecidos, da recuperação do Largo São Bento, cuja intervenção conferiu qualidade urbana às imediações da Estação São Bento; situação não encontrada em outro trecho da linha, na ampliação da Praça da Sé, esvaziada do sentido de urbanidade após a incorporação da Praça Clóvis Beviláqua, no acesso a Estação Sé. Surgia a grande infraestrutura – dos planos públicos para conter os problemas da metrópole dos anos 1970, mas sem a veracidade da proposição urbana nos termos atuais:

Esta afirmação tem um caráter programático em relação ao futuro da metrópole, pois equivale a dizer que a reestruturação da metrópole contemporânea depende hoje de grandes projetos urbanos e que o valor estratégico desses projetos está subordinado à sua capacidade de promo-

ver transformações em diversas escalas – local, intermediária e global -, aumentando sua capacidade de aglutinar novas funções e expandir sua área de influência (MEYER, 2001, p. 8).

Nestes termos, a atualização do programa para o transporte de alta capacidade do metropolitano significa aproximar-se, a cada estação, do caráter estratégico de vetor de atração do entorno imediato; e cuja manifestação local, ganha amplitude na articulação das linhas e conexões por todo o sistema, induzindo transformações nas diferentes escalas. A visão de cidade contida no projeto do metropolitano de São Paulo ganha nova formulação:

A hipótese de que as grandes infra-estruturas urbanas adquiriram a atribuição de funcionar como elementos de agregação do território metropolitano está se tornando evidente. Deixando de ser apenas redes abstratas que enfeixam conexões funcionais, a infra-estrutura urbana contemporânea cumpre a função básica de organizar os sistemas e subsistemas urbanos, estruturando a metrópole, garantindo as continuidades ameaçadas pela dispersão funcional (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 27).

A eficiência desta formulação é mensurável pelo aspecto primordial da mobilidade e, sobretudo da acessibilidade. As estações associadas a outros equipamentos coletivos de transporte, serviço, educação, lazer e cultura, sugerem um potencial urbano expressivo, de acessibilidade estratégica, ao agregar ao território, escala própria de um projeto urbano. A esta articulação sistêmica, na marcação singular das estações, contempla-se a oportunidade geradora de um sentido propositivo e qualificador do cotidiano da cidade.

Para a Linha Norte-Sul do Metropolitano de São Paulo, o exemplo da atual região da Luz. A estação metro-ferroviária sobressai como polo cultural por concentrar nos arredores, equipamentos relevantes – Pinacoteca do Estado, Sala São Paulo, Museu de Arte Sacra e o Parque da Luz. A consolidação da Estação da Luz como polaridade na articulação dos programas,

promove sua interlocução com as diversas escalas da cidade. Isto somente é conferido pelas relações qualitativas com o entorno, de desempenho vinculado à organização espacial:

O novo padrão de organização do território metropolitano está intrinsecamente associado à mobilidade e é comandado, em grande parte, por seus novos atributos – dispersão e descontinuidade. Esse novo modelo espacial requer uma infra-estrutura cuja eficiência repousa na capacidade de integrar as atividades dispersas no território metropolitano e criar fortes e eficientes pólos articuladores locais. O reconhecimento desses “pólos de convergência” é hoje um dos focos de planejamento e projeto urbano (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 242).

Esta nova espacialidade do lugar – mediante aspectos recentes da informação, do capital e da tecnologia, cada vez menos vinculada à continuidade física do território, configura a sociedade em rede do espaço de fluxos (CASTELLS, 1999). Ao contrário do que se poderia imaginar, a mobilidade e, por conseguinte, os sistemas de transportes mantêm papel fundamental nesse processo de mudanças da vida contemporânea. As “pessoas deslocar-se-ão entre todos esses lugares com mobilidade crescente, exatamente devido à flexibilidade recém-conquistada pelos sistemas de trabalho e integração social em redes: como o tempo fica mais flexível, os lugares tornam-se mais singulares à medida que as pessoas circulam entre eles em um padrão cada vez mais móvel” (CASTELLS, 1999, p. 423). A estruturação do espaço, na incorporação de sistemas infra estruturais sobre o território, materializa-se na passagem das transformações da cidade ao longo do tempo. Essas articulações permanentes – arquitetura e cidade – urbano e o edifício – equipamento urbano e infraestrutura do metrô – organizam-se como elementos correlacionados.

A dimensão de cidade como expressão dessa dinâmica de reorganização no tempo, define segundo Santos (1994), paisagem como a materialização de um instante da sociedade,

reprodução de um nível de força produtiva, material e imaterial, inclusive do conhecimento; o espaço como resultante da junção desta paisagem com a sociedade em movimento; e a configuração territorial, invariavelmente como uma totalidade ainda que inerte:

A paisagem é o conjunto das coisas que se dão diretamente aos nossos sentidos; a configuração territorial é o conjunto total, integral de todas as coisas que formam a natureza em seu aspecto superficial e visível e o espaço é o resultado de um matrimônio ou um encontro, sagrado enquanto dura, entre a configuração territorial, a paisagem e a sociedade. O espaço é a totalidade verdadeira, porque dinâmica, resultado da geografização da sociedade sobre a configuração territorial. Podem as formas, durante muito tempo, permanecer as mesmas, mas como a sociedade está sempre em movimento, a mesma paisagem, a mesma configuração territorial, nos oferecem, no transcurso histórico, espaços diferentes (SANTOS, 1994, p. 77).

A Linha Norte-Sul – a mais antiga do Metropolitano de São Paulo, através da estação – porta de acesso do sistema, assimila essa leitura. Na escala local, como paisagem da cidade. E na escala metropolitana, como sistema de transporte na configuração territorial. Nos termos atuais, a presença do metrô frente às transformações da cidade, faz desta paisagem o espaço da cidade, na medida em que a estação desempenha o papel estratégico de nó de articulação entre as diversas escalas, construindo lugares singulares, estruturando a metrópole. Esse sentido contemporâneo rompe com a percepção de infraestrutura exclusiva do transporte, atribuído pelo programa do metrô para a Linha Norte-Sul.

A Rede Básica

O crescimento populacional vertiginoso dos anos anteriores, a verticalização dos bairros, a urbanização dispersa – do deslocamento diário na orientação centro-periferia do modelo radio-concêntrico e depois rodoviária, de es-

tímulo ao transporte individual, revelaram uma estrutura viária saturada, no limiar do colapso. Diante da urgência por uma circulação eficiente, o transporte do metropolitano ganhou relevância. A ação pública na construção da cidade foi anunciada através do pré-projeto da rede básica desenvolvido pelo consórcio HMD.

Em pouco mais de um ano, foram entregues o Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira e o Pré-Projeto de Engenharia para a Companhia do Metropolitano de São Paulo. Em dezembro de 1968, tiveram início às obras do metrô. Neste princípio, a proposta para a rede básica do metrô restringiu-se ao perímetro do Município de São Paulo. Finalizada esta etapa de implantação, previa-se a expansão do sistema metroviário para além deste limite administrativo, com a ampliação de trechos, ramificações e novas linhas. Projetada para uma implantação completa em dez anos, a rede básica do metrô seria composta por quatro linhas, executadas na sequência de prioridade: 1) Santana-Jabaquara, com ramal Paraíso-Moema; 2) Casa Verde-Vila Maria; 3) Pinheiros-Via Anchieta, com ramal Pedro II-Vila Bertioga e 4) Vila Madalena-Paulista, de acordo com critérios observados de agilidade na execução, facilidade de projeto e construção, integração da cidade ao sistema de transporte rápido, integração aos demais modos de transporte, atendimento às áreas menos servidas pelo sistema ferroviário, capacidade de passageiros transportados, origem lindeira da demanda de abastecimento da linha e atendimento à área central da cidade (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969, p. 174). O mapa da rede básica do metrô, publicado no relatório da HMD, ofereceu uma representação da proposta para o traçado das linhas e localização das estações. Uma leitura da rede, sobreposta à planta cartográfica da malha viária da cidade. O diagrama representou as quatro linhas e ramais da rede básica do metrô. Excetuando a Linha Norte-Sul construída praticamente como previsto no Pré-Projeto de Engenharia da HMD, a proposta para as demais linhas da rede básica do metrô sofreu alterações no decorrer dos anos. A implementação do metropolitano em ritmo estendido, pelo tempo e

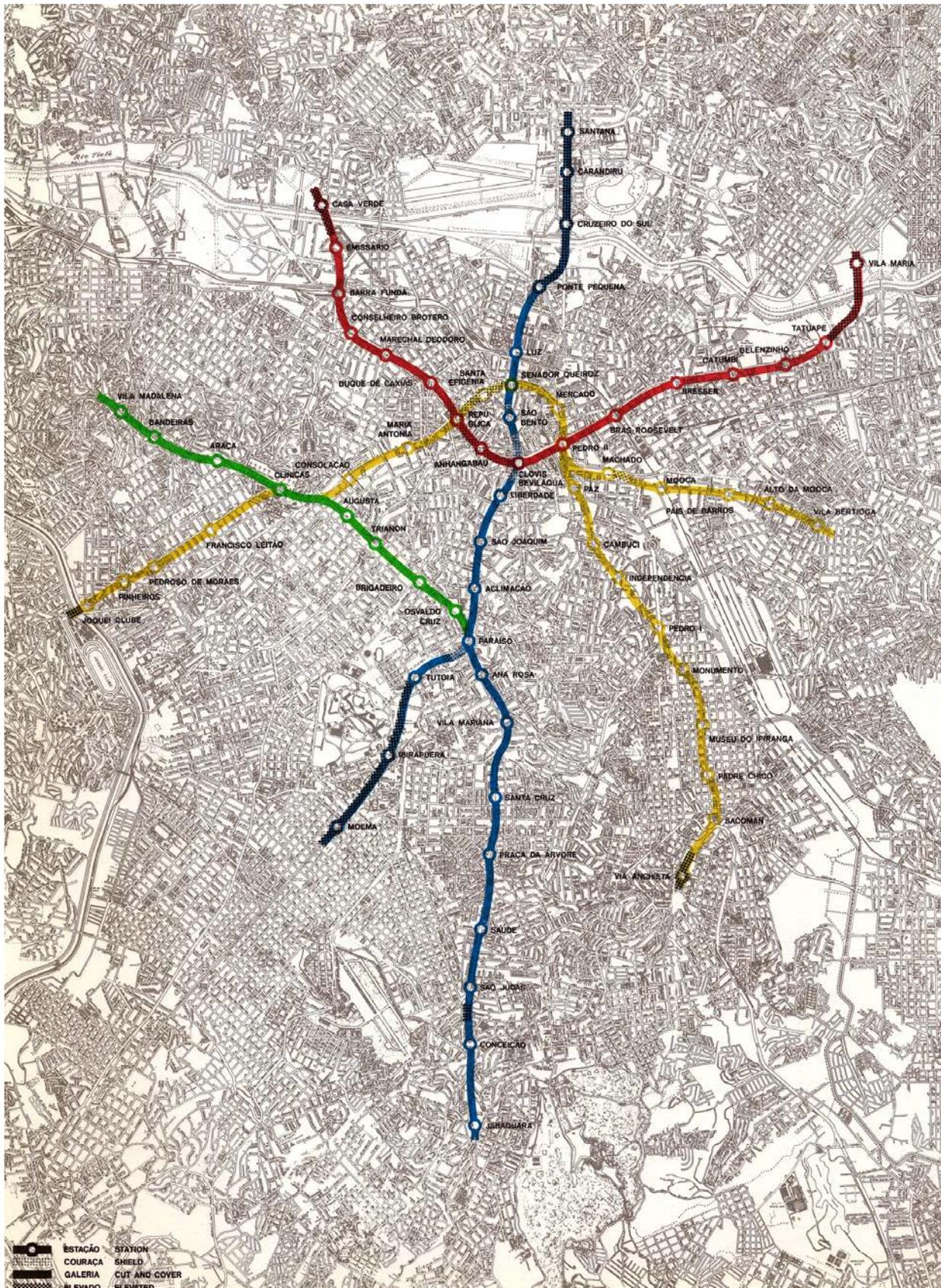


FIGURA 1
Proposta da rede
do Metrô.

pelo custo, tornou inevitável a flexibilização do programa. Revisões, entre outras, relacionadas ao traçado da linha, determinação dos trechos de implantação, estudo de viabilidade técnico-financeiro e de impacto urbano-ambiental. A construção do metrô gestada em fragmentos de linhas, parcelou a rede sob uma execução mais branda, conferindo aspecto distante de um sistema de malha abrangente e contígua.

A Linha Norte-Sul

A implantação da rede básica do metrô significou, neste princípio, a construção isolada da Linha Norte-Sul. O início do funcionamento deste serviço público limitou-se ao atendimento elementar da população lindeira.

A Linha Norte-Sul, renomeada posteriormente para Linha 1-Azul, foi inaugurada parcialmente em 1974, a partir do início da operação comercial entre as estações Jabaquara e Vila Mariana. O percurso originalmente previsto entre os bairros Santana e Jabaquara, passando pelo centro de São Paulo, ficou completo em 1975, correspondendo a 16,7 km de vias concluídas e 19 estações – das quais quinze enterradas e quatro elevadas. O ramal Paraíso-Moema não foi implementado. A Estação Senador Queiroz, entre as estações Luz e São Bento, não foi construída, mas sim a Estação Tiradentes, antiga Politécnica, entre as estações Luz e Ponte Pequena, e assim considerada no projeto definitivo para a Linha Norte-Sul. As estações Cruzeiro do Sul, Politécnica, Ponte Pequena, Clóvis Beviláqua e Aclimação foram renomeadas respectivamente para Portuguesa-Tietê, Tiradentes, Armênia, Sé e Vergueiro. A Estação Sé integrou-se ao sistema em 1978, em razão da complexidade da construção e da alteração do traçado da Linha Leste-Oeste. À exceção desta última, a concepção autoral do arquiteto Marcello Fragelli² esteve presente em praticamente toda a linha.

A hipótese da via do metrô acima da superfície, ao longo da faixa central da Avenida Cruzeiro do Sul, aproveitando seu alargamento, permitiria a construção do trecho com redução de custo, prazos menores e facilidade na execução. Feita a opção pelo sistema em elevado, o esforço em

minimizar o impacto junto ao entorno, com a construção compacta da linha e das estações, seria factível na medida em que fosse condizente com a dimensão de sua escala: 2.000 passageiros a intervalos de 90 segundos cada trem, 40 trens por hora, totalizando 80.000 passageiros³. O trecho da via em elevado foi definido por componentes pré-fabricados, lógica construtiva estendida às estações, na formulação de um conceito uniforme para todo trecho:

Foi intenção da arquitetura criar um todo integrado de linha e estações, de modo que estas não fossem interrupções daquela, mas dela brotassem como elementos orgânicos. Com este objetivo, foi estudado, sempre com o apoio dos engenheiros de estruturas, um perfil de coluna, que tanto se pudesse aplicar ao sustento das vigas da Linha quanto ao das estações, de peso muito maior (DANON; FRAGELLI, 1975, p. 10).

Desde o início da construção feita em etapas, a escolha de parâmetros técnico-construtivos, de intervenção incisiva no sítio consolidado, tais como as paredes diafragma erguidas nas estações Saúde, Sé e São Bento, valas profundas a céu aberto ao longo de ruas e avenidas, demolições e desapropriações, foram determinantes do grau de severidade das interferências provocadas pela engenharia pesada, para este programa do transporte de alta capacidade. A definição do sistema construtivo, para o trecho subterrâneo ou em elevado, ocasionou consequências urbanas expressivas, ao longo do traçado da Linha Norte-Sul. Incorporado ao sítio existente, a linha pôde ser descrita completamente enterrada a partir do extremo sul, feita por valas a céu aberto no curso das grandes avenidas até atravessar o centro, onde permaneceu subterrânea. Fora do perímetro mais consolidado do centro, seguiu feita uma vez mais por valas a céu aberto. No trecho mais ao norte, em elevado a partir da Estação Ponte Pequena, transpôs o rio Tamanduateí até a Estação Terminal Santana. A topografia construída do leito do metrô, em grande parte orientada pelo traçado de importantes avenidas, paradoxalmente acentuou o sistema viário.



As estações da Linha Norte-Sul transitaram nesta discussão, como produto das questões técnicas consequentes da escala de intervenção do programa de transporte sobre trilhos. Do imenso canteiro de obras em que se transformou a cidade para a implementação deste sistema de transporte de massa, o que se fixou na morfologia foi uma arquitetura dos parâmetros construtivos e operacionais, da engenharia civil e de tráfego.

Para a Linha Norte-Sul não houve avanço consistente no sentido de promover a ocupação integrada desta intervenção urbana com o entorno. O ineditismo do projeto não assimilou tal potencialidade transformadora. As atribuições desta infraestrutura do sistema de transporte do metropolitano pouco comportaram esse fim. O urbanismo ficou aquém das realiza-

ções construtivas e operacionais do sistema do metropolitano de São Paulo, neste primeiro momento. A implantação das estações subterrâneas foi sinalizada pelas galerias de acesso ao nível da rua. Quando elevadas, as estações ganharam dimensão de um equipamento urbano de interligação a destinos determinados pelos pontos de parada. Esta foi a articulação desejável da arquitetura do metrô da Linha Norte-Sul, a articulação de distâncias, por vezes estruturadora, na escala metropolitana da cidade.

A Estação Ponte Pequena

Definida a Linha Norte-Sul, seguiram-se os estudos das estações, a partir da reavaliação dos anteprojetos desenvolvidos pelos engenheiros do consórcio HMD. Da intervenção do arquiteto Marcello Fragelli ao detectar pontos críticos

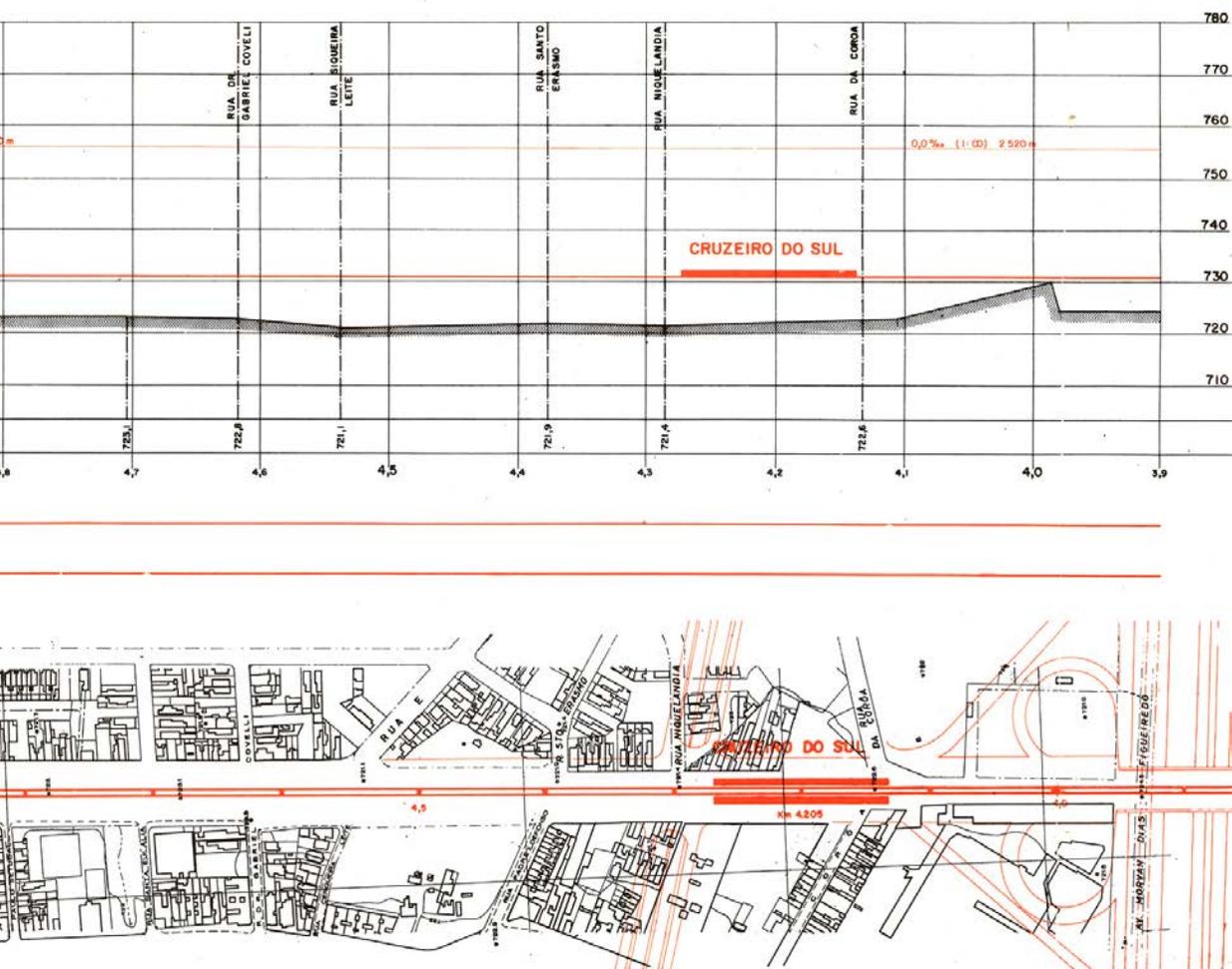


FIGURA 2
Pré-Projeto de
Engenharia da HMD.
Linha Norte-Sul.
Trecho Santana-
Cruzeiro do Sul:
Planta e Perfil
Longitudinal.

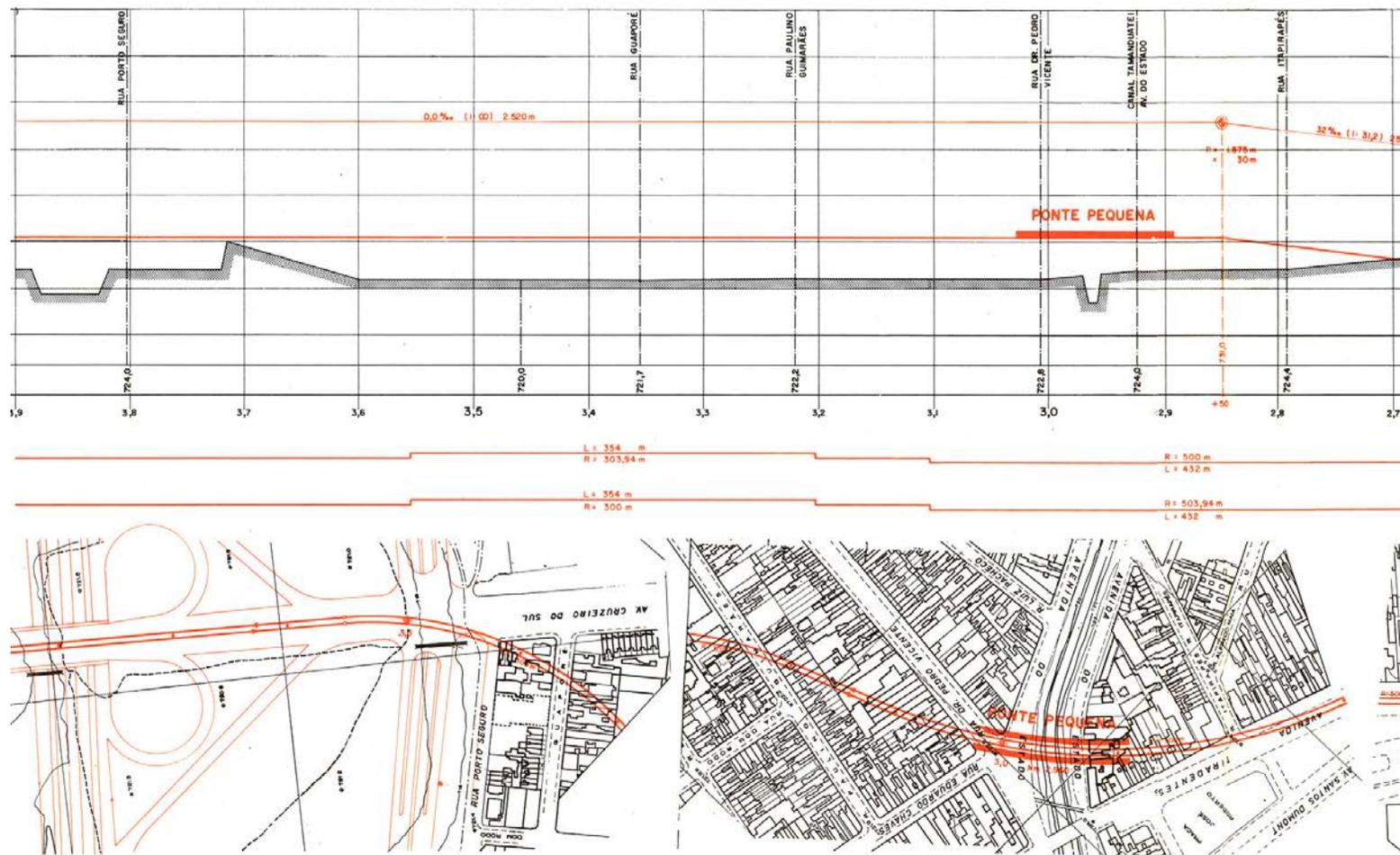
funcionais, de implantação e circulação de passageiros, foram completamente reelaborados (FRAGELLI, 2010).

A Linha Norte-Sul, pelo projeto de arquitetura, trouxe a ideia de concepção das estações, para o âmbito extremamente técnico desta infraestrutura de transporte. As estações elevadas são o exemplo visível dessa arquitetura, totalmente exposta à trama urbana. Na projeção da Avenida Cruzeiro do Sul, a linha reproduziu a estação elevada padrão (FRAGELLI, 2010) para as estações Portuguesa-Tietê, Carandiru e Santana, distintas a cada ponto de parada, por blocos de acesso específicos. A Estação Ponte Pequena, na travessia do rio Tamanduateí, representou a variante deste corpo estrutural.

O modelo construtivo padronizado para a linha e as estações foi composto por vigas protendidas pré-fabricadas em concreto armado, apoiadas

em pilares moldados no local. Descolado do traçado viário, imerso na malha urbana, o espaçamento do vão fixado em 25 m de comprimento, ao longo de 3 km da linha suspensa, dentro do limite dos parâmetros econômicos de racionalização construtiva e viabilidade da obra, liberou um plano regular junto a superfície. O impacto da passagem da linha pelo canteiro central da Avenida Cruzeiro do Sul motivou especial cuidado da arquitetura, na solução técnico-construtiva para as interferências trazidas por esta intervenção de melhoria do transporte coletivo.

Havia que se conceber uma obra que tirasse das possibilidades técnicas do concreto máxima esbelteza cabível dentro das limitações dos problemas econômico e construtivo. E esta obra deveria suportar um pesado trem nos seus caminhos de ida e de volta, dar-lhe acesso e escoamento de



passageiros em estações suspensas por sobre os veículos nas ruas, evitando agredir a paisagem com elementos pesados ou excessivamente sombreadores (DANON; FRAGELLI, 1975, p. 9-10).

Localizada no bairro da Ponte Pequena, o nome faz referência à antiga ponte sobre o ribeirão Guaré, depois incorporado ao Rio Tamandateí, em contraposição à chamada Ponte Grande do Rio Tietê, mais tarde substituída pela Ponte das Bandeiras na gestão do prefeito Prestes Maia, em 1942.

A Estação Ponte Pequena refez a leitura da travessia, como ponte sobre o rio. A implantação peculiar, tal qual componente portador da transitividade, transpôs obstáculos – rio e avenidas, unindo margens. E na continuidade da via elevada, completou o sistema do metropolitano, como ponto de parada. A construção de

um equipamento urbano sobre o rio, ao mesmo tempo, estrutura de transposição [ponte] e infraestrutura de transporte [parada], atendeu ao programa do metrô em 1968.

Mirante natural da cidade, no cruzamento de grandes eixos viários, a plataforma suspensa permitiu visuais e seu contato com as margens foi feito em dois pontos dispostos nas extremidades. A circulação de acesso ficou marcada externa ao volume longilíneo da estação, em caixas autônomas da escadaria fixa, pendentes do solo.

Valendo-se do mesmo método construtivo das demais estações elevadas, a Estação Ponte Pequena, na situação do trecho de linha em curva, entre o Rio Tamandateí e as avenidas marginais, exigiu uma solução radical. Avalizada pela engenharia, a estrutura-ponte de curvatura mínima admissível de 400 m de raio, venceu vãos de 40 m, em quatro apoios sólidos. A composi-

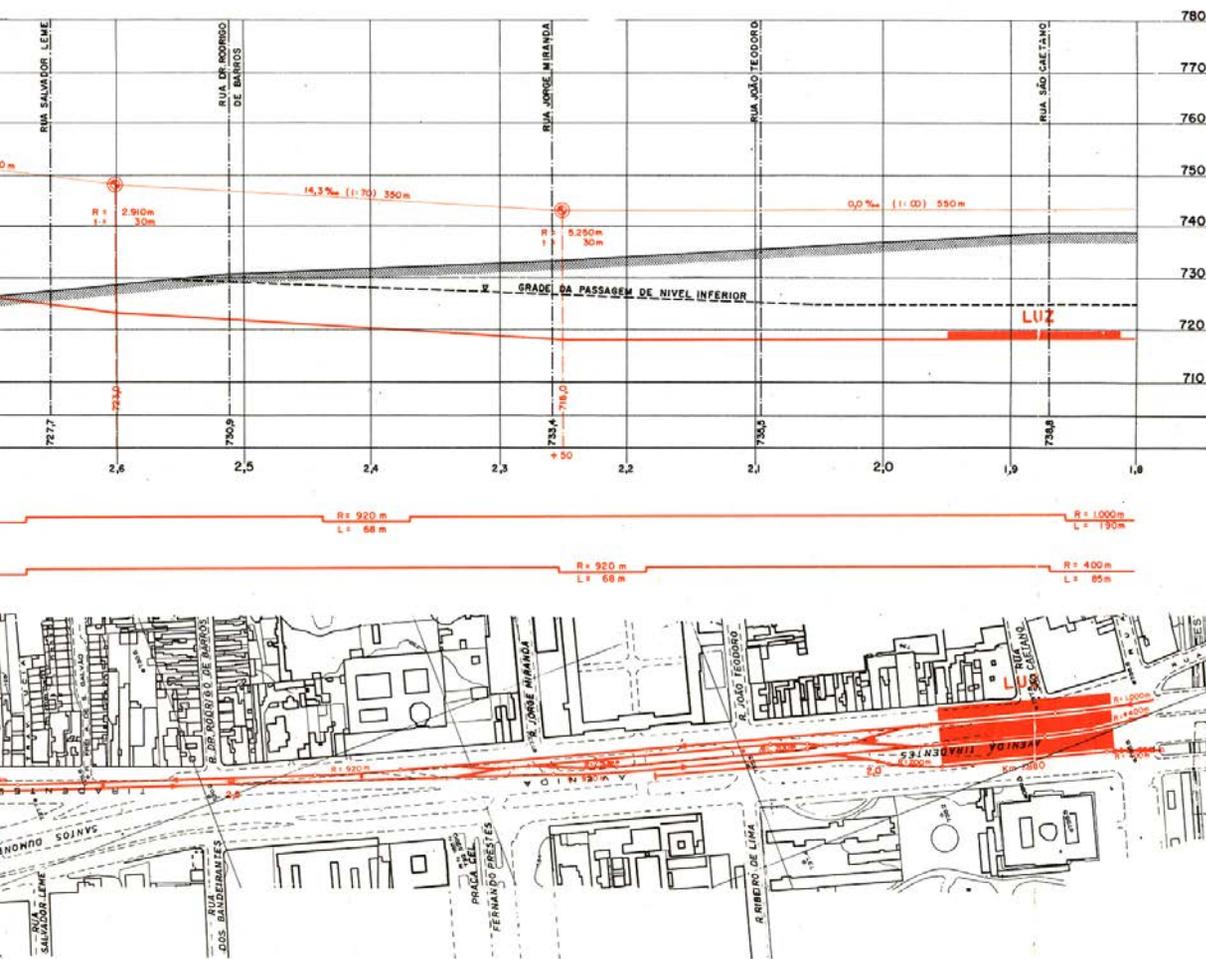


FIGURA 3
Pré-Projeto de Engenharia da HMD. Linha Norte-Sul. Trecho Ponte Pequena - Luz: Planta e Perfil Longitudinal.

ção do corpo estrutural, feita de três módulos regulares, absorveu a diferença da geometria possível da construção em arco, através de quatro módulos especiais de planta trapezoidal, intercalados aos módulos regulares, no eixo dos pilares de apoio. Dentro deste arranjo estrutural, em razão da lógica construtiva do sistema de pré-fabricação, e também, vencer o rio e as marginais com grandes vãos, exigiu pilares com balanços no topo, braços de 7,5 m para cada lado. Fragelli descreveu os reforços desses pilares, de seção mais robusta em relação aos pilares de todo o trecho elevado, abrindo como árvores: Fiquei muito satisfeito e passei a modelá-los, junto com os pilares, fortíssimos, de perfil semelhante aos do resto do trecho, mas com espessura redobrada, integrando-os, pilones e cachorros, como se fossem uma árvore, com dois possantes

galhos de cada lado. A copa seria formada, ainda por mais três quadros estruturais de desenho baseado na parte superior dos quadros da estação-padrão. Cada uma dessas árvores ficaria numa das margens do rio e os outros dois apoios, que ficariam nas extremidades da estação, seriam diferentes, pois conteriam os acessos (FRAGELLI, 2010, p. 266).

A tarefa conjunta entre arquitetura e engenharia para conciliar parâmetros de projeto e suas excentricidades (o rio, as marginais, a curva da linha) garantiu a viabilidade técnica da construção. Variante do modelo reproduzido nas estações Santana, Carandiru e Portuguesa-Tietê, fundamentalmente manteve os princípios de racionalização construtiva e da padronização de todo o trecho em elevado. O conceito comum para a linha e as estações elevadas, ganhou so-



lução elaborada na Ponte Pequena, no exercício de vãos maiores para poucos pontos de apoio. O desafio da solução do projeto da Ponte Pequena trouxe reconhecimento ao arquiteto Marcello Fragelli, distinguido na exposição anual do Instituto dos Arquitetos de São Paulo em 1968. Inaugurada em setembro de 1975, a Estação Ponte Pequena foi renomeada Estação Armênia em 1985, uma homenagem à comunidade de imigrantes daquele país. A Linha Norte-Sul neste trecho emergiu para a superfície, na área aberta da Praça Armênia, prosseguindo em rampa até ganhar altura máxima na Estação Ponte Pequena sobre o rio Tamandateí. Na continuação da Avenida Tiradentes fez um desvio sinuoso para tangenciar a Avenida Cruzeiro do Sul, seguindo em projeção pelo canteiro central, rumo ao norte. A planta de situação da Estação Ponte Pequena, diferente das demais estações da linha, apresentou uma implantação cercada por grandes eixos viários – Avenida do Estado, Avenida Santos Dumont e Avenida Tiradentes, em um verdadeiro nó de circulação.

A transposição do rio tão magistralmente feita pela técnica construtiva, não assegurou a mesma qualidade em solo. Nos extremos em que a implantação da estação toca a superfície e a via elevada cruza o solo, o espaço foi reconfigurado sem recompor o miolo da quadra de um lado, e do outro, reduziu a vista para a praça. Nos anos 1970, o ineditismo da construção desta infraestrutura permaneceu no limite da realização construtiva e operacional do metrô. A história da Linha Norte-Sul não é homogênea. A EMURB marcou presença quando a construção do metrô já estava em andamento e especialmente no trecho em elevado, na intervenção para área da Estação Santana, através do Projeto CURA Santana. Em se tratando de empresas municipais, as atribuições foram divididas. Enquanto o Metrô cuidava da implementação do sistema – linhas e estações, a EMURB ficou encarregada da reurbanização das áreas diretamente atendidas por esse sistema. A Estação Ponte Pequena teve essencialmente na composição dos elementos estruturais, o conceito da própria arquitetura. As vigas pré-

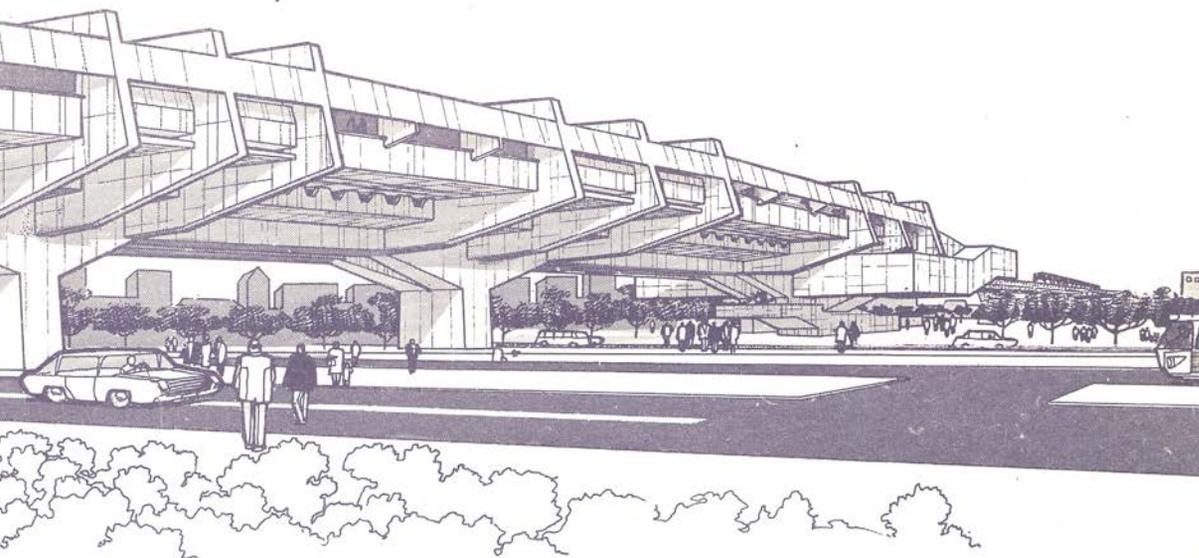


FIGURA 4
Pré-Projeto de
Engenharia da HMD.
Estação Ponte Pequena:
Perspectiva.

-fabricadas desta arquitetura construíram sobre o rio, o programa da estação – via, plataforma e cobertura. Viga dupla fundida para a via dos carros do metrô, vigas T com vigas tipo peitoril para a plataforma e vigas J com beiral-calha para a cobertura. E o seu conjunto definiu o corpo estrutural da estação feito dos três módulos padrão, quatro pilares moldados no local e quatro módulos especiais de planta trapezoidal.

A construção compacta da estação, dispôs dos demais setores – controle operacional, apoio dos funcionários e manutenção concentrados próximos à bilheteria. As galerias de acesso foram dispostas nos extremos da estação e a circulação vertical das escadarias que conduzem às plataformas laterais de embarque, foi controlada por bloqueios de entrada junto à bilheteria. A arquitetura da Linha Norte-Sul atentou-se à disposição funcional do programa, na intermediação de fluxos de passagem.

Se por um lado, a Estação Ponte Pequena estabeleceu uma relação entre o urbano e o edifício, ao integrar com as demais estações, o sistema de transporte do metropolitano da

cidade, por outro, como equipamento urbano desse sistema, poderia ter explorado outras possibilidades de aproximação com o entorno imediato, oferecendo um sentido maior de urbanidade a uma parcela da cidade. A arquitetura da estação contém valores urbanos e o uso desse potencial não foi explorado. A própria estação ao transpor o rio e as marginais, poderia ter realizado a travessia pública adequada para pedestres, o que de fato não foi previsto em projeto.

Acentuou a dimensão metropolitana da estação, a integração metrô-ônibus, na ligação com o Terminal de Ônibus Intermunicipal e Urbano – o Terminal Armênia, que atende aos municípios de Guarulhos, Arujá, Mogi das Cruzes, Santa Isabel, Itaquaquecetuba, Osasco e Barueri. Os passageiros provenientes da Região Metropolitana de São Paulo suprem a demanda do metrô, em área lindeira pouco adensada e de tráfego eminentemente de passagem das grandes avenidas. A importância estratégica da estação no contexto metropolitano, segundo o relatório do Metrô (1995, p. 3):

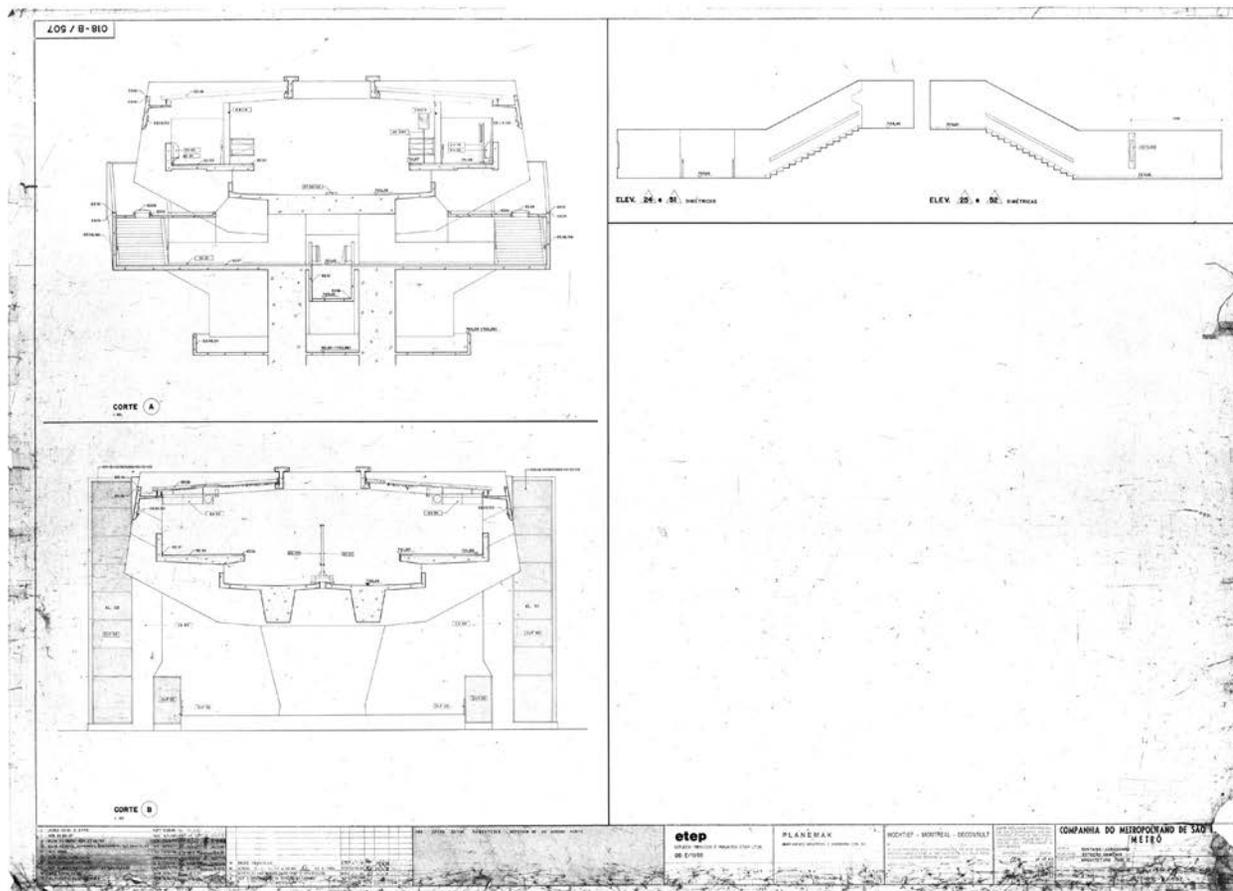


FIGURA 5
Arquitetura Fase II.
Estação Ponte Pequena: Cortes e Elevações.

A sua real importância advém do fato de ser uma estação de atendimento predominantemente metropolitano. Pode ser considerada como a porta principal de entrada na rede metroriária da população residente nos municípios situados à Nordeste da Região Metropolitana de São Paulo e este acesso se faz principalmente através das linhas de ônibus intermunicipais nela integradas. A grande maioria dos usuários desta estação é integrada.

A implantação do Terminal de Ônibus Intermunicipal e Urbano – o Terminal Armênia, foi posterior à construção da estação, ocupando áreas existentes, o que resultou na falta de capacidade física para comportar devidamente essa integração metrô-ônibus. A Estação Ponte Pequena,

considerada de porte médio no conjunto das estações e de atendimento predominantemente metropolitano (Metrô, 1995), apresentou variações de demanda ao longo dos anos, desde o início de sua operação comercial. Do ponto-de-vista construtivo, passados mais de 50 anos do relatório da HMD, o corpo estrutural da estação tornou-se comparativamente enxuto para comportar as necessidades atuais, exigindo adequações. Foram alterações principalmente associadas às instalações suplementares, tais como: ampliação do acesso norte, instalação de elevadores de acesso às plataformas e acréscimo de bilheteria no acesso sul.

Nos anos 1970, o projeto da Estação Ponte Pequena respondeu ao programa do metrô em condição específica de implantação. Ao cruzar

o território existente, teve a virtude da transposição para fazer uma ponte. O desenvolvimento técnico do projeto atendeu à realização da infraestrutura do metrô. Contida em seu aspecto funcional, sem gerar desdobramentos qualitativos no entorno e sem acolher outros usos, esta intervenção tão pouco foi entendida como projeto urbano em sua origem. Interface da passagem da Linha Norte-Sul na conformação do sítio urbano, a construção da Estação Ponte Pequena fixou uma paisagem da cidade. “A paisagem não se cria de uma só vez, mas por acréscimos, substituições; a lógica pela qual se fez um objeto no passado era a lógica da produção daquele momento” (SANTOS, 1994, p. 66).

E até o presente, a estação estabelece relações de legibilidade ao ser reconhecida como porta de acesso do sistema e portal da cidade para os usuários dos municípios vizinhos. E mais eficiente seria a leitura quanto menos interferente, ou seja, se o suporte ao funcionamento do sistema fosse praticamente invisível, como as demais estações subterrâneas.

Dessa maneira, embora ausente de uma articulação programática com o entorno, ainda assim, o sentido urbano intrínseco à estação do metrô, de agente indutor de transformações, no caso da Ponte Pequena, construiu relações com a metrópole contemporânea, o que a faz atual.

O papel estratégico de nó de articulação entre as diversas escalas, construindo o lugar singular dos “pólos de convergência” (MEYER, 2004, p. 242), induzindo transformações locais reverberadas por todo o sistema, faria desta paisagem o espaço da cidade. A necessária atualização do programa do metrô, ao conferir urbanidade ao lugar, teria diante de si, o desafio de superar a implantação dos anos 1970. Não há como negar a tensão entre as diferentes escalas de aproximação, da metropolitana a local. Ainda hoje, a continuidade do sistema de transporte do metrô fragiliza a relação com as imediações. O equipamento urbano do metrô – Estação Ponte Pequena – pontuou essa interlocução com a cidade, em situação única para toda a Linha Norte-Sul.

Considerações Finais

O dinamismo da transformação contínua do espaço urbano foi retratado no momento da construção da primeira linha do metropolitano de São Paulo. Passados mais de 50 anos desde a elaboração do projeto, esta narrativa oferece para os dias atuais, uma leitura da cidade no instante em que atingia uma população próxima dos seis milhões de habitantes aliada a expansão extensiva da ocupação urbana. O amparo técnico ao desenvolvimento da cidade foi viabilizado em sete anos de obras e ofereceu uma infraestrutura de transporte sem precedentes. Em meados dos anos 1970, entrou em operação a Linha Norte-Sul do Metrô, entre os bairros Santana e Jabaquara. É evidente que a expansão da rede metroviária e sua articulação aos demais modos de transporte são condicionantes para a plena eficácia deste modo de transporte. E igualmente imprescindível foi atentar para os efeitos deste tipo de intervenção nos diferentes níveis de interferência sobre a cidade.

O artigo procurou compreender o valor do projeto urbano na estruturação física da cidade, em sua escala local e metropolitana: a arquitetura e o urbanismo sendo entendidos como um exercício conjunto para a cidade. Portanto, propôs-se articular esses campos do conhecimento, transitando de uma visão abrangente sobre São Paulo para o objeto específico da estação, construída dentro desse contexto urbano. A estação Ponte Pequena do Metrô reuniu qualidades que permearam o estudo do tema que diz respeito à dimensão urbana da arquitetura.

O sentido estruturador do sistema de transporte do metropolitano foi impulsionado em termos atuais, pela mobilidade e acessibilidade necessárias ao usuário: a composição das estações para o sistema de transporte rápido, extensivo e de alta capacidade articula distâncias na escala da metrópole. Já as estações foram entendidas como elo da passagem da Linha Norte-Sul na conformação do sítio urbano. Pensar nesta significação foi compreender a finalidade essencial desta arquitetura como infraestrutura da cidade. Função determinada, mas não específica do

lugar, arquitetura própria de um programa para o sistema de transporte urbano. A Linha Norte-Sul inaugurou esta discussão para o sistema do metropolitano de São Paulo. A arquitetura do metrô como unidade sistêmica por sua função de infraestrutura e de condicionantes particulares, por sua implantação na cidade, a cada endereço de estação.

De fato, para a escala local, a lógica de proposição da arquitetura racionalizada como projeto urbano contemporâneo tem sua condição específica reverberada para a cidade sob a forma de sistema, ou seja, na configuração do território: o que é próprio do lugar tem sua ação ampliada. Não se sugere a reprodução de um projeto padrão. A função não é do lugar, mas a finalidade é. O que se quer dizer é que o pensamento urbano tem uma amplitude irrestrita ao local, em suas correlações espaciais, funcionais e simbólicas. Cada estação guarda um potencial estratégico extraordinário, é lugar de projeto, com todas as suas singularidades. E as partes se correlacionam na hierarquia deste sistema de transporte de massa.

O início do metropolitano de São Paulo, portanto, não deteve esta leitura. O modelo de ocupação, muitas vezes desarticulador e fragmentário, rompeu setores da cidade. O metrô seria estruturador do lugar se fosse projeto urbano a cada estação, como pontos de articulação da dinâmica da cidade, muito mais do que uma solução de arquitetura a partir das variáveis de engenharia de transportes, cujos parâmetros construtivos e operacionais se sobressaíram. Sendo assim, esta infraestrutura do transporte indutora do adensamento das áreas servidas traria a possibilidade de induzir a transformação qualitativa do lugar, o que a conduziria para própria atualização do programa.

Os planos para o transporte de alta capacidade do metropolitano, presentes desde os anos 1920, foram atendidos por um fazer projetual inédito em 1968, em que a instrumentalização da técnica predominou neste primeiro momento. Definido o desenho da rede básica e escolhida a linha prioritária, a etapa que se seguiu foi a da arquitetura das estações. A interdependência

do funcionamento das estações para a realização do transporte do metropolitano evidenciou a linguagem específica deste serviço público essencial, de alcance sistêmico – das linhas e estações. Essa noção física teve na arquitetura das estações, a unidade formal da linha inaugural, a Linha Norte-Sul.

A associação do desenvolvimento urbano com os diversos modos de transporte foi assunto recorrente na história do planejamento urbano de São Paulo. A circulação sempre foi elemento chave na conformação do território, diante da realidade existente e da vontade de transformação qualitativa. No entanto, sem desconsiderar referências precedentes dos planos para a cidade dedicados ao transporte do metropolitano, a construção efetiva do metrô de São Paulo seguiu uma conduta relativamente autônoma neste início, sem o amparo de uma legislação urbana, aprovada somente em 1972. O relatório da HMD respondeu pelo traçado da Linha Norte-Sul e pelo projeto das estações. A Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô é hoje, responsável pela operação, manutenção, expansão e modernização do sistema de transporte metropolitano da Região Metropolitana de São Paulo. A metrópole contemporânea tem na mobilidade um condicionante cada vez mais importante. As questões ambientais passaram a fazer parte da agenda de discussões dos problemas urbanos. O impacto das intervenções do metrô ganhou mais esta diretriz.

O Pré-Projeto de Engenharia da HMD definiu a rede básica do metrô com projeção de demanda até 1987. A construção em dez anos das quatro linhas previstas não aconteceu. Dentro deste período, somente a Linha Norte-Sul foi concluída, em 1975. A expectativa expressa no relatório da HMD de seguir com a expansão da rede até 200 km, encerrada esta primeira etapa, também não se concretizou. O metropolitano não representa ainda uma totalidade e por essa razão, ao atingir apenas parcialidades, também não pode explicar o desenvolvimento da cidade integralmente.

Nos últimos anos, trabalhos diversos têm desenvolvido temas correlatos ao proposto nesta pesquisa, com resultados interessantes para a

compreensão da cidade. Rever a linha inaugural do metropolitano de São Paulo, a Linha Norte-Sul, talvez seja um princípio para ampliar este diálogo. Diante da farta literatura sobre as questões críticas para o plano e projeto do metrô, se não legítima por completo pela sua intervenção física, seria ao menos factível pensar na dinâmica da trama deste transporte rápido como fonte estruturadora da imagética da cidade. Esta construção no mínimo é aceita como um conjunto de pontos referenciais no percurso da cidade – as estações representam essa marcação, e empresta um sentido de legibilidade às relações do cotidiano. Este significado pôde ser conferido no estudo para a Estação Ponte Pequena do Metrô.

Notas

¹ Esse texto é baseado na Dissertação de Mestrado da autora, intitulada Arquitetura e infra-estrutura urbana: a linha Norte-Sul e a Estação Ponte Pequena do Metrô de São Paulo, orientada pelo Prof. Dr. Luis Antonio Jorge, defendida no Programa de Pós-graduação da FAUUSP no ano de 2011.

² Autoria atribuída ao arquiteto, à frente de uma equipe de colaboradores, até o Projeto Básico das respectivas estações. Fonte: Departamento de Concepção de Arquitetura do Metrô.

³ Capacidade máxima de transporte por linha com projeção de demanda até 1987. (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969, p. 30).

Fontes das imagens

FIGURA 1 Hochtief, Montreal, Deconsult (1969, vol. 1 p. 182).

FIGURA 2 Hochtief, Montreal, Deconsult (1969, vol. 2 p. 129).

FIGURA 3 Hochtief, Montreal, Deconsult (1969, vol. 2 p.129).

FIGURA 4 Hochtief, Montreal, Deconsult (1969, vol. 2 p.213).

FIGURA 5 Acervo do Metrô.

Referências bibliográficas

AZEVEDO, Aroldo de (Org.). **A Cidade de São Paulo: Estudos de Geografia Urbana**. Vol. II-III. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958.

CAMPOS, Candido Malta; GAMA, Lucia Helena; SACCHETTA, Vladimir. (Org.). **São Paulo, Metrópole em Trânsito: percursos urbanos e culturais**. São Paulo: Editora Senac, 2004.

CAMPOS, Candido Malta; SOMEKH, Nadia (Org.). **A cidade que não pode parar: planos urbanísticos de São Paulo no século XX**. São Paulo: Mackpesquisa, 2002.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

DANON, Diana Dorothéa; FRAGELLI, Marcelo. **O metrô de São Paulo**. São Paulo: Edusp, 1975.

FRAGELLI, Marcelo Accioly. **Quarenta Anos de Prancheta**. São Paulo: Editora Romano Guerra, 2010.

FRAGELLI, Marcelo Accioly. **Estações do metrô**, São Paulo, SP. **Projeto**, São Paulo, n. 42, p.150, 1982.

HOCHTIEF, MONTREAL, DECONSULT. **Metrô de São Paulo**. 2 vols. São Paulo: Cia. do Metropolitano, 1969.

MEYER, Regina Maria Prosperi; GROSTEIN, Marta Dora; BIDERMAN, Ciro. **São Paulo: Metrópole**. São Paulo: Edusp, 2004.

MEYER, Regina Maria Prosperi. Atributos da metrópole moderna. **São Paulo em Perspectiva - Seade**, São Paulo, n. 4 (vol. 14), p. 3-9, 2001.

NIGRIELLO, Andreína; LEME, Anna Maria G.; HIRCH, Horácio N.; SELL, Meire G. Construir o metro é também (re) construir a cidade. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo: Associação Nacional dos Transportes Públicos - ANTP, n. 48, p.31-6, 1990.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1994.

PRADO JR., Caio. **A cidade de São Paulo: geografia e história**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1998.

REIS FILHO, Nestor Goulart. **Nomenclatura das Estações do Metropolitano**. São Paulo: s.n.,1972.

SÃO PAULO (ESTADO). COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Metrô, São Paulo, Brasil/ Companhia do Metropolitano de São Paulo**. São Paulo: Metrô, 1976.

SÃO PAULO (ESTADO). COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Evolução da rede básica do metrô: 1968-1985**. São Paulo: Metrô, 1986.

SÃO PAULO (ESTADO). COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Projeto Operacional de Adequação da Integração na Estação Armênia: Relatório Síntese**. São Paulo: Metrô, 1995.

SÃO PAULO (CIDADE). PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Anteprojeto de um sistema de Transporte Rápido Metropolitano**. São Paulo: PMSM, 1956.

VASCONCELLOS, Eduardo. **Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas Públicas**. São Paulo: Annab ume, 2000.

Sites

Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô <http://www.metro.sp.gov.br/>

Companhia do Metropolitano de São Paulo – Acervo de Projetos e Imagens

Companhia do Metropolitano de São Paulo – Departamento de Concepção de Arquitetura do Metrô

A linha Paulista: arquitetura, construção e espaço urbano

MARIANA FELIPPE VIÉGAS

Introdução

As estações do primeiro trecho da Linha 2 - Verde do Metrô de São Paulo, aqui denominada Linha Paulista, apresentam características que permitem identificar relações exemplares entre a sua arquitetura, os fatores determinantes do projeto - como método construtivo e programa, e os efeitos de sua inserção no território. Este texto¹ analisa, assim, a implantação da linha com foco nas suas estações - Clínicas (Avenida Dr. Arnaldo), Consolação, Trianon-Masp e Brigadeiro (Avenida Paulista). Trata-se de investigar a inter-relação entre o projeto de arquitetura das estações e o meio urbano no qual estão inseridas, entendendo que sua relação com o seu entorno e lugar de inserção é a sua dimensão mais importante. “Às vezes fala-se, por exemplo, que a infraestrutura deve levar em conta o entorno, quando talvez, o entorno da infraestrutura seja frequentemente mais importante e mais difícil que a própria infraestrutura” (SOLÀ-MORALES I RUBIÓ, 2008, p. 156, tradução nossa).

A primeira rede oficial de metrô proposta para São Paulo foi apresentada em 1968 pelo consórcio alemão HMD (Hochtief, Montreal, Deconsult). O grupo foi contratado pela Companhia do Metropolitano de São Paulo, criada em 1966, para formular a Rede Básica de Metrô e projetar a primeira linha a ser implantada: a de ligação Norte-Sul, a Linha 1 - Azul. A Rede Básica proposta, com 62,2 km de extensão, era composta de quatro linhas e dois ramais, sendo a Linha Vila Madalena - Paulista, a quarta linha prevista para ser construída. A Linha 2 - Verde é o resultado de adaptações da composição da Linha Vila Madalena - Paulista com o previsto ramal da Linha 1 - Paraíso-Moema. Este ramal seria, de acordo com o documento da HMD (1969), construído na sequência da Linha 1, daí a denominação da linha de Linha 2, sua designação atual.

O primeiro trecho da Linha 2, Paulista, deu início à terceira linha a ser construída e suas obras tiveram início em 1987. A extensão Consolação-Paraíso, entrou em operação em 1991, e em 1992

foram inaugurados os subtrechos Paraíso-Ana Rosa e Consolação-Clínicas, sendo Paraíso e Ana Rosa estações já existentes, de transferência com a Linha 1 (FIGURA 1).

Sua extensão de Clínicas até Vila Madalena entrou em operação em 1998 e o prolongamento da linha a leste, até a Estação Vila Prudente ocorreu entre 2004 e 2014. A Linha 2, com aproximadamente 15 km de extensão e catorze estações em funcionamento, interliga, assim, a Vila Madalena, a oeste, com a Vila Prudente, a leste, reforçando a infraestrutura deste importante eixo de desenvolvimento. Este trecho percorre os bairros de Cerqueira César e Vila Mariana, através do Espigão Central, desvia seu trajeto para alcançar a Vila Prudente pelo bairro do Ipiranga.

O processo de implantação da Linha 2 contempla, além da linha em operação desde a década de 1990, uma futura expansão, a Extensão Vila Prudente-Dutra. Esta ampliação irá conectar a malha metro-ferroviária à região Noroeste, a mais carente de transporte de alta capacidade, e Guarulhos, segundo município do estado em termos de população. Esta ampliação programada terá aproximadamente 14 km de trajeto e treze estações. Quando inaugurado, este ramo irá representar a duplicação da extensão da linha.

Para o desenvolvimento do estudo das estações de metrô, sua relação com o meio urbano e os métodos construtivos, faz-se necessário que elas sejam entendidas como um campo específico do projeto de arquitetura. Para tanto, o amplo conhecimento da complexidade dos seus projetos e suas particularidades é fator fundamental. São muitas as condicionantes técnicas e legais envolvidas em obras subterrâneas e, mais precisamente, de obras metroviárias. A profundidade da via, o solo, o nível do lençol freático, a demanda de usuários, as normas de segurança e, principalmente, o contexto urbano da área de implantação são fatores determinantes para a escolha do método construtivo, que por sua vez é componente fundamental do projeto de arquitetura das estações.

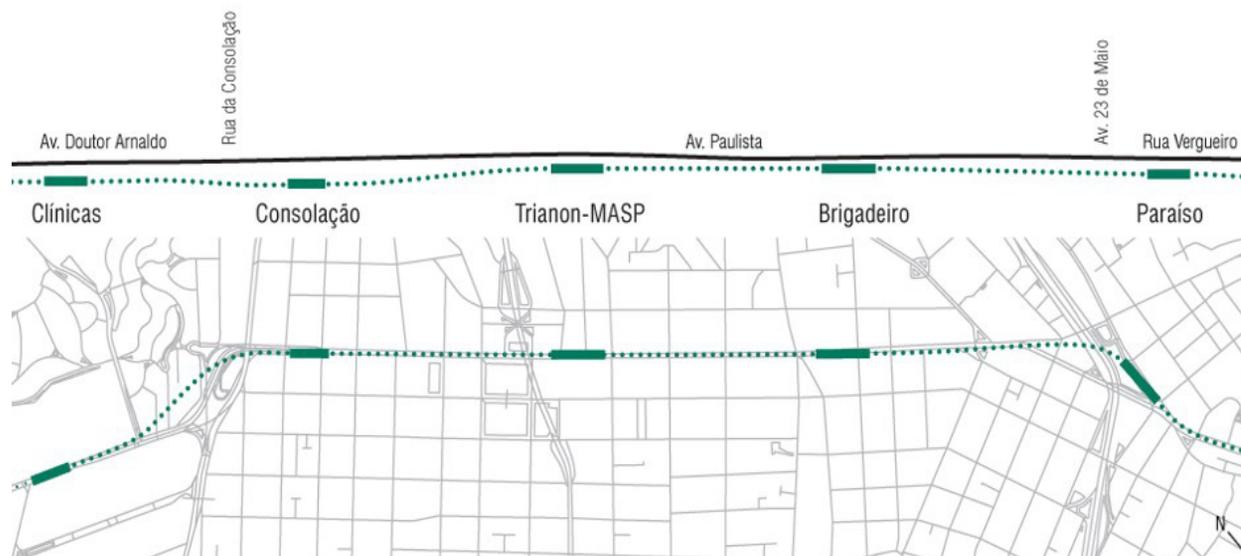


FIGURA 1
Linha Paulista –
seção longitudinal e
implantação.

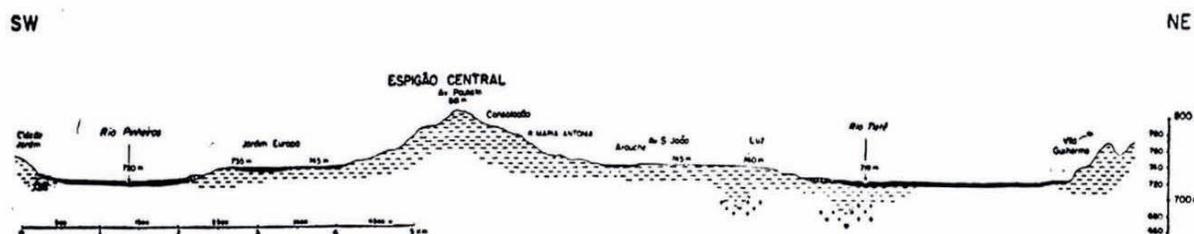


FIGURA 2
Seção geológica da
porção central da bacia
de São Paulo – O espigão
como divisor de águas do
Tietê e do Pinheiros
(São Paulo, 1957).

Para a Linha Paulista, o entendimento da composição de suas particularidades apresenta-se, assim, como amparo adequado para o estudo deste conjunto de obras – seu momento de produção e as características singulares do seu local de inserção urbana. É oportuna a contextualização do desenvolvimento dos projetos das estações em um momento de intensa reflexão sobre a disciplina do projeto, dentro de um conjunto de grandes mudanças sociais e

econômicas mundiais e locais consolidado a partir da década de 1970 e acirrado no decorrer da década de 1980. Por outro lado, a Linha Paulista desenvolveu-se por parte significativa da área urbanisticamente consolidada da cidade, o Espigão Central, onde se encontra a Avenida Paulista, obra marcante do final século 19 e espaço fortemente simbólico da cidade pela qualidade dos seus padrões de ocupação (FIGURA 2).

As infraestruturas de mobilidade e a metrópole contemporânea

O estudo dos equipamentos de infraestrutura urbana, principalmente daqueles de mobilidade, parte necessariamente da compreensão da sua dupla dimensão: de construção, objeto arquitetônico em um lugar específico do território urbano; e, por outro lado, sua dimensão de sistema, que abarca sua função de rede de mobilidade metropolitana.

A distribuição dos sistemas de infraestrutura é determinante, em grande escala, na organização do território urbano metropolitano contemporâneo. A nova cultura urbana, associada à organização da metrópole contemporânea, “vem demonstrando que o transporte coletivo em sítio é o meio mais eficiente de organizar a metrópole e sua apropriação dentro de padrões democráticos de convívio e consumo” (MEYER et al., 2004, p. 30).

Entende-se como metrópole contemporânea, a partir da definição de Manuel Castells (2018), o território que comporta a transformação, em andamento, sobretudo a partir de 1980, do modo de produção predominantemente industrial para a produção predominantemente tecnológica. Ou, como definiu o geógrafo Milton Santos (1994, p. 21), o meio técnico-científico-informacional, “um meio geográfico onde o território inclui obrigatoriamente ciência, tecnologia e informação”. Dentro deste processo de reestruturação coexistem, de forma dialética, permanências, persistências urbanas, de momentos anteriores com suas novas formas de organização urbana. Os sistemas de infraestrutura são, na escala urbana, os principais elementos destes gigantes organismos - as metrópoles contemporâneas, territórios caracterizados pela dispersão e fragmentação, tão evidentes. Na escala local, os sistemas de mobilidade e, principalmente seus pontos nodais, de articulação - no caso as estações de metrô -, atuam para além da sua função técnica, e são determinantes do grau de urbanidade de onde estão inseridos. Estas edificações devem, assim, ser qualificadas em si e na sua relação com o lugar de implantação, mas ao

mesmo tempo preservar e potencializar sua natureza de meio, de parte de um sistema maior, no caso, da mobilidade urbana (BRAGA, 2006).

As infraestruturas compreendidas e projetadas como um valor público são instrumentos poderosos para a construção da cidadania dos habitantes de uma cidade, conforme atestado pelo exemplo do serviço metroviário de São Paulo, utilizado por todas as classes sociais é motivo de identificação para seus usuários, que passam a compreender suas instalações como um patrimônio público - e seu como cidadãos - ao mesmo tempo em que aprendem a respeitá-lo (BRAGA, 2006, p. 180).

Assumindo a definição de Henri Lefebvre (2001), a arquitetura é elemento na construção do território e é, deste modo, agente e expressão da vida social. A vida e a forma metropolitana exprimem as relações da vida social e produtivas e são expressões destas relações e não meros reflexos. As cidades são poderosos agentes das transformações no interior do próprio sistema produtivo; e as infraestruturas urbanas, elementos com grande potencial de reestruturação do território.

A análise da inserção urbana das estações de metrô da Linha Paulista, parte da constatação da transição do organismo metropolitano alcançado no final do século 20 rumo a uma nova fase de sua trajetória. As metrópoles, a partir da virada do século 20 para o 21, não podem mais ser definidas pelas características utilizadas até a década de 1970, independentemente do seu grau de desenvolvimento e localização global, e a sua leitura passa, obrigatoriamente, pela compreensão de seu papel fundamental na reestruturação do próprio processo produtivo. A cidade é, assim, entendida como a composição simultânea e contínua da lógica em que está inserida e da singularidade de seus contextos históricos, e são nas singularidades de sua história que as metrópoles contemporâneas se distinguem (MEYER, 2000, p. 8). O Espigão Central e, mais especificamente, a Avenida Paulista, para São Paulo, pode ser entendida como uma importante singularidade.



FIGURA 3
Seção esquemática
da Avenida Paulista
em 1891.



FIGURA 4
Seção esquemática
da Avenida Paulista
em 1966.

A Avenida Paulista foi inaugurada em 8 de dezembro de 1891 como um grande *boulevard* com 30 metros de largura e 2.800 metros de extensão, aproximadamente o comprimento definido para os *boulevards* parisienses (FIGURA 3). Situada em uma altitude de 831 metros e distante cerca de 3 quilômetros do centro histórico, a Avenida Paulista se estende ao longo do espigão central de São Paulo, o divisor de águas dos rios Pinheiros e Tietê. Nasceu como artéria de um plano de ocupação imobiliário de alto padrão para enormes terrenos vazios disponíveis na região. Foi, assim, o indutor e o símbolo das transformações urbanas desejadas para a região (TOLEDO, 1987).

Apartir da década de 1940, teve início a renovação urbana da Avenida Paulista, com a substituição dos casarões da elite por edifícios residenciais, e no final da década de 1950, passou pela sua definitiva transformação rumo à ocupação terciária

com a produção dos novos edifícios para fins comerciais. Esse processo marcou o movimento de verticalização que caracterizou a avenida e lhe conferiu o papel de ícone da cidade de São Paulo. Em 1968, a Lei 7.166 definiu o alargamento da Paulista para 48 metros, tirando proveito dos recuos frontais de 10 metros exigidos para os lotes de acordo com a legislação anterior (SOUZA, 1994) (FIGURA 4).

Em São Paulo, é evidente a efetiva transformação da metrópole, mas em certos lugares reconhecemos a forte presença de elementos de continuidade e permanência oriundos de outros momentos. A Avenida Paulista, pode ser entendida, para São Paulo, como expressão do processo de produção industrial e da metrópole moderna. Assim, a inserção de um sistema de fluxo, de uma nova rede de transporte de massa - ação diretamente associada à metrópole contemporânea, no Espigão Central, é a evidência

da composição do espaço, onde “as ‘condições’, as ‘circunstâncias’, o meio histórico, que é também meio geográfico, devem paralelamente ser considerados, pois ‘não podem ser reduzidos à lógica universal’”, como descrito por Milton Santos (2002, p. 81). A análise da inserção urbana de suas estações, seus pontos de articulação com a cidade, parte do entendimento desta situação tão singular do território urbano da metrópole paulista.

Sob outra perspectiva, o desenvolvimento da arquitetura das estações da Linha Paulista iniciou-se em um momento de reflexão para o desenvolvimento da disciplina de projeto. A passagem dos anos 1970 para os 80 foi de grande complexidade para a cultura nacional, para além do campo da arquitetura. A modernidade foi confrontada por questões inerentes do seu próprio sistema, compreendendo outras instâncias, como o acirramento da crítica ao urbanismo moderno. Para o debate sobre a produção da arquitetura das infraestruturas urbanas, é fundamental o entendimento da presença de uma importante e crescente discussão que coloca em foco, a partir da crise do urbanismo moderno, a cidade existente, este gigantesco aglomerado urbano em transformação.

No intuito de devolver a cidade moderna à coletividade expropriada ao longo do processo de construção das grandes aglomerações urbanas contemporâneas, arquitetos e urbanistas entregaram-se, particularmente a partir de meados dos anos 60, a uma verdadeira obsessão pelo lugar público, em princípio, o antídoto mais indicado para a patologia da cidade funcional (ARANTES, 2015, p. 95).

A organização urbana do final do século 20 pode ser definida como uma região urbanizada. As décadas de 1970 e 80 apresentam o espraiamento pelas cidades do mundo de um modelo degradado do urbanismo supostamente moderno. O apogeu dos subúrbios americanos, o surgimento de bairros privados, como o Alphaville, e dos enormes conjuntos habitacionais de periferia, como a Cidade Tiradentes, detonam a urgência e a pertinência do debate sobre a urbanidade.

O espraiamento das cidades é evidentemente associado ao apogeu do automóvel como protagonista absoluto do transporte urbano. As cidades passaram a funcionar em um sistema pendular generalizado de viagens diárias entre os bairros suburbanos de residências monofuncionais e os centros tradicionais, onde ainda se concentravam comércio, serviços e, principalmente, os empregos. Os centros urbanos sofreram enormes transformações para acomodação deste estoque de veículos particulares.

A caracterização mais evidente destes conglomerados urbanos é o seu caráter de não-lugar (AUGÉ, 2012) e a ausência de marcos urbanos significativos:

Se um lugar pode se definir como identitário, relacional e histórico, um espaço que não pode se definir nem como identitário, nem como relacional, nem como histórico definirá um não lugar. [...]. A supermodernidade é produtora de não lugares, isto é, de espaços que não são em si lugares antropológicos e que, contrariamente à modernidade baudelairiana, não integram os lugares antigos: estes, repertoriados, classificados e promovidos a lugares da memória, ocupam aí um lugar circunscrito e específico (AUGÉ, 2012, p. 73).

Como não-lugares podem ser, grosso modo, classificadas as grandes redes de hotéis e supermercados - locais idênticos onde quer que você esteja sobre o globo; e os espaços públicos de rápida circulação - como aeroportos, rodoviárias e, nesta lógica, as estações de metrô. Mas, ressalva o próprio Marc Augé (2012), os não-lugares e lugares não são categorias estanques, e ambos podem se apresentar e se configurar como o outro. É essa possibilidade de ressignificação que interessa compreender no estudo das estações da Linha Paulista.

O arquiteto catalão Manuel de Solà-Morales i Rubió (2008) reconhece a necessidade da reflexão teórica sobre a cidade contemporânea a partir da década de 1970, e ressalta a importância do protagonismo dos projetos dos espaços de uso coletivo (não necessariamente público). “A riqueza civil e arquitetônica, urbanística e

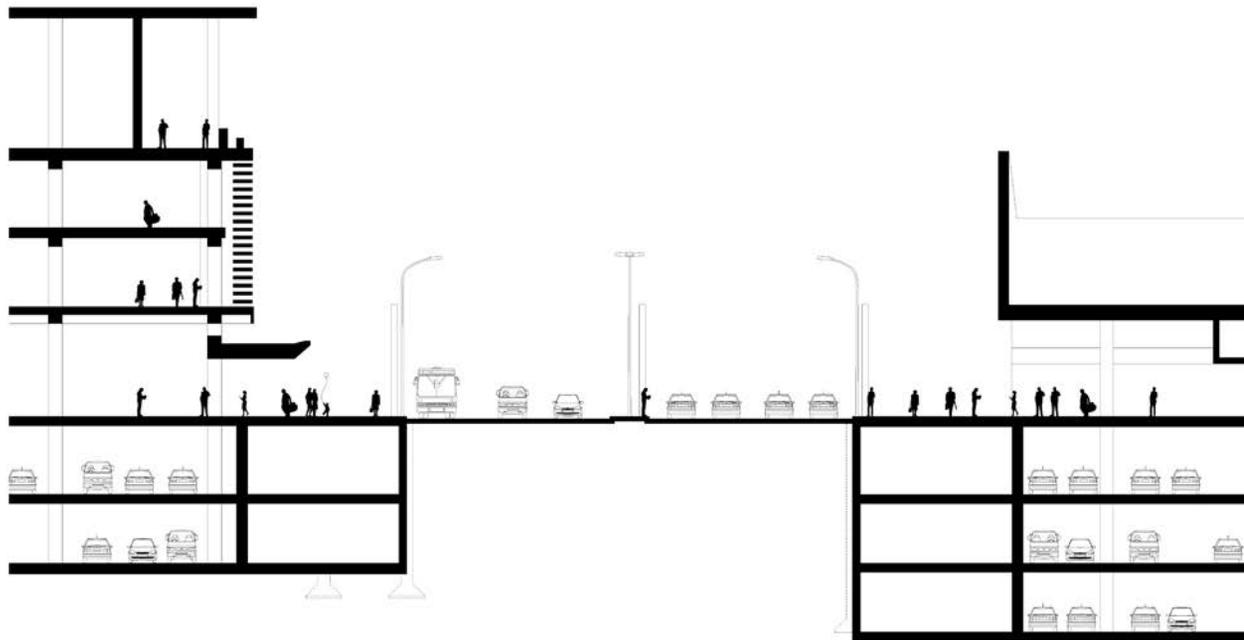


FIGURA 5
Seção esquemática
da Avenida Paulista
em 1974.

morfológica de uma cidade é a de seus espaços coletivos, todos os lugares onde a vida coletiva se desenvolve, se representa e se recorda” (SOLÀ-MORALES I RUBIÓ, 2008, p. 185, tradução nossa). Dentre os espaços de uso coletivo, destaca a importância dos sistemas de transporte coletivo: “O transporte público é o lugar comum de referência, sobretudo, nas grandes cidades. Pela frequência e volume de seu uso massivo, pela variedade de seu público e pelo peso psicológico que tem como significante da vida metropolitana” (SOLÀ-MORALES I RUBIÓ, 2008, p. 185, tradução nossa).

A cidade, de acordo com o arquiteto supramencionado, deve ser entendida como arquitetura e o desenho urbano como projeto, em contraposição ao funcionalismo do urbanismo de manchas e zonas, para o enfrentamento urbanístico da cidade contemporânea, em transformação e com seu enorme crescimento horizontal (SOLÀ-MORALES I RUBIÓ, 2008).

Os projetos das estações da Linha Paulista partiram do entendimento de serem ações sobre a cidade configurada e simbólica e da necessidade de avaliação da dimensão pertinente da intervenção neste importante território con-

figurado ao longo do século 20, um território exemplar da modernidade. Esta postura foi na contramão de inúmeros projetos anteriores, desenvolvidos ao longo da década de 1960, dos quais a Avenida Paulista foi objeto. Foram propostas de grandes intervenções que variaram da conversão da avenida em parque (proposta de Roberto Cerqueira César, 1964) à construção de um enorme elevado ao longo da via (proposta de Milton Guiraldini, 1967).

Em 1967, o projeto Nova Paulista foi desenvolvido pelo arquiteto Nadir Curi Mezerani para o departamento de Urbanismo e Vias Públicas na gestão do prefeito Faria Lima (1965-1969). O projeto previa o alargamento da caixa da avenida com faixas laterais de trânsito local e seis pistas semienterradas para tráfego expresso cobertas parcialmente por jardins; além da implantação da linha de metrô abaixo das vias rebaixadas, mas sem a definição de como seriam implantados os acessos às estações. A gestão do prefeito José Carlos de Figueiredo Ferraz (1971-1973), que havia sido o engenheiro responsável pela estrutura do projeto Nova Paulista, priorizou e iniciou as obras, finalizando o primeiro trecho entre as ruas da Consolação e Haddock Lobo, como ve-

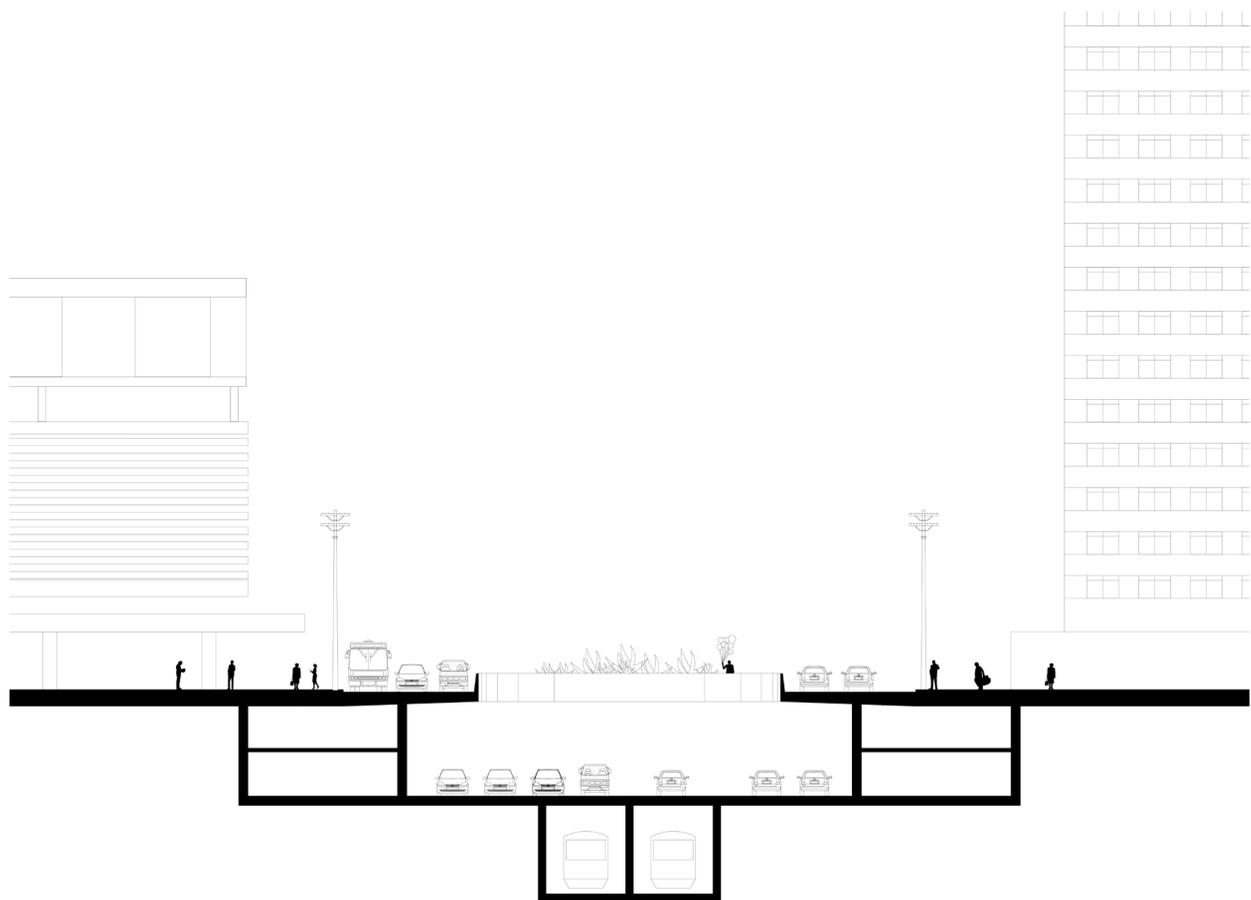


FIGURA 6
Seção esquemática
do Projeto Nova
Paulista.

mos hoje, e grande parte dos estaqueamentos e escavações para o rebaixamento ao longo da avenida (FIGURA 6).

O metrô de São Paulo

Em São Paulo, as iniciativas para a implantação efetiva de uma rede de metrô foram postergadas até a década de 1960. Nesta década, seria inevitável a constatação da incapacidade de funcionamento da já enorme metrópole, confirmada pelo seu espraiamento horizontal acelerado e unicamente apoiada no sistema de transporte rodoviário. São Paulo consolidou-se naquele momento como uma imensa mancha periférica, cujas características físicas revelavam a sua profunda desigualdade interna, tanto socioeconômica quanto na possibilidade

de apropriação espacial. A população da Região Metropolitana praticamente dobrou entre as décadas de 1960 e 70, partindo de 2.653.860 para 4.739.406 e, novamente entre as décadas de 1970 e 80, quando atingiu 8.139.730 (conforme dados da PMSP). Mas realmente impressionante foi o espraiamento da mancha urbana, que abrangia 180 km² em 1930 e que atingiu 550 km² em 1965 (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004).

Em 1966, o então prefeito de São Paulo, José Vicente Faria Lima, criou o Grupo Executivo Metropolitano (GEM), que mais tarde se tornou a companhia do Metrô de São Paulo, e abriu concorrências em 1968, para dois estudos paralelos: Plano Urbanístico Básico (PUB); e Metrô - Sistema Integrado Rápido Coletivo da Cidade de São Paulo (MUNIZ, 2005).

Para além da rede, o estudo do Metrô se deteve no desenvolvimento do anteprojeto da primeira linha definida como prioritária: Santana-Jabaquara (Linha 1- Azul), incluindo a arquitetura de suas estações. Uma empresa nacional – Promon – filiada ao consórcio desenvolveria os projetos de engenharia e arquitetura. Marcello Fragelli participou como arquiteto consultor na equipe da concorrência e, com a vitória do consórcio tornou-se o responsável pelos anteprojetos de arquitetura. No corpo do consórcio não havia outros arquitetos, pois os engenheiros responsáveis, alemães, entendiam que os arquitetos não participariam do projeto arquitetônico das estações, mas sim dos seus acabamentos, depois da concepção pronta. A pressão de Fragelli para participar de todo o processo foi decisiva e garantiu que a concepção da infraestrutura em desenvolvimento fosse entendida como um campo da arquitetura: “Mesmo no caso de um programa complexo, com limitações técnicas, um arquiteto experiente é capaz de criar uma boa obra com a devida assessoria. Com o know-how dos engenheiros alemães à minha disposição. Eu poderia perfeitamente projetar as estações” (FRAGELLI, 2010, p. 226).

O período da produção arquitetônica pós-Brasília ficou conhecido, em São Paulo, por sua afirmação no cenário nacional com o estabelecimento de uma nova relação entre o edifício e o território. Wisnik (2004) apresenta uma dimensão de urbanidade no interior do objeto arquitetônico que interessa ao estudo de infraestruturas urbanas, pois defende que o “brutalismo paulista, vai internalizar uma compreensão territorial da geografia do país e do continente, tragando para dentro dos edifícios os atributos inerentes ao ambiente externo” (WISNIK, 2006, p. 42). Esta nova postura, personificada por meio do arquiteto João Batista Vilanova Artigas, perante um novo momento histórico, foi o enfrentamento, sempre em perspectiva, da problemática da construção da nação moderna que não se consolidou, e da possibilidade de atuação na metrópole caótica, em uma cidade que cresceu vertiginosamente e quase sem planejamento.

Tal situação demonstra a existência de uma relação evidente entre o brutalismo paulista e as investigações megaestruturais, visível na escala de seus edifícios, concebidos de formas legíveis que pudessem incorporar os equipamentos urbanos. Em São Paulo, a ideia de tratar indiscriminadamente qualquer construção com atributos de uma infraestrutura foi a questão fundamental (WISNIK, 2004, p. 42).

A produção da primeira linha do Metrô se deu no cerne deste ambiente. A arquitetura notável das estações da primeira linha, principalmente aquelas de autoria de Marcello Fragelli e de sua equipe, como a destacável Estação Armênia (antiga Estação Ponte Pequena), de 1968, fez parte desta produção. Seu projeto partiu do conceito da padronização, da pré-fabricação das peças de concreto – o material firmou-se como a grande expressão da arquitetura dessas estações.

A arquitetura da Linha 1- Azul foi definitiva como paradigma dos projetos de estações em São Paulo. O concreto aparente, utilizado por Fragelli como linguagem expressiva e não como solução plástica ou moda, se tornou, portanto, a característica evidente e determinante na concepção das estações enterradas da Linha 1 e para toda a identidade das estações de Metrô de São Paulo. O concreto aparente foi defendido por Fragelli com o elemento primordial das estações que configuraria seu caráter assumido de cavernas:

No trecho em túneis, minha ideia era assumir o subterrâneo e conseqüentemente explorar suas possibilidades espaciais, estéticas e emocionais. Na América do Norte e na Europa, existe uma preocupação em disfarçar o subterrâneo, evitando a claustrofobia nos usuários imaginada pelos projetistas (FRAGELLI, 2010, p. 240).

A estrutura das vias aéreas da Linha 1, assim como das suas estações elevadas, a partir da padronização - pela aplicação de componentes pré-fabricados - propôs um conceito de uniformidade para todo o trecho elevado da linha e lhe conferiu um caráter evidentemente

megaestrutural. A clara delimitação do objeto arquitetônico e estrutural autônomo e sua valorização como tal, foi questão predominante na concepção da arquitetura. Fragelli (2010, p. 10) afirma que “foi intenção da arquitetura criar um todo integrado de linhas e estações, de modo que essas não fossem interrupções daquela, mas que dela brotassem como elementos orgânicos”.

Márcia Terazaki (2015), em sua dissertação de mestrado, ao analisar a Linha 1 e, especificamente, a estação Armênia/Ponte Pequena, concluiu com a constatação de que, apesar das virtudes arquitetônicas da estação e de sua potencialidade como marco na paisagem, as estações da Linha 1 apresentam deficiências de integração com a sua escala mais local de inserção urbana:

Nos anos 1970, o projeto da Estação Ponte Pequena respondeu ao programa do metrô em condição específica de implantação. Ao cruzar o território existente, teve a virtude da transposição para fazer uma ponte. O desenvolvimento técnico do projeto atendeu à realização da infra-estrutura do metrô. Contida em seu aspecto funcional, sem gerar desdobramentos qualitativos no entorno e sem acolher outros usos, esta intervenção tão pouco foi entendida como projeto urbano em sua origem (TERAZAKI, 2015, p. 111).

E complementa,

Não há como negar a tensão entre as diferentes escalas de aproximação, da metropolitana a local. Ainda hoje, a continuidade do sistema de transporte do metrô fragiliza a relação com as imediações. O equipamento urbano do metrô – Estação Ponte Pequena – pontuou essa interlocução com a cidade, em situação única para toda a Linha Norte-Sul (TERAZAKI, 2015, p. 112).

Das estações da Linha 1, é oportuno também destacar a Estação Sé como paradigma da intervenção da infraestrutura de forma autônoma e com caráter de forte intervenção sobre o lugar. Inaugurada em 1978, a implantação da estação - principal entroncamento do sistema do Metrô -,

ocasionou a demolição, em 1975, das edificações localizadas entre a Praça da Sé e a Praça Clovis Bevilacqua, que incluiu a implosão do edifício Mendes Caldeira, de trinta andares. A unificação das praças resultou em um espaço muito grande, um tanto amorfo, sem caracterização e uso cotidiano. O gigantesco espaço livre da praça serviu de palco para grandes manifestações públicas, com destaque para o comício a favor das eleições diretas, *Diretas Já*, quando reuniu 200 mil pessoas em 25 de janeiro de 1984.

No projeto desenvolvido pela equipe interna do Metrô, formada pelos arquitetos Roberto Mac Fadden e José Paulo De Bem, é evidente a preocupação na espacialidade interna da estação, conquistada pelo grande átrio com iluminação zenital que atravessa todos os pavimentos da estação subterrânea, conformação já definida no estudo preliminar desenvolvido pela Promon. A relação que essa grande abertura zenital estabelece com a cidade, com o exterior, parece ser meramente resultante das intenções projetuais de sua espacialidade interna. Desde sua construção, muitas críticas foram desenvolvidas sobre a deterioração urbana da Praça da Sé com a construção da estação. O arquiteto Pablo Hereñú (2016, p. 127), em sua tese de doutorado, foi categórico ao descrever o processo como “um dos maiores fracassos urbanos da história da cidade”.

A Linha Paulista

Os projetos da Linha Paulista foram definidos em 1980 e reunidos no volume denominado *Terceira Linha do Metrô de São Paulo – Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico-Financeira* (METRÔ; EMTU/SP, 1980). Este documento, conhecido internamente na Companhia do Metrô como *Livro Verde*, partia da concepção de uma Rede Prioritária, considerada a mínima a ser implantada para que o sistema funcionasse como rede e, assim, tivesse uma real participação e capacidade de transformação na qualidade e nos números do transporte de massa.

O arquiteto Marcello Fragelli, responsável pela arquitetura da primeira linha, havia constatado, em depoimento contido nos volumes *Arquitetu-*

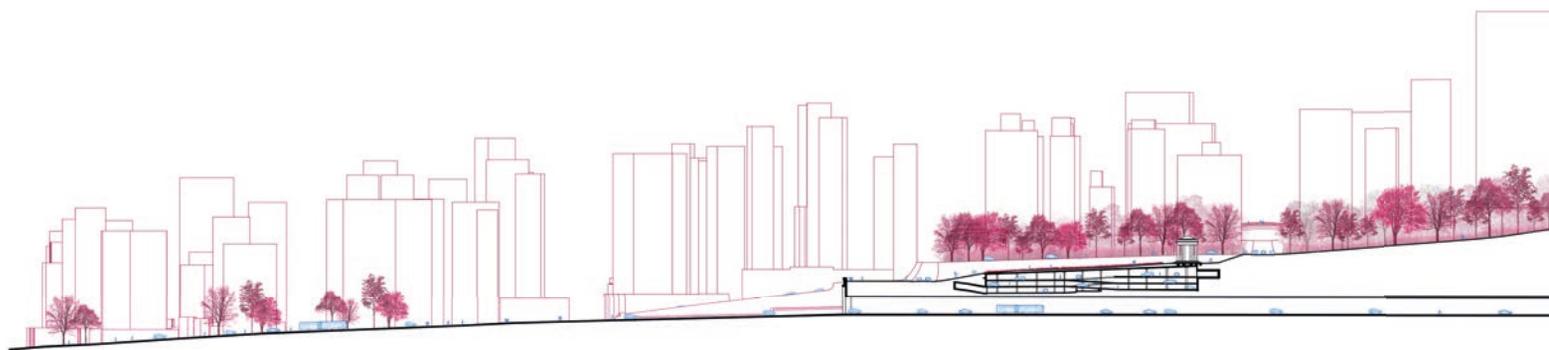


FIGURA 7
Seção transversal
da linha na
Avenida Paulista.

ra Brasileira Após Brasília (IAB, 1978), a decepção com a significância para o transporte da Linha 1 após a sua inauguração:

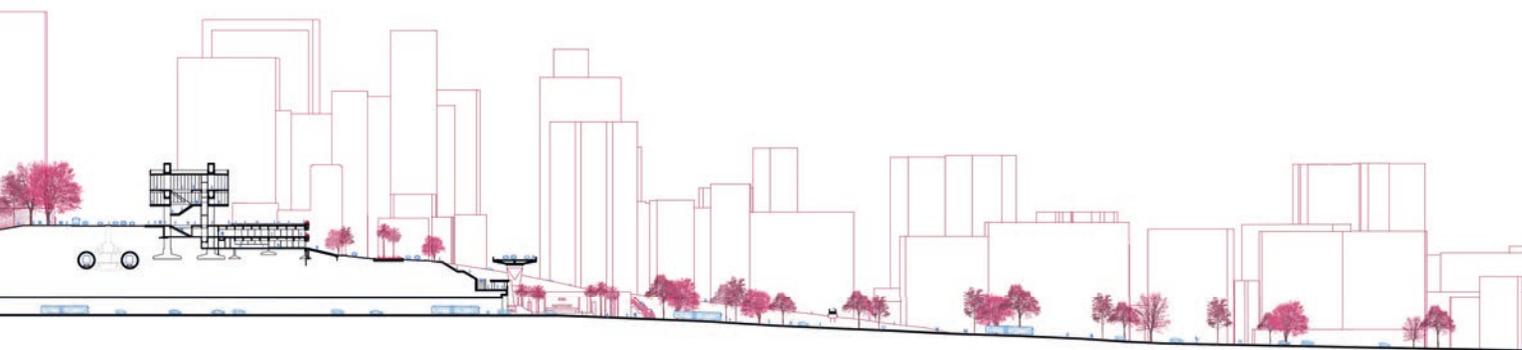
Mesmo como solução do problema do transporte, o metrô é muito irrelevante, porque uma linha, em São Paulo, não faz quase nada. Eu acho que o metrô é uma solução obrigatória, mas quase impossível num país pobre. Para haver algum efeito de metrô na cidade, precisa já haver cinco linhas. O pessoal está rebolando para tocar a segunda. É caríssimo. É uma obra muito cara mesmo. Por outro lado, numa cidade já com os problemas da nossa, não vejo outra solução senão o metrô para o problema do trânsito e do transporte de massa (FRAGELLI, 1978, p. 330).

A rede prevista pelo Metrô seria composta pela Linha 1-Azul, já implantada; Linha 3-Vermelha, naquela época em implantação; e duas novas linhas determinadas como prioritárias no documento: a Linha 2-Verde, aqui ainda denominada como Paulista, e a Linha Sudeste-Sudoeste, que se transformaria na Linha 4-Amarela. A Linha Paulista apresentada continha 15,6 km de extensão e treze estações, ligando a região do Hospital das Clínicas com a Vila Prudente por meio do eixo da Avenida Paulista e do sul do bairro do Ipiranga. Já era prevista conexão da linha com

o sistema ferroviário, na época sob domínio da Rede Ferroviária Federal (RFFSA), na estação Tamanduateí.

O trecho Clínicas-Paraíso foi definido como prioritário, com previsão de carregamento de 250 passageiros por dia. As diretrizes de projeto para o primeiro trecho da linha assinalavam a necessidade de se pensar a infraestrutura como parte importante para as orientações da organização do território urbano e do seu crescimento: “A concepção arquitetônica deve considerar não só o atendimento às exigências específicas de projeto, decorrentes do próprio sistema metroviário, mas também sua integração, a nível mais amplo, no plano urbanístico metropolitano” (METRÔ; EMTU/SP, 1980, p. 22).

No Brasil, pós-Golpe Militar de 1964, vivemos uma situação peculiar, no qual, diferentemente do que ocorreu nos países da Europa Ocidental e Estados Unidos, crise política e crise econômica não caminharam juntas, assim como a crise da modernidade não foi correspondente à crise do capitalismo. Vivendo sob um regime autoritário, que congelou a crítica por um lado, mas em momento de dinamismo econômico – o nosso “Milagre Econômico” – se abriu a discussão entre a qualidade da produção ancorada, necessariamente, no constante redimensionamento da disciplina, em contraposição à imensa



demanda por realização. A década de 1970 se caracterizou, no âmbito nacional, pela construção de enormes infraestruturas como hidroelétricas, estradas e pontes.

Diante desta grande demanda de construções estatais, os arquitetos assistiram à abertura um novo modo de trabalho, praticamente inédito: surgiu a figura do arquiteto assalariado em órgãos diretamente governamentais ou em grandes empresas projetistas e construtoras. Com a desaceleração da economia, ainda no final da década de 1970, e a necessidade de estabilidade econômica dos profissionais, a crise da disciplina se evidenciou. Wisnik (2006, p. 173) também ressaltou este aspecto particular da produção arquitetônica nacional, e destacou a crise na esfera das possibilidades de construção da cidade:

Durante os anos 1970 e 1980, com a ditadura militar, os arquitetos foram sistematicamente excluídos do debate público, sobretudo no que se refere à construção da cidade. Corresponde a esse período de “depressão” uma encomenda estatal que privilegiou o caráter tecnocrático das obras, acompanhada de um desaparecimento quase total dos concursos de projeto e da proletarização do arquiteto, que em muitos casos passou a trabalhar como assalariado em grandes empresas de arquitetura e construção.

A produção da Linha Paulista correspondeu a este cenário de questionamento da produção da arquitetura para uma gigantesca metrópole em crescimento e foi produzida por este profissional assalariado, integrante de equipes interdisciplinares no interior de uma grande empresa estatal. E foi exatamente esta condição que possibilitou e deu suporte ao desenvolvimento das estações da linha, um processo somente viável se produzido a partir do diálogo direto e constante entre os arquitetos e engenheiros envolvidos.

As estações Brigadeiro, Trianon-Masp, Consolação e Clínicas, foram concebidas como um conjunto, com os mesmos conceitos e premissas estruturais, apesar de suas particularidades (FIGURAS 7, 8 e 9). Concebidas internamente na Companhia do Metrô, pelos arquitetos Eduardo Hotz, Meire Selli, Renato Viégas e Roberto Mac Fadden, a arquitetura do conjunto de estações partia do entendimento das características do tecido urbano, das possibilidades de implantação no leito das avenidas Paulista e Dr. Arnaldo - vias largas, planas e com calçadas generosas, com larguras entre oito e dez metros. O entendimento desta situação tão particular no tecido urbano da cidade orientou e determinou todo o seu processo de projeto e de implantação; e teve como ponto de partida o máximo respeito à situação singular da sua preexistência urbana.

FIGURA 8
Seção transversal
da plataforma
da Estação
Brigadeiro.

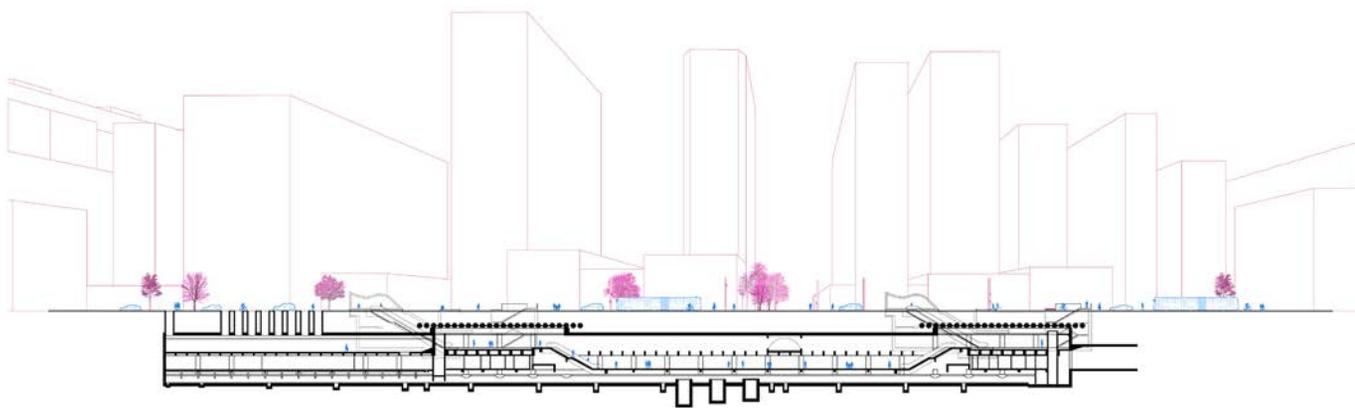
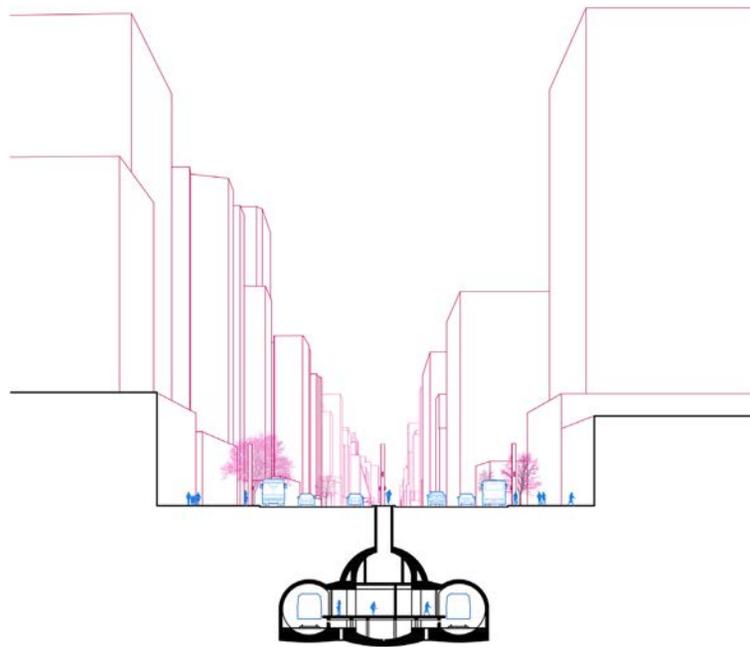


FIGURA 9
Seção longitudinal da
Estação Brigadeiro.

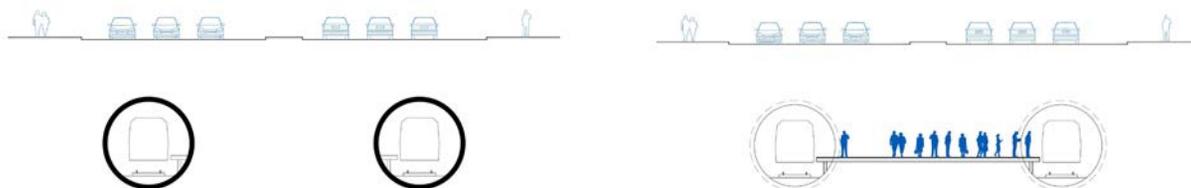


FIGURA 10
Seções esquemáticas dos
túneis de via elaborados meio
de um par de Shields e da
plataforma central resultante.

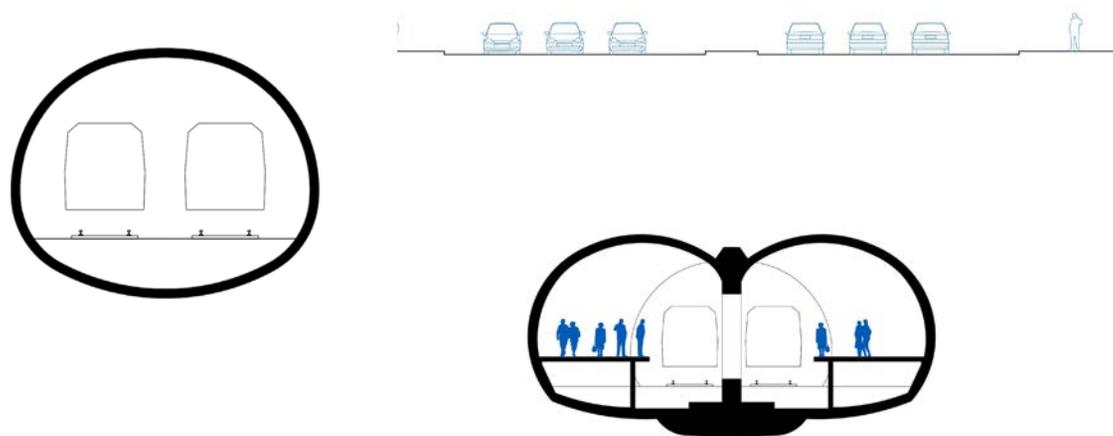


FIGURA 11
Seções esquemáticas dos túneis de via elaborados meio de NATM e das plataformas laterais resultantes.

Para isso, todos os ambientes públicos, técnicos e operacionais foram desenhados de forma a constituir espaços mínimos, de maneira que puderam ser alocados integralmente nos subsolos; e, por essa razão, a arquitetura deste conjunto de estações resultou na mínima interferência dos equipamentos de mobilidade urbana na superfície. O que emerge do solo são as grelhas de ventilação, sempre implantadas no nível do piso, além dos contidos acessos das estações. A presença do lençol freático superficial, apesar da elevada altitude do espigão, foi também fator fundamental para as decisões adotadas na implantação do trecho; as estações, extremamente rasas, estão contidas entre a superfície e o nível de água no subsolo.

Para garantir a mínima interferência no território, inclusive no período de execução das obras, este trecho foi construído numa composição de sistemas tradicionais de construção de obras subterrâneas, tais como: o sistema de túneis mineiros (NATM), o TBM (*shield*) e o VCA ou vala a céu aberto (*cut-and-cover*)²; soluções estas que se somaram ao desenvolvimento de um sistema pioneiro para obras urbanas aqui inaugurado: a enfilagem.

A implantação rasa das estações, no trecho da Avenida Paulista, foi viabilizada por túneis de via construídos pelo sistema de dois *shields* singelos de anéis de concreto, isto é, com um sentido de via por túnel (FIGURA 10). Esse sistema é o que garante menor profundidade de escavação, além de resultar no menor volume de retirada de solo a ser transportado. Para a arquitetura das estações, esta opção resultou, para além da pequena profundidade, em plataformas centrais, cuja largura é determinada pela distância entre os túneis de via.

Já os túneis de via no trecho sob a Avenida Dr. Arnaldo, foram desenvolvidos pela tecnologia mais tradicional para a construção dos túneis subterrâneos, os denominados túneis mineiros ou NATM (*New Austrian Tunneling Method*) (FIGURA 11). A opção pelo método ocorreu por duas razões: para viabilizar a transposição do complexo viário existente no entroncamento das avenidas Paulista, Rebouças e Dr. Arnaldo; e, para acomodar um estacionamento de trens entre as estações Clínicas e Sumaré. A utilização dos túneis em NATM determinou a concepção da Estação Clínicas com plataformas laterais, diferentemente das estações da Avenida Paulista.

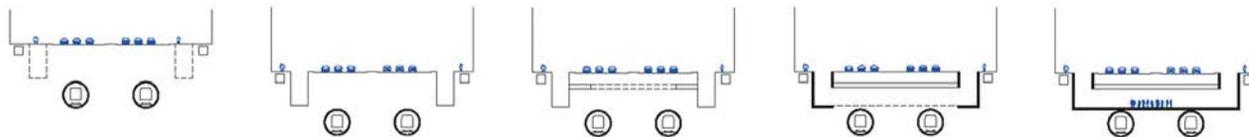


FIGURA 12
Seções esquemáticas das etapas construtivas dos mezaninos das estações sob a Avenida Paulista realizados pelo sistema de enfilagem.

Ambos os sistemas de construção dos túneis de via - *shields* ou NATM - não interferiram na superfície, garantindo a preservação do tecido urbano e de todas as árvores existentes, principalmente na Avenida Dr. Arnaldo, onde já havia antigas espécies de grande porte. Todas as quatro estações do trecho tiveram as plataformas escavadas pelo sistema de túnel austríaco (NATM). A escavação das plataformas, ampliações dos túneis de via, independentemente de o túnel ser executado como *shield* ou NATM, também não apresentou nenhuma interferência na superfície.

O grande desafio para a viabilidade das estações foi a construção dos mezaninos, muito rasos em relação à superfície. Para este enfrentamento, a tecnologia usualmente conhecida e consagrada seria a utilização de valas a céu aberto (*cut-and-cover*), construídas pela utilização de paredes diafragmas, estacas e cambotas de concreto. A construção dos mezaninos das quatro estações resultaria em fechamentos, mesmo que parciais, das vias de circulação de automóveis e ônibus das importantes avenidas.

O corpo técnico do Metrô, liderado pela equipe de projeto, desconsiderou esta possibilidade e iniciou profunda pesquisa para o desenvolvimento de um método construtivo que não resultasse em fechamento de vias para a sua viabilidade construtiva. A ideia inicial do uso da enfilagem, de acordo com o Arquiteto Roberto Mac Fadden, foi do engenheiro José Vitor Solalheiro Couto, e seu desenvolvimento ficou a cargo do engenheiro Affonso de Vergueiro Lobo Filho (1942–2013). A nova solução, a enfilagem, pioneira e inovadora aos métodos construtivos de obras subterrâneas urbanas, viabilizou a in-

serção urbana das estações neste espaço singular da cidade. Os mezaninos e as áreas de distribuição das estações da Avenida Paulista e da Estação Clínicas foram construídos por este método.

O método, apesar de se aplicar em condições singulares, é mais uma opção no repertório subterrâneo. As estações Brigadeiro e Trianon-Masp, na Avenida Paulista, que usufruíram do método, se tornaram exemplares muito caros aos usuários, que muitas vezes escolheram o Metrô para fazer viagens bastante curtas dentro da própria Avenida. São comuns também observações sobre os espaços enxutos, sem exageros destas estações, muitas vezes lembradas como exemplos em detrimento de estações com espaços exagerados em comparação com sua utilização. Os acessos, que possuem desenhos sofisticados e discretos em meio às largas calçadas da Avenida, também são legados destas obras. O Projeto da Estação Trianon-Masp, de autoria dos arquitetos Roberto Mac Fadden, Renato Viégas e Eduardo Hotz, foi condecorado com prêmio na Bienal de Arquitetura de Buenos Aires (GABARRA, 2016, p. 52).

O método de enfilagem consistiu no estaqueamento horizontal para a estruturação da superfície. Assim, as vias das avenidas Paulista e Dr. Arnaldo foram convertidas em lajes de cobertura e as escavações dos mezaninos se deram por baixo delas. Em alguns pontos, a distância entre a laje de cobertura do mezanino em relação ao leito carroçável da avenida é de apenas 120 cm, extremamente rasas (FIGURAS 12 e 13).

O que tornou possível a utilização do método foi a grande largura das calçadas das duas avenidas em que foram implantados os acessos. As valas dos acessos serviram também de ponto de partida para a cravação dos tubos horizontais da enfilagem, e por eles se desenvolveram, subterrâneas, todas as obras das estações sem nenhuma intervenção na superfície. O partido arquitetônico e urbanístico instruiu, assim, o método construtivo das estações.

A superficialidade das estações alcançada pelo método da enfilagem possibilitou outros ganhos para além da significativa diminuição do volume escavado e construído das estações, a saber:

- Escadas rolantes e elevadores: a quantidade de equipamentos eletromecânicos necessária aos deslocamentos verticais foi diretamente minimizada pela diminuição da profundidade da estação. As escadas rolantes utilizadas nas estações foram necessárias apenas para interligação dos passeios com o único pavimento de mezanino e, deste, diretamente com plataformas.
- Sistemas mecânicos de ventilação: a pequena profundidade das estações possibilitou a diminuição dos sistemas e ventilação, que em estações profundas chega a representar 30% do seu volume. A exaustão garantiu a retirada do ar quente contido no interior da estação proveniente, sobretudo, do calor produzido junto aos trilhos com a frenagem dos trens na parada na plataforma. A entrada de ar, o insuflamento, ocorria por meio de grandes grelhas instaladas no nível do chão nos passeios e pelas aberturas dos próprios acessos. O ar frio entra na estação de forma cíclica pela retirada do ar quente realizada pelo sistema de exaustão e é homoganeamente distribuído no interior da estação por meio do duto metálico circunscrito na curvatura da cobertura. Já o ar quente é conduzido por sob a plataforma, em um duto paralelo à via do trem, que, por meio de aberturas para a via, capta o ar quente proveniente da frenagem.

Na busca pela minimização do volume escavado e construído, as salas técnicas, localizadas na extensão da plataforma, são, em média, 40% menores que as correspondentes nas estações da Linha 3. Isso foi obtido com o detalhamento das salas técnicas pela equipe de arquitetura que desenhou os layouts das salas com a melhor distribuição dos equipamentos, garantindo as rotas de circulação e fuga livre de interferências das portas dos equipamentos, de acordo com as normas técnicas incidentes naquele momento. Os acessos, posicionados nos passeios junto aos meios-fios, que comportam as escadas rolantes, receberam abrigos de metal e vidro. Os acessos que possuem apenas escadas fixas permaneceram descobertos. Os elevadores de acesso são prismas de vidro implantados também diretamente nos passeios.

As coberturas de vidro dos abrigos nos passeios, cuja concepção é atribuída ao arquiteto Minoru Naruto, consultor de comunicação e arquitetura da linha, são hoje elementos reconhecíveis da Linha Paulista (FIGURA 14). Buscou-se, com o uso de seu desenho curvo, criar a identidade da linha e do sistema, assim como ocorre no mundo em algumas estações que se tornaram icônicas e que são símbolos não apenas dos sistemas de transporte ao qual referenciam-se, mas da cidade onde estão implantados. A potência simbólica dos abrigos da Avenida Paulista é questionada por Hereñú (2016, p. 120):

Ao longo da Paulista foi adotado um abrigo envidraçado protegendo a maioria das saídas. Aplicada em apenas um trecho pequeno da rede, apresenta um desenho que, senão se revela particularmente problemático, tampouco demonstrou potência suficiente para tornar-se um ícone do sistema.

Na estação Clínicas, os abrigos cobertos dos passeios não apresentam a mesma arquitetura das caixas de vidro da Avenida Paulista, nestas a cobertura é formada por telha em arco no sentido transversal, mantendo o desenho dos abrigos provisórios inaugurais das quatro estações. Os abrigos foram gradativamente substituídos na Avenida Paulista pelas estruturas atuais, na

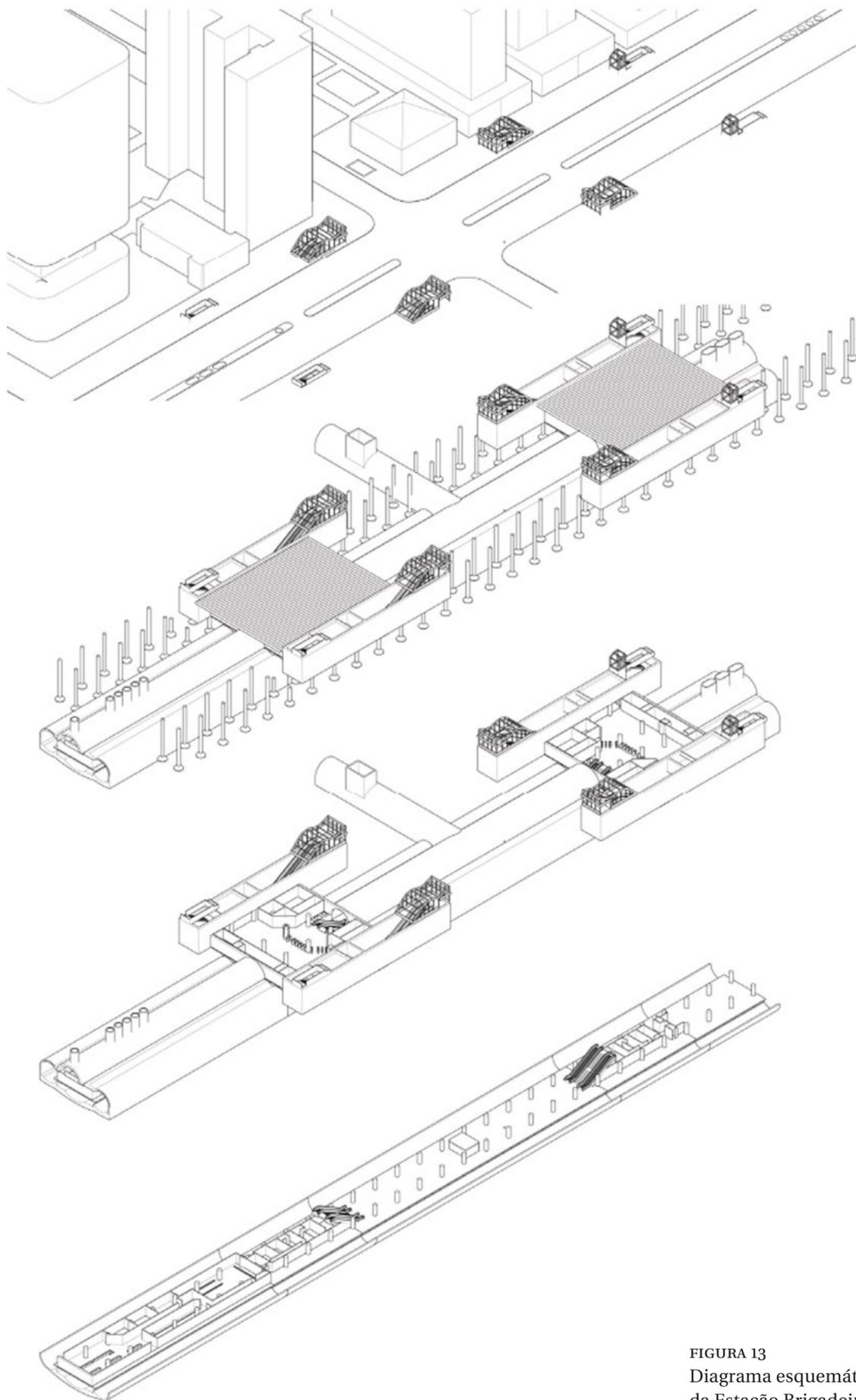


FIGURA 13
Diagrama esquemático
da Estação Brigadeiro.

Estação Clínicas os abrigos também foram substituídos por novos, mas mantendo a concepção do antigo modelo, por veto dos órgãos do patrimônio ao desenho das estruturas novas.

O déficit de transporte urbano de alta capacidade a ser enfrentado em São Paulo, aliado a opções de caráter político e setorial, acaba por impulsionar, ainda hoje, estratégias que se detêm nos números a ser atingidos, e não à possibilidade de intervenção no tecido urbano que projetos desta escala abrangem. A implantação de um sistema de infraestrutura de mobilidade urbana terá, necessariamente, impacto gigantesco no tecido urbano de uma cidade, sendo o equipamento projetado ou não. Consequentemente, seus resultados podem vir ser benéficos ou desastrosos para a cidade.

O Minhocão, Elevado João Goulart antigo Elevado Costa e Silva, parte da ligação viária Leste-Oeste da cidade, inaugurada em 1971, pode ser tomado como exemplo claro da opção pela construção do sistema de vias para a fluidez do tráfego indiferente à degradação local resultante da construção das suas “obras de arte”. A evidente tragédia urbana resultante do modelo implantado fez com que ao longo das últimas décadas o Minhocão fosse alvo de inúmeras discussões no âmbito acadêmico, envolvendo entidades civis, e de concursos públicos a fim de se propor soluções ou, pelo menos, mitigar os impactos negativos de sua presença para a população local. O sistema viário foi assim, desde 1976, tendo seu tráfego interrompido por períodos que, gradativamente, foram sendo ampliados até que seu uso nos finais de semana passou a ser exclusivamente de lazer.

Apesar da enorme reverberação pública do caso específico do Minhocão, que está implantado em uma área muito central da cidade e passível de forte valorização imobiliária, posturas de atuação como as que resultaram na sua construção continuam, ainda hoje, sendo apresentadas e defendidas por governos e suas empresas como soluções rápidas e eficientes diante dos atrasos e das deficiências dos nossos sistemas de mobilidade e de transportes públicos. Intervenções como a implantação em curso das linhas de

monotrilho elevado na cidade são exemplos latentes da visão pragmática de tentar resolver o problema do deslocamento territorial de forma rápida em detrimento de sua potência enquanto reestruturador urbano.

Na busca por exemplos nos quais esta prática desarticuladora não se confirmou, mas, ao contrário, em que a inserção do equipamento de infraestrutura urbana reforçou a potencialidade de urbanidade do local, a pesquisa focou no estudo das estações da Linha Paulista do Metrô de São Paulo, primeiro trecho implantado da Linha 2-Verde.

A calçada por si só não é nada. É uma abstração. Ela só significa alguma coisa junto com os edifícios e os outros usos limítrofes a ela ou a calçadas próximas. Pode-se dizer o mesmo das ruas, no sentido de servirem a outros fins, além de suportar o trânsito sobre rodas em seu leito. As ruas e suas calçadas, principais locais públicos de uma cidade, são seus órgãos mais vitais. Ao pensar numa cidade, o que lhe vem à cabeça? Suas ruas. Se as ruas de uma cidade parecerem interessantes, a cidade parecerá interessante; se elas parecerem monótonas, a cidade parecerá monótona (JACOBS, 2003, p. 29).

Todo projeto de infraestrutura urbana de mobilidade é, necessariamente, um projeto multidisciplinar e, com base nesta premissa, a pesquisa concentrou-se no processo de implantação das estações da Linha Paulista por identificar características exemplares e únicas entre a arquitetura das estações, os fatores determinantes do projeto - como método construtivo e programa - e os efeitos de sua inserção no território. Podemos aqui afirmar que neste conjunto de estações, seu entorno e lugar de inserção, são as suas dimensões mais importantes.

[...] a reestruturação da metrópole contemporânea depende hoje de grandes projetos urbanos e que o valor estratégico destes projetos está subordinado à sua capacidade de promover transformações em diversas escalas — local, intermediária, global —, aumentando sua capacidade

de aglutinar novas funções e expandir sua área de influência. Neste sentido, tais projetos diferem substancialmente das antigas ações de “melhoramentos urbanos”, que muitas vezes respondem apenas às demandas pontuais e específicas, sem nenhum compromisso articulador (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 27)

Assim, a leitura deste conjunto de estações não tem como intenção apontar diretrizes para a produção de projetos para futuras estações de nossa tão cara rede de metrô em necessária e desejada expansão, mas evidencia o quanto esta experiência foi particular dentro da produção de estações do sistema e quais as condicionantes que possibilitaram e direcionaram sua realização.

A acessibilidade da Avenida Paulista, somada à sua situação topográfica e urbanística, a transformou em um dos principais palcos de manifestações e passeatas em São Paulo. A avenida é o palco da *Parada LGBT* de São Paulo e da grande maioria das manifestações políticas. Em 1992, um ano após a inauguração da Linha 2, a Paulista foi o endereço das manifestações organizadas por estudantes, os caras-pintadas, que gritavam pelo impeachment do então presidente da República, Fernando Collor de Mello. As manifestações foram concomitantes aos shows *Som do Meio-Dia* realizados no vão do Masp, também em 1992.

Em 2013, o ano que ficou conhecido pelas manifestações desencadeadas pelo aumento das tarifas de transporte público, as *Jornadas de junho*, ocuparam por algumas vezes a Avenida Paulista. Estas mobilizações utilizaram-se das redes sociais, do ambiente virtual, para o retorno às ruas e trouxeram à cena questões diretamente ligadas ao chamado Direito à Cidade. A ocupação de espaços como a Avenida Paulista reafirma o protagonismo dos espaços de qualidade para serem suporte da vida pública e escancaram a contraposição às condições urbanas e sociais indignas em que vive a grande maioria da população urbana de São Paulo (COLOSSO, 2017, p. 267).

Em 2014, a Prefeitura de São Paulo criou o programa denominado *Ruas Abertas*, o programa que consiste no fechamento do trânsito para au-

tomáveis em vias da cidade aos domingos, entre elas as avenidas Sumaré e Paulista. Neste dia da semana, o leito carroçável das vias é destinado para uso exclusivo de pedestres e ciclistas, permitindo atividades recreativas e esportivas ao longo de toda a sua extensão. Na Avenida Paulista, o primeiro dia da experiência aconteceu em 28 de junho de 2015. A Paulista, que já se configurava como o grande eixo cultural da cidade, passou a ser, definitivamente, usufruído na sua escala metropolitana.

A Paulista aos domingos é espaço democrático, onde pessoas de vários locais convivem e realizam atividades de lazer paralelas e concomitantes. O comércio da Paulista, por exemplo, mudou desde então. Hoje a avenida acomoda lojas de grandes redes de moda voltadas para um público muito amplo. Aristóteles (*apud* SENNETT, 2018, p. 17) escreveu em Política que “uma cidade é formada por diferentes tipos de homem; pessoas semelhantes não podem dar vida a uma cidade”. A capacidade democrática da avenida está diretamente relacionada ao fato de as estações da Linha Paulista fazerem parte de uma crescente e hoje abrangente rede de metrô conectada com demais modais de transportes público, que se exponencializa com cada ampliação e incremento de novo ponto de articulação - as estações de transferência. A potência das estações de metrô da Linha Paulista atinge, neste cenário, a sua realização enquanto objeto construído e, principalmente, na sua escala ação sistêmica articuladora, de rede urbana.

Em consonância com um momento de reflexão teórica no campo da arquitetura e do urbanismo, as estações implantadas no Espigão da Paulista inauguram uma distinta e possível relação com seu entorno, no qual a qualidade urbana vivenciada mantém-se protagonista. É justamente seu desenho singular o que irá permitir e determinar a implantação do sistema de mobilidade no qual o “silêncio” de sua inserção urbana evidencia sua outra e preponderante dimensão: a potencialidade articuladora enquanto rede de transporte, a capacidade de reorganização e democratização do território inerente ao equipamento de mobilidade urbana.



FIGURA 14
Avenida Paulista.

GLOSSÁRIO: TERMOS TÉCNICOS

Trincheiras / Vala a Céu Aberto (VCA) / *Cut-and-Cover*

Também conhecido como método destrutivo devido à sua interferência na superfície, o método de trincheira, ou VCA, é utilizado em condições geotécnicas e geológicas variadas. O revestimento costuma ser baixo, de até 20 m de profundidade, sendo aplicado onde não há interferência com o sistema viário, ou onde seja possível desviar o tráfego sem que isso cause grandes transtornos (TECNOLOGIA, s.d., n.p.).

Túneis Mineiros / *New Austrian Tunneling Method* (NATM)

“O NATM consiste na escavação sequencial do maciço utilizando concreto projetado como suporte, associado a outros elementos como cambotas metálicas, chumbadores e fibras no concreto, em função da capacidade autoportante do maciço” (TECNOLOGIA, s.d., n.p.).

Shield / Tunnel Boring Machines / Tatuzão (TBM)

A escavação é efetuada por equipamento mecanizado, com frente aberta ou fechada, sob a proteção da TBM. Imediatamente atrás, ainda dentro da TBM (e eventualmente fora dela, quando o maciço permitir), é montado o revestimento segmentado pré-moldado de concreto (ou metálico). O avanço da máquina se dá pela reação de macacos contra os anéis de revestimento já montados (TECNOLOGIA, s.d., n.p.).

Notas

¹ Este artigo foi elaborado a partir da Dissertação de Mestrado da autora, intitulada “Linha Paulista do Metrô De São Paulo: reflexos da inserção urbana na arquitetura e no método construtivo das estações”, orientada pela Prof^a. Dr^a. Helena Aparecida Ayoub Silva, e defendida no Programa de Pós-graduação da FAUUSP no ano de 2020.

² Vide glossário ao final deste artigo.

Fontes das imagens

FIGURAS 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 elaboradas pela autora (2020).

FIGURA 2 AB’SABER, Aziz Nacib. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. Tese de doutoramento, São Paulo, FFLCHUSP, 1957.

FIGURA 14 Bebete Viégas, 2019.

Referências bibliográficas

- ARANTES, Otília B. F. **O Lugar da Arquitetura depois do Modernos**. São Paulo: Edusp, 2015.
- AUGÉ, Marc. **Não Lugares**: Introdução a uma Antropologia da Supermodernidade. Campinas: Papirus, 2012.
- BRAGA, Milton. **Infraestrutura e Projeto Urbano**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2006.
- CASTELLS, Manuel. **Sociedade em Rede**. Rio de Janeiro/São Paulo: Terra e Paz, 2018.
- COLOSSO, Paolo. **Rem Koolhaas nas metrópoles delirantes: entre o bigness e o big business**. São Paulo: Annablume, 2017.
- EMPLASA; METRÔ. **Atlas de Inserção Urbana de Linhas de Metrô RMSP**. São Paulo: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A.: Companhia do Metropolitano de São Paulo, 2014.
- EMTU/SP. **Estudo Preliminar para Expansão da Rede Básica do Metrô**: Terceira e Quarta Linhas. São Paulo: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos S. A., 1979.
- FRAGELLI, Marcello. **Quarenta anos de prancheta**. São Paulo: Romano Guerra, 2010.
- FRAGELLI, Marcello. Depoimento. In: IAB/RJ - Instituto dos Arquitetos do Brasil, Departamento do Rio de Janeiro, Comissão de Estudos de Arquitetura. **Arquitetura Brasileira após Brasília**: depoimentos. 1978, p. 330.
- GABARRA, Murilo M. **Industrialização e Padronização para Expansão da Rede de Metrô de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2016.
- HEREÑÚ, Pablo. **Arquitetura da Mobilidade e Espaço Urbano**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2016.
- HOCHTIEF, MONTREAL, DECONSULT. **Metrô de São Paulo**. 2 vols. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo, 1969.
- LEFEBVRE, Henri. **O Direito à Cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.
- MEYER, Regina. Atributos da Metrópole Moderna. **São Paulo em Perspectiva, Revista da Fundação SEADE**, São Paulo, n. 4, p. 3-9, out-dez. 2000.
- MEYER, Regina. Atributos da Metrópole Moderna. São Paulo e suas escalas de urbanização: cidade, metrópole e macrometrópole. **Revista Iberoamericana de Urbanismo - RIURB Editores**, Barcelona, n. 12, p. 07-32, dez. 2015.
- MEYER, Regina. Atributos da Metrópole Moderna. O urbanismo: entre a cidade e o território. **Revista Brasileira para o Progresso da Ciência**, São Paulo, v. 1, n. 58, p. 38-41, 2006.
- METRÔ; EMTU/SP. **A Terceira Linha do Metrô de São Paulo**: estudo de Viabilidade Técnico-Econômico-Financeira. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos S. A., 1980.
- METRÔ. **Linha Paulista**: Paraíso-Clínicas. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo, s.d.
- METRÔ. **Metrô de São Paulo - Viabilidade da Linha Paulista**. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo, 1973.
- METRÔ. **Trechos Prioritários – Estudo Preliminar**. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, 1977-1978.
- METRÔ. **Metrô de São Paulo – Rede Essencial – Trechos Prioritários**. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, 2000.
- MEYER, Regina Maria Proserpi; grostein, Marta Dora; BIDERMAN, Ciro. **São Paulo**: Metrópole. São Paulo: Edusp: Imprensa Oficial, 2004.
- MUNIZ, Cristiane. **A Cidade e o Trilhos**: O Metrô de São Paulo como Desenho Urbano. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2005.
- São Paulo (Cidade) – PMS. <https://www.capital.sp.gov.br/Acesso> em 05 set 2021.
- SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Edusp, 2002.
- SANTOS, Milton. **Técnica Espaço Tempo**: Globalização e Meio Técnico-científico Informacional. São Paulo: Hucitec, 1994.
- SENNETT, Richard. **Construir e habitar**: ética para uma cidade aberta. Rio de Janeiro: Record, 2018.
- SOLÀ-MORALES, Ignasi de. **Territórios**. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.
- SOLÀ-MORALES I RUBIÓ, Manuel de. **De cosas urbanas**. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.
- SOUZA, Maria Adelaide Aparecida de. **A Identidade da Metrópole**: A Verticalização em São Paulo. São Paulo: Edusp, 1994.
- TECNOLOGIA: metrô Subterrâneo. Metrô de São Paulo, s.d. Disponível em www.metro.sp.gov.br/tecnologia/construcao/subterraneo.aspx. Acesso em: dezembro de 2019.
- TERAZAKI, Márcia. **Arquitetura e Infraestrutura Urbana**: A Linha Norte-Sul e a Estação Ponte Pequena do Metrô de São Paulo. (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2015.
- TOLEDO, Benedito Lima de. **Álb m Icn g f í c o da Avenida Paulista**. São Paulo: Ex-Libris: J. Fortes Eng., 1987.
- TOLEDO, Benedito Lima de. **Prestes Maia e as Origens do Urbanismo Moderno em São Paulo**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996.
- WISNIK, Guilherme. Modernidade congênita. In ANDREOLI, Elisabetta e FORTY, Adrian. **Arquitetura moderna brasileira**. Londres: Phaidon, 2004.
- WISNIK, Guilherme. Disposições espaciais. In: MILHEIRO, Ana Vaz; NOBRE, Ana Luiza, WISNIK, Guilherme. **Coletivo**: arquitetura paulista contemporânea. São Paulo: Cosac Naify, 2006.

Repertório técnico construtivo e intenção de projeto no metrô

MURILO MACEDO GABARRA

Introdução

A implantação de linhas de metrô de São Paulo ofereceu uma série de experiências urbanas singulares na cidade e em sua malha urbana. A interface da rede de metrô com a cidade é motivo de inúmeras análises e críticas acadêmicas, por suas virtudes e equívocos. Este artigo se propõe a refletir sobre como os parâmetros e decisões técnicas intrínsecas desta natureza de projeto, principalmente do âmbito do método construtivo do suporte à via (subterrânea, com diversas modalidades de túneis, de superfície ou elevada) conformam os projetos e estão relacionados com a interface urbana marcada, principalmente, pelas estações.

Ao longo das implantações de linhas paulistanas, muitos métodos construtivos foram adotados para construção de linhas ou trechos de linha, cada um com um conjunto de características e requisitos que resultaram em uma feição e articulação urbana ao final de sua implantação, o que rendeu um vasto repertório acumulado pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (CMSP).

Este artigo é baseado na dissertação de mestrado do autor¹ onde é possível consultar os conceitos aqui apresentados com detalhe e com referências completas, além de contar com algumas atualizações frutos de mais quatro anos de prática na área. Nele revisitamos projetos construídos pela CMSP clareando a relação entre intenção projetual, suporte à via e seus respectivos resultados construídos, visando especular sobre caminhos

possíveis dentro das técnicas que representam o estado da arte atual que se mostram mais promissoras que possam resultar em abordagens adequadas nas novas expansões da rede.

Em algumas destas situações, como será apresentado, fica claro em seu resultado final o objetivo de conceber o sistema como um todo, enquanto em outras situações o resultado final representado no espaço urbano pelas estações vem a reboque de uma solução técnica dada ao método construtivo adotado para o suporte da via.

Para situar as relações entre métodos construtivos, condições geográficas e resultado urbano, faremos uma breve descrição das linhas 1, 2 e 3 de São Paulo focando nestes aspectos, para posteriormente entrarmos no estado da arte das tecnologias construtivas de túneis, implantados em partes das linhas 4 e 5 do metrô de São Paulo, identificando como estas técnicas repercutem e vem sendo tratadas no âmbito do projeto de arquitetura das estações. Por fim, faremos uma breve discussão sobre caminhos que podem ser adotados visando melhorar a qualidade arquitetônica.

Os projetos que envolvem o uso de monotrilhos, dada sua capacidade de transporte e natureza distintas, não serão abordados neste estudo, que dá ênfase ao metrô de alta capacidade, sobretudo buscando caminhos para sua modalidade subterrânea, que vem se mostrando a tendência mais frequente nos projetos futuros e o mais adequado para a cidade de São Paulo, foco deste trabalho.

O projeto de metrô na cidade de São Paulo: o suporte de via como partido de projeto.

Em 1966 o prefeito Brigadeiro José Vicente Faria Lima criou o Grupo Executivo do Metrô (GEP), que lançou concorrência internacional cuja participação exigia que fossem criados consórcios mistos, com presenças de empresas estrangeiras com experiência técnica no ramo e empresas nacionais, como forma de apreensão da tecnológica pelos técnicos brasileiros. O grupo vencedor desta licitação, o consórcio HMD, composto pela empresa brasileira Montreal, controladora das empresas Montor e Promon, além das alemãs Hochtief e Deconsult, acabou por ceder grande parte de seus profissionais para a formação do núcleo técnico que deu origem à CMSP, fundada em 24 de abril de 1968 (FRAGELLI, 2010).

Em seu livro autobiográfico *Quarenta Anos de Prancheta*, Marcelo Fragelli explora o início dos trabalhos e o desafio de desempenhar o papel de arquiteto na equipe multidisciplinar estruturada com a finalidade de projetar a primeira linha de metrô que seria construída em São Paulo. As dificuldades decorriam, sobretudo, da pouca abertura apresentada pelos engenheiros para com ideias apresentadas pelos arquitetos da equipe, uma vez que o entendimento destes engenheiros era que o papel dos arquitetos deveria se restringir ao embelezamento das estações, sobretudo de suas fachadas (FRAGELLI, 2010).

Com sua capacidade profissional e persuasão, baseada principalmente em argumentos funcionais, Marcelo Fragelli logrou projetar a maior parte do trecho inicial da Linha 1-Azul, o primeiro da malha paulistana, conseguindo deixar sua marca com projetos típicos para estações para vias elevadas e estações vias em túneis construídos em “vala a céu aberto” (VCA), além de projetos de estações de integração, todos com sucesso em seu resultado.

Linha 1-Azul Trecho Jabaquara-Liberdade: via em túnel construído em VCA ou Cut-and-Cover

Primeiro trecho construído e inaugurado em São Paulo, o trecho entre Jabaquara e Liberdade da Linha 1-Azul teve todo o seu túnel de via e estações construídos por meio do sistema *Cut-and-Cover* ou VCA que consiste, em linhas gerais, nas seguintes etapas:

- 1- Fazer paredes laterais de contenção cravadas no terreno;
- 2- Escavar seu interior;
- 3- Fazer estruturas de contenção definitivas, inclusive sua laje de cobertura;
- 4- Recobrir o conjunto.

Este método traz características que limitam sua aplicação principalmente às condições de relevo e morfologia urbana do trecho onde será implantado, e traz alguns transtornos durante sua execução que são incompatíveis com regiões mais consolidadas e de maior densidade, conforme descrito no quadro 1.

As estações deste trecho da Linha 1- Azul, a exemplo de seus túneis, também foram feitas em VCA, e foram concebidas com um padrão formal típico, padronizadas em seus elementos principais. Frageli (2010) tirou proveito da escavação que necessitava ser feita e fez grandes vazios de reconhecida qualidade espacial, realizando desenhos escultóricos nas lajes de cobertura criando uma identidade própria para cada estação. Houve grande controvérsia na proposta, uma vez que o vazio criava a necessidade de paredes de contenção da vala de maior capacidade estrutural. O arquiteto contornou esta crítica propondo estroncas e argumentou que a redução do reaterro também poderia ser encarada como economia de obra, o que, nos dias de hoje, é visto quase como uma regra para os novos empreendimentos.

Os mezaninos para distribuição de fluxos com visuais abertas para as plataformas e vias também se tornaram uma constante nas estações de metrô da cidade.

características de projetos em vca

Grande impacto no trânsito de veículos e dinâmica da cidade durante sua execução, pois todo o trecho de obra passa a estar em contato direto com a superfície, o que resulta em grandes extensões de interdições viárias e conseqüentemente, o trecho em obra passa a ser, todo ele, um obstáculo urbano.

Grande impacto na vizinhança: A abertura da vala de grande extensão pode resultar em recalques nas edificações vizinhas e o acesso aos imóveis fica comprometido, uma vez que a via de veículos fica fechada durante a obra, afetando tanto as edificações como seus usos, principalmente o comércio, mais sensível ao comprometimento de seu acesso;

Grande número de desapropriações, uma vez que, apesar de subterrâneo, o sistema depende de obra na superfície de toda sua linha para ser construído, aumentando desta forma o custo global, principalmente em situações de mercado imobiliário aquecido;

Mais adequado e economicamente viável em situações de relevo plano: como o material rodante adotado no Metrô pesado de São Paulo utiliza rodas de aço sobre trilhos, a via permanente não vence rampas cuja inclinação exceda 4%². Para o sistema *Cut-and-Cover*, quanto mais paralelo e próximo à superfície a via permanente se encontrar menor será a escavação e, conseqüentemente, mais econômica será a obra. Em casos de grandes aclives e declives na superfície, para que a via se enquadre na rampa máxima de 5% de inclinação, perde-se o paralelismo, dando lugar a valas mais profundas, gerando maiores paredes de contenções, estroncas ou tirantes e mais deslocamento de terra, encarecendo o processo. O trecho em que foi usado o *Cut-and-Cover* na Linha 1-Azul de São Paulo ilustra bem a condição topográfica ideal para esta modalidade, com poucos desníveis, no topo do espigão conformado pela geografia local, rara na topografia paulistana, marcada por montanhas.

Adequado para implantação sob vias largas. O *Cut-and-Cover* necessita de grande largura de escavação para sua via, pois esta escavação deve ser suficiente para receber a soma da largura útil para passagem de trens e demais necessidades de dutos e segurança com a largura necessária para sua construção. A largura útil deve comportar a largura de gabarito dinâmico dos trens, passarela(s) de emergência e utilidades (dutos de cabos, incendiado, hidrantes etc). Construtivamente, é preciso largura suficiente para comportar a espessura da parede de contenção e a área de afastamento para segurança desta para os demais usos como edifícios e passagens ao nível da rua. É importante salientar que a geometria da vala, com paredes verticais, ao contrário da natureza tubular ou de abóbodas dos túneis, é desfavorável para a distribuição das cargas, implicando a necessidade de paredes mais robustas e, portanto, mais largas;

Dependente do traçado das vias da superfície. A desvinculação do traçado da via da trama existente na superfície implicaria a desapropriação dos terrenos correspondentes, inviabilizando esta opção;

Estações próximas da superfície, ponto positivo deste sistema, as estações subterrâneas ao longo de túneis feitos em *Cut-and-Cover*, o embarque, desembarque e conexões são mais rápidas, tornando o metrô atrativo inclusive para viagens curtas, além de resultar em estações menores e mais baratas, tanto em sua construção como operação e manutenção.

QUADRO 1
Características de vias em vca

Linha 1-Azul Trecho Liberdade-Tiradentes: via no primeiro túnel construído por Shield no Brasil

A Linha 1-Azul trouxe para o Brasil não só a primeira experiência de metrô do Brasil, mas diversas tecnologias para viabilizá-la. A máquina tuneladora, que possui alguns sinônimos como TBM (sigla inglesa para *Tunnel Boring Machine* ou Máquina Tuneladora em tradução nossa), *Shield* ou Tatuzão, foi introduzida no Brasil para construção da Linha 1-Azul na escavação do trecho nas áreas mais centrais da cidade.

A tuneladora, criada no final do século XIX pelos ingleses para construção do metrô londrino, já

passou por diversas gerações de evolução tecnológica, mas se caracteriza fundamentalmente por uma couraça de forma tubular que escora o solo para a escavação e avança quando montados os anéis de contenção definitiva do trecho escavado anteriormente. Os primeiros *Shields* protegiam trabalhadores que escavavam manualmente os seus túneis, o *Shield* adotado para a escavação do trecho central da Linha 1-Azul já contava com a escavação mecanizada além de uma câmara de ar comprimido para permitir escavação abaixo do nível do lençol freático, representando o estado da arte da tecnologia na ocasião.

características de projetos em SHIELD

Máquinas específicas para cada tipo de solo a ser escavado: as tuneladoras costumam ser produzidas (ou reformadas) para o tipo específico de solo em que será feito o túnel. Alguns túneis projetados atravessam diferentes tipos de solos e necessitam de máquinas que, por serem versáteis, apresentam baixo desempenho, chegando a ser antieconômicas.

O perfil geológico do local irá apontar a alternativa mais adequada a ser utilizada, por isso são necessários levantamentos e sondagens detalhados para auxiliar na eleição do sistema construtivo e equipamento a ser adotado;

Método resulta em túneis de maior profundidade que o sistema *Cut-and-Cover*: para manter a estabilidade do terreno, os túneis feitos em Shield costumam ter mais que o próprio diâmetro do túnel em recobrimento de terra, o que resulta em estações mais profundas e, conseqüentemente, embarque mais distante para os passageiros;

Configura interessante opção para projetos de metrô com material rodante de rodas de aço em regiões de relevo acidentado: por construir túneis desvinculados da inclinação do terreno original e permitir grandes profundidades, o *Shield* viabiliza que se projete túneis em rampa dentro dos limites adequados para este modal sem aumentar os custos de escavação;

Menor interferência no nível da rua, uma vez que depende apenas de uma vala para seu emboque e outra para seu desemboque ao longo de toda a escavação. Reduz drasticamente o impacto no dia-a-dia do entorno, trânsito e reduz as necessidades de desapropriação;

Menores recalques do terreno ao longo de sua escavação, possibilitando seu uso em regiões que contam com edificações e estruturas mais delicadas;

Menor largura necessária do viário para implantação, permitindo seu uso em ruas estreitas;

Possibilidade de escavação sob edifícios existentes, dependendo das características do edifício e de suas fundações. Este aspecto amplia sensivelmente as possibilidades de traçado e reduz as necessidades de desapropriação para construção de uma linha e desvincula o projeto da trama de ruas existentes.

QUADRO 2

Características de vias em Shield.

O túnel resultante desta escavação foi para via singela, ou seja, foram necessários dois túneis paralelos para os dois sentidos da operação, e com parede de revestimento metálica com segmentos parafusados entre si. Estes túneis permitiram a passagem da linha por ruas de caixa estreita com edifícios em ambos os lados, exigindo que os túneis ficassem sobrepostos em uma operação sofisticada no trecho próximo à estação São Joaquim. Isso fica claro na conformação desta estação, que conta com plataformas sobrepostas e uma complexa circulação interna para se conformar ao denso entorno (FRAGELLI, 2010). O método adotado também contribuiu para reduzir o impacto na movimentada região, reduzindo os reflexos da obra na superfície. Também estão sob influência do trecho em *Shield* as estações Sé, Luz e Tiradentes.

A estação Sé, projetada por Roberto Mac Fadden da equipe de projeto recém-formada da CMSP, possui a interligação entre as Linhas 1-Azul e Linha 3-Vermelha, que conta com um movimento diário médio de mais de 100.000 passageiros, já foi projetada com esta alta expectativa de movimentação (MAC FADDEN, 2014), e virou uma referência para fluxos de passageiros, além de introduzir o conceito de grandes aberturas para iluminação natural nas estações subterrâneas de São Paulo. A sua construção, todavia, com as plataformas cruzadas ortogonalmente escavadas em VCA exigiram uma área muito grande de intervenção e demandaram a implosão de um edifício inteiro além de romper os limites das praças vizinhas, gerando um impacto urbano indesejável, perdendo a conformação da praça da Sé, o centro geográfico da cidade (OVANDO JUNIOR, 2014). Vale ressaltar a importância desta estação na condição de primeira projetada pela equipe da CMSP que se tornou um dos mais importantes escritórios públicos de projetos de arquitetura.

Linha 1 – Azul Trecho Tiradentes-Carandiru: metrô em Via Elevada

As condições geográficas naturais encontradas no traçado previsto para o trecho norte inicial da Linha 1-Azul foram usados para justificativa pelo consórcio HMD para a adoção de via elevada: cruzamento dos rios Tietê e Tamanduateí e suas várzeas além de terrenos rochosos, o que tornaria a opção por túnel onerosa diante das tecnologias de escavação da época. Aliado a isto, a caixa das ruas e avenidas onde se configurou o traçado da via possuíam largura do canteiro central suficientes para a implantação das estruturas necessárias para o elevado, outra característica deste método, como apresentado no QUADRO 3.

Foi neste trecho que Fragelli projetou a primeira estação de sua autoria, a Ponte Pequena, posteriormente rebatizada Armênia, premiada pelo Instituto de Arquitetos do Brasil em 1967. O conjunto de estações elevadas da Linha 1-Azul tem na padronização de seus elementos principais, articulados conforme a necessidade de sua situação, um exemplo para estações posteriores, conceito revistado em projetos posteriores com vias implantadas com características semelhantes, como o trecho elevado da Linha 5-Lilás e outros.

características de projetos em via elevada

Grande impacto na paisagem urbana: muitos elevados são reconhecidos por causarem degradação da paisagem em que se inserem. O grande volume estrutural, sombras resultantes e ruído proveniente do modal, com raras exceções, são incompatíveis com a urbanidade do entorno. O impacto é proporcional à largura da caixa do viário em que se insere, pois quanto mais estreita a calha da rua ou avenida, maior será a proximidade com as edificações lindeiras e, portanto, sofrerão mais com os seus efeitos, e menor será a fresta de céu e luz solar disponível para o espaço público da avenida;

Custo de construção mais baixo que opções subterrâneas: a construção do sistema é mais barata que os similares em túnel e é imune às dificuldades que podem ser encontradas para a construção subterrânea, como lençol freático raso, corpos d'água, solos poucos competentes, solos de difícil escavação etc.;

Logística de construção complexa: em áreas densamente construídas e em vias com trânsito de veículos intenso, a construção da infraestrutura pode conflitar com o viário e com a vizinhança. Muitos pilares precisam ser construídos ao longo da via, além da necessidade de construção de pesadas vigas e tableiros para receber a via permanente, o que representa grandes cimbramentos ou içamento de grandes peças impedindo total ou parcialmente o viário existente;

Compatibilização de pilares com pré-existências: é necessária a adequação da modulação dos pilares com o grid de ruas, avenidas, hidrografia, e todas as interferências, subterrâneas ou não. Caso a modulação não se adeque, é necessária alteração nas características existentes (como larguras de ruas) ou assimetria da estrutura padrão, com seus consequentes ajustes específicos, de cálculo, dimensões, projeto etc., sempre implicando novos custos não diretamente relacionados com o escopo da obra.

QUADRO 3

Características de vias elevadas

Linha 3-Vermelha Trecho Leste: metrô em superfície

A consolidação da equipe interna de projetos da CMSP veio com o projeto da Linha 3-Vermelha. Segundo Roberto Mac Fadden (2014), foi especulada adoção de túnel para esta linha no eixo da Avenida Celso Garcia, eixo de centralidade consolidada na região, mas a possibilidade foi descartada na avaliação do impacto da obra subterrânea, da logística reversa do material escavado e da entrada de insumos pela então acanhada malha viária da região.

A opção do uso do leito da ferrovia existente para a implantação da linha em superfície veio acompanhado da proposta de construção da Avenida Radial Leste e uma ampla área de urbanização com construção de terminais nas estações, que ampliaram a área de influência da linha. Neste caso, ainda que se questione o resultado – o que pode ocorrer devido à barreira que configurou o

conjunto avenida Radial Leste, faixa de domínio da ferrovia e metrô para os bairros da região – o empreendimento como um todo, desde a escolha do suporte à via, passando pela arquitetura das estações, terminais anexos e as intervenções viárias tem como base uma concepção única e integrada. A segregação de bairros lindeiros e outras características das vias em superfície estão listadas no QUADRO 4.

Mac Fadden (2014) relatou que a implantação e execução desta linha contava com um planejamento minucioso, que previa uma fábrica que distribuiria as peças para a construção das estações por meio da ferrovia existente, o que acabou não sendo colocado em prática. As estações, com seus terminais integrados, se tornaram nós modais que potencializaram a capacidade de transporte da linha, que passou a ser a mais carregada da rede, título que carrega ainda hoje, impulsionado por seu forte movimento pendular.

características de projetos em via em superfície

Baixo custo e menor tempo de execução pois, dependendo do tipo de solo, a via pode ser feita em suporte flexível de rachão, que é assentado sobre o terreno e as estações também ao nível do solo. Tem custos compatíveis com edifícios convencionais, sendo esta a principal vantagem deste sistema;

Configura barreira física de grande extensão na cidade, pois pela característica do modal, a via deve ser segregada do entorno, geralmente por meio de muros, o que também pode causar impacto na paisagem. As travessias costumam ser feitas por meio de pontes, passarelas e túneis. Esta característica é o principal inconveniente deste tipo de solução, pois se não for tratada com cuidado pode causar grande dano no entorno, que perderá relações que costumam já existir. Na porção norte da *Jubilee line*, em Londres, a via corre na superfície, mas como foi implantada com fundos de lotes voltados para seus muros e conta com muitas travessias de aclives e declives de pouca inclinação, que se fundem com a malha de ruas, se insere de forma mais suave na paisagem urbana;

Necessidade de grandes áreas: por ocupar terrenos em toda sua extensão, a linha se inviabiliza economicamente se não possuir uma faixa de domínio público prévia, necessitando a desapropriação de todas suas áreas em terrenos com impacto urbano;

Poluição sonora: ainda que se tomem medidas para mitigar seus efeitos, como barreiras e estruturas para abafá-los, os ruídos provenientes do contato roda-trilho e da mecânica dos trens pode incomodar o entorno.

QUADRO 4
características de vias em superfície.

Linha 2-Verde Trecho Brigadeiro-Trianon-Masp: uso de enfilagens na construção das estações

Inicialmente especulada para ser construída toda em VCA, a consolidação da avenida Paulista como centro financeiro nacional pressionou a adoção de técnicas não destrutivas para a construção deste trecho da Linha 2-Verde. A liberação do *Shield* usado para a construção do trecho central da Linha 3-Vermelha levou a escolha deste método, com a novidade da adoção das aduelas pré-moldadas de concreto em detrimento aos anéis metálicos que vinham sendo utilizados nos túneis feitos por *Shield* anteriormente na cidade (COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO, 1989).

Aliando a condição geológica favorável com o alto custo dos terrenos e alta densidade construtiva, que inviabilizavam grandes desapropriações na região, foi tomada a decisão de adotar as enfilagens com método invertido para a construção das estações Brigadeiro e Trianon-Masp. Para a construção destas estações foram feitas pequenas valas nas laterais das pistas da avenida por onde foram feitas enfilagens, que são injeções horizon-

tais transversais à avenida de nata de cimento para aumentar a estabilidade do maciço de solo, e posteriormente proceder uma escavação sob a camada consolidada. Este método permite fazer escavações relativamente rasas afetando uma pequena área na superfície, possibilitando que as atividades, trânsitos de pessoas e veículos sobre a futura estação sejam pouco afetadas, além de resultar em estações mais rasas que aquelas que adotam simplesmente o método NATM, o mais tradicional para intervenções não destrutivas.

A construção das estações Brigadeiro e Trianon-Masp são um bom exemplo de integração das escolhas técnicas na concepção do projeto, com identidade forte de forma que seus projetos são quase totalmente padronizados. As estações resultantes, além de não contarem com desapropriações, pois são feitas dentro da projeção das vias públicas, se mostraram adequadas na implantação de seus acessos nas largas calçadas da avenida bem como na funcionalidade, que graças à pequena profundidade, reduz sensivelmente o tempo de viagem.

características de projetos em método invertido com enfilagens

Permite que seja feita uma escavação invertida com **pequeno recobrimento**, com pouco impacto nas atividades na superfície;

Permite **mezanino das estações próximos à superfície**, o que conseqüentemente possibilita estações menos profundas e torna as viagens curtas de metrô mais atrativas;

Exige condições geológicas favoráveis, assim como existe na região da Avenida Paulista, além de possuir lençol freático baixo;

Possui **alto custo de execução** quando comparado ao VCA, se justificando em situações onde a desapropriação é cara e onde uma interdição de via seja complicada.

QUADRO 5

características de método invertido com enfilagens.

Linha 2-Verde e linhas posteriores: as estações com plataformas em Túnel NATM.

A partir da construção de partes da Linha 2-Verde, motivado pela adoção dos túneis escavados por *Shield* em extensões cada vez maiores e em grandes profundidades, a construção das vias e plataformas nas estações no método VCA se tornou inviável devido ao grande volume de terra que seria escavado determinado pelo aumento da profundidade.

O NATM é um método de escavação viável economicamente para pequenas extensões de túnel, ao contrário do *Shield*, que necessita grande

extensão escavada para justificar a mobilização de seu equipamento. O nome é sigla da abreviação da língua inglesa: *New Austrian Tunneling Method*, ou Novo Método Austríaco de Túneis (tradução nossa) e consiste em progressões sucessivas de escavação que a depender da necessidade do solo é precedida do tratamento do maciço para garantir sua estabilidade e após escavado é feita a estruturação através da construção de revestimento em concreto.

Esta técnica, mais artesanal que o *Shield*, permite que sejam feitos túneis para acolher plataformas profundas das estações, evitando

características de projetos de estações com plataformas em NATM

Menor impacto na superfície, possibilitando menores desapropriações e menores desvios de tráfego;

Plataformas mais profundas, pois necessita de um cobrimento sobre o túnel que, grosso modo, costuma ser maior que o diâmetro do próprio túnel, resultando em estações mais profundas e conseqüentemente, maior tempo desde a superfície até o embarque e desembarque, tornando assim menos atrativo o modal para viagens curtas;

Menor volume de terra escavada, restringindo a escavação ao necessário previsto no programa, o que pode ser economicamente mais interessante quando o túnel de via, por motivos do relevo da região, está profundo;

Alto custo para construção, pois é necessário grande diâmetro para acolher tanto a plataforma, como as vias e nas estações mais atuais o túnel recebe ainda um mezanino para a distribuição de escadas previstas nas normas de Bombeiros vigentes⁶, para que não haja acesso em um único ponto da plataforma.

QUADRO 6

características de Plataformas de estações escavadas em NATM.

características de projetos de estações com uso de poços de grandes diâmetros

Sua geometria circular é favorável à distribuição de esforços e a utilização do próprio maciço como suporte à vala o que permite que estas dispensem a maior parte das estroncas e tirantes necessários para contenção de valas com geometria ortogonal e faz com que suas paredes sejam mais esbeltas, barateando a obra;

A ausência de estroncas permite livre acesso para entrada e saída de materiais e equipamentos, o que é útil na execução de uma estação onde é necessário retirada de terra, rejeitos de construção, entrada de materiais, equipamentos de execução e equipamentos permanentes para funcionamento da estação;

A dispensa de tirantes para estabilidade das paredes durante a execução, **além de baratear a obra** como um todo, **evita os riscos ao entorno** intrínsecos ao uso dos mesmos, sobretudo relacionados a conflitos com estruturas vizinhas, com escavações de túneis e solapamentos em solos com menor suporte;

Assim como em uma escavação de NATM tradicional, **exige instrumentação minuciosa** do entorno;

Resulta em espaços internos tubulares, de plantas circulares, o que pode ser considerado um problema pelo projetista da estação;

Pode necessitar área de implantação de maior largura que uma vala retangular para que o poço se circunscreva ao redor do programa de necessidades, na maior parte das vezes formado por componentes ortogonais. Este aspecto, dependendo da situação e valor imobiliário da região, pode inviabilizar economicamente a solução;

Pode contar com um, dois ou mais poços secantes, o que pode significar estações com toda sua plataforma circunscrita em uma vala de poços secantes, como na concepção de algumas estações da Linha 5-Lilás com 5 poços secantes.

QUADRO 7

Características de projetos de estações com uso de poços de grandes diâmetros.

que seja feita uma grande escavação em VCA em toda a extensão desta que é a região de maior área de uma estação, contando com uma dimensão média de 135m de extensão por 20m de largura, limitando a área de escavação desde a superfície às necessidades de circulação vertical de passageiros, demandas de ventilação e prumadas de cabos.

A estação Clínicas foi feita com este recurso, mas ressaltamos que a estação Vila Prudente adotou uma combinação de técnicas que acabou sendo amplamente usada nas estações profundas recentes do metrô de São Paulo, contando com o túnel em NATM para acolher a plataforma e poço de grande diâmetro para acessos verticais e necessidades técnicas.

Os poços de grande diâmetro começaram a ser adotados conjugados com plataformas em NATM e posteriormente, em cinco poços secantes, como alternativa à estação em VCA retangular. Os poços têm em sua geometria um trunfo para estabilidade do terreno, como apresentado no quadro 7.

Por seus benefícios apontados, os poços se tornaram uma tendência a partir da estação Vila Prudente da Linha 2-Verde, e passaram a ser amplamente adotados em estações profundas aliados com túneis em NATM para suporte das plataformas na Linha 4-Amarela e na extensão da Linha 5-Lilás, os mais recentes empreendimentos de metrô de alta capacidade executados pela CMSP, como detalhado adiante.

Linha 4- Amarela: quebras de paradigmas nos projetos da CMSP

O projeto da Linha 4-Amarela, marcou a retomada de projetos completos de linha na CMSP depois de um longo período em que as expansões seguiram um ritmo lento, de obras isoladas. Este período de tempo sem obras marcou também troca de geração de profissionais à frente dos projetos da CMSP, que pode ser sentido na arquitetura praticada até então e a partir do projeto da Linha 4-Amarela.

O reflexo formal da mudança é bem claro, abandonando a abordagem brutalista dada principalmente pelo arquiteto Marcelo Fragelli, da primeira geração que conduziu a arquitetura do metrô, seguida de perto pela segunda geração, que pode ser representada pelos arquitetos Roberto Mac Fadden e Renato Viégas, sendo substituída por uma geração que migrou para uma abordagem menos acadêmica e mais próxima à linguagem do mercado imobiliário e corporativo.

A troca de gerações também alterou a forma como os projetos de maior envergadura eram pensados, principalmente considerando a ausência do grupo de técnicos que definiam as diretrizes de projeto anteriormente, conhecidos como “os sete sábios”, equipe multidisciplinar formada por eng. João Paulo Lacerda, eng. Tadashi Nakagawa, eng. Peter Ludwig Alouche, eng. Jair Molina, eng. Affonso de Vergueiro Lobo Filho, eng. José Vitor Soalheiro Couto e arquiteto Roberto Ezell Mac Fadden, grupo que garantia um projeto alinhado entre as diversas disciplinas (MAC FADDEN, 2014).

O longo período sem que uma linha nova fosse planejada e executada fez com que houvesse uma defasagem tecnológica que foi superada em muitos aspectos no projeto da Linha 4-Amarela. Alguns paradigmas foram quebrados, como a adoção da bitola Standard (1435mm) e a alimentação por meio de catenária 1.500V em detrimento ao terceiro-trilho até então usado. Na obra civil a grande novidade foi o uso do *Shield Earth Pressure Balanced* (EPB), estado da arte do equipamento na ocasião, esta má-

quina permite uma escavação mais segura por contar com uma câmara de lama na frente de escavação que permite o controle da pressão e, internamente, configura uma linha de montagem automatizada para construção dos anéis de concreto pré-moldados.

Outra novidade do túnel construído pelo *Shield EPB* na linha 4 é seu diâmetro interno, que permitiu que as duas vias da linha corressem em paralelo pelo mesmo túnel e foi usado no trecho Faria Lima-Luz. Este grande diâmetro tem também um reflexo no aumento da profundidade dos túneis, cuja escavação tem na proporção entre diâmetro e profundidade de cobrimento um de seus requisitos de segurança.

Outro aspecto da Linha 4-Amarela que corrobora com as estações profundas desta linha é a situação geográfica em que se insere: a linha cruza transversalmente o espigão formado entre as várzeas dos rios Tietê e Pinheiros, situação que até então não havia ocorrido de forma tão pronunciada nas linhas anteriores, mas que é cada dia mais comum nos traçados delineados para linhas futuras, uma vez que este espigão se estende por grande extensão da região que concentra empregos na cidade de São Paulo (AB’SABER, 2004). A diferença entre o greide máximo suportado pelo material rodante disponível e as rampas naturais do relevo da cidade criam um distanciamento maior entre o nível da via e o nível da superfície, conforme a linha avança em direção aos morros e terrenos mais altos.

Outra inovação da Linha 4-Amarela foi o cruzamento do Rio Pinheiros por meio de túnel, algo então inédito nas linhas de metrô da cidade, o que fez com que mesmo nesta baixada fosse necessária uma grande profundidade.

Desta forma, as estações profundas (FIGURA 1) foram predominantes na Linha 4-Amarela, o que, contudo, não representou um partido de projeto único, claro e forte no resultado arquitetônico das estações, que contaram com diversas soluções singulares, sem um direcionamento geral. Embora haja alguma identidade aparente entre as estações desta linha, conquistada principalmente pelo seu uso de acabamentos e revestimentos, não conseguimos identificar a

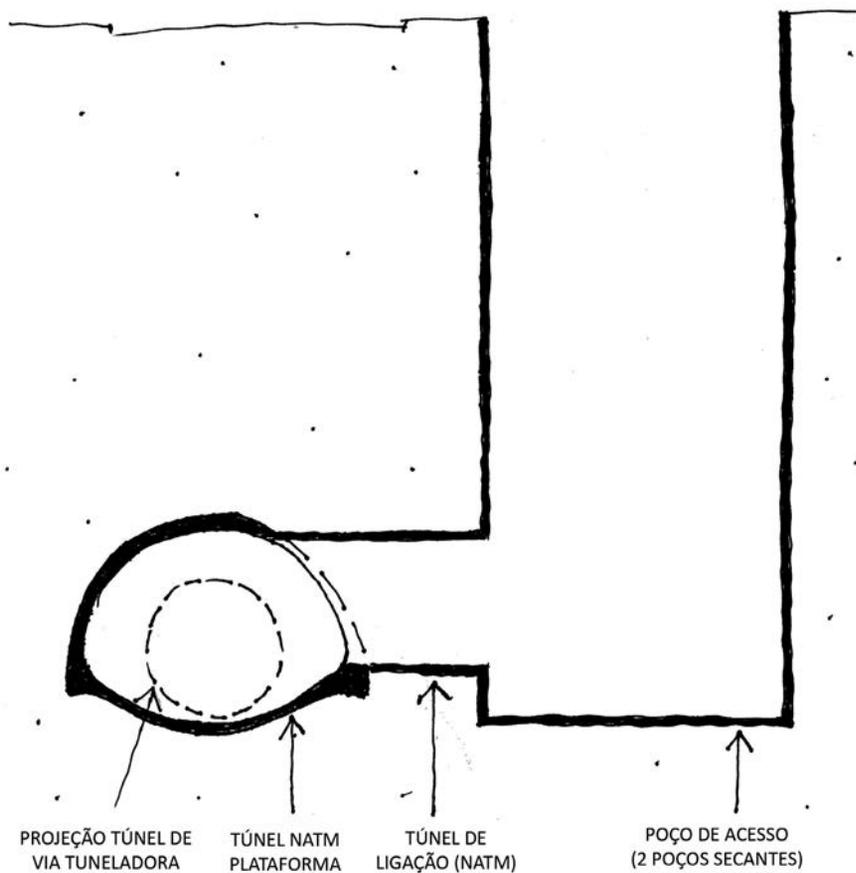


FIGURA 1
Croqui de corte de
estação profunda com
dois poços secantes
laterais.

solução típica, como vemos nos trechos em vca e elevado da Linha 1-Azul, ou no trecho de superfície da Linha 3-Vermelha, ou no trecho de enfilagens da Linha 2-Verde.

A abordagem urbana das estações do trecho de *Shield* também resultou em controvérsia, somando críticas por se distanciar do padrão até então adotado pela CMSP. Esta abordagem, que foi motivada pela necessidade de reduzir o volume escavado para reduzir custos, trouxe para a superfície parte do programa de necessidades técnicas; além disso, parece carecer de uma definição de um partido adequado frente à região em que se insere, pois configurou na paisagem urbana algumas formas, por vezes escultóricas e de referências externas, pouco assimiladas por seu entorno. Por fim, a linha 4-Amarela, pelos motivos mencionados e também pelo acidente nas obras da construção da estação Pinheiros, foi um divisor de águas nos projetos da CMSP.

Expansão da Linha 5-Lilás: trecho Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin

A Linha 5-Lilás entrou no mapa do metrô de São Paulo de uma forma diferente das demais. Com seu trecho inicial, entre as estações Largo Treze e Capão Redondo, construído pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), a linha foi inaugurada sem integração com o restante da rede no ano de 2002, o que a deixou subutilizada no início de sua operação.

Para integrar o trecho existente, que em sua maior parte é em via elevada, foi planejada a construção de sua expansão subterrânea. A expansão contou com onze estações, um novo pátio de manutenção e mais de 12 km de extensão de via. Possuía características suficiente para configurar uma nova linha. Os projetos de suas estações contaram com forte influência da Linha 4-Amarela, tanto nos aspectos técnicos inaugurados naquela linha como na postura de segurança nos projetos, após o acidente de Pinheiros.

Estação	Método construtivo	Profundidade (m)*
Adolfo Pinheiro	5 poços secantes	17,20
Campo Belo	5 poços secantes	23,93
Brooklin	5 poços secantes	22,17
Alto da Boa Vista	VCA retangular	22,48
Borba Gato	VCA retangular	21,12
Eucaliptos	VCA retangular	23,93
Moema	VCA retangular	23,29
AACD-Servidor	VCA retangular	22,81
Hospital São Paulo	NATM	31,07
Santa Cruz	NATM	42,49
Chácara Klabin	NATM	30,33

*profundidade medida entre cota da soleira do acesso principal e topo de boleto na região da plataforma

TABELA 1

Profundidade das estações da expansão da Linha 5-Lilás.

Conforme tendência iniciada na Linha 4-Amarela, a maior parte da via da expansão da Linha 5-Lilás corre por túneis escavados por *Shield* EPB. Com a diferença que a escavação foi feita em duas frentes: o trecho das estações Alto da Boa Vista, Borba Gato, Brooklin e Campo Belo em dois túneis singelos e as estações Eucaliptos, Moema, AACD-Servidor, Hospital São Paulo, Santa Cruz e Chácara Klabin em túnel duplo que contempla as duas vias.

Esta linha, assim como a Linha 4-Amarela também conta com um trecho que adentra a porção mais alta do espigão formado entre os rios Pinheiros e Tietê, em uma extensão menor, todavia, resultando em menos estações profundas do que as que possuímos na Linha 4-Amarela. Na Linha 5-Lilás podemos considerar profundas, ou seja, com trinta ou mais metros de profundidade - medida entre o topo do boleto e a soleira da estação -, as estações Hospital São Paulo, Santa Cruz e Chácara Klabin, sendo que estas estações são exatamente as que contam com suas pla-

taformas e vias localizadas totalmente ou em parte em Túnel NATM, conforme apresentado no TABELA 1. As estações profundas da Linha 5-Lilás não chegaram a uma tipificação da solução, motivado principalmente porque tratam-se de estações de transferência com outras linhas em sua maioria, situação onde em que se exigem soluções específicas.

As demais estações, menos profundas foram feitas em VCA ou cinco poços secantes e tem profundidade muito parecida. Se excetuarmos a estação Adolfo Pinheiro, que está em um trecho de transição com o trecho existente da linha, em que a via está em um túnel NATM, a variação de profundidade é de cerca de apenas 2 metros. Desta forma, chegamos a oito estações que tem necessidades bastante similares, são construídas ao mesmo tempo, na mesma linha, o que poderia configurar um trecho com estações típicas, conforme concebido nos trechos que citamos da Linha 1-Azul, da Linha 2-Verde e da Linha 3-Vermelha.

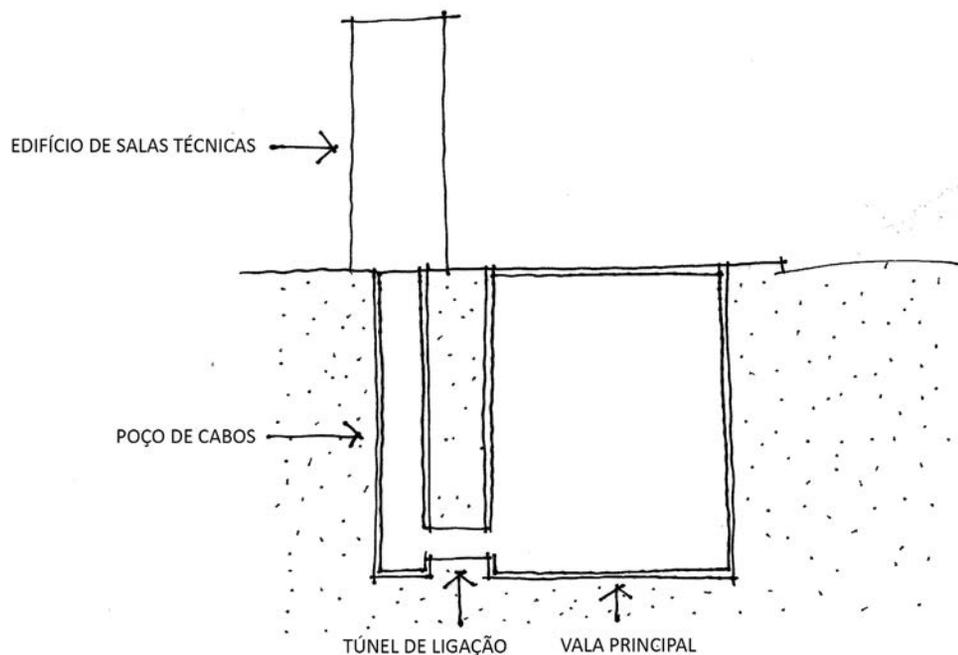


FIGURA 2
Croqui com
esquema de
algumas estações
rasas da Linha 5
Lilás.

Na Linha 5-Lilás, podemos ver uma semelhança clara entre algumas de suas estações, que contam com elementos que se repetem, tais como poço dedicado para acesso de cabos, cúpula de vidro para acesso principal, prédio de salas técnicas externo à vala, praças secas sobre a vala e lanternins para iluminação natural (FIGURA 2). Há algumas diferenças, contudo, que se destacam quando comparamos estes projetos com as linhas ou trechos de linha que apresentamos anteriormente em que o projeto foi tratado interdisciplinarmente como um todo e norteou todas as estações do trecho e sua abordagem urbana. Quando consideradas as informações da TABELA 1 e da TABELA 2, nota-se que apesar de as estações possuírem medidas muito parecidas, tanto de largura, como de altura e profundidade, quando seus atributos construtivos são observados em detalhe notamos que são projetos totalmente distintos, ao contrário da tipificação que temos no trecho em VCA e no trecho elevado da linha 1-Azul ou nas estações feitas com enfiagens na Linha 2-Verde.

Mesmo elementos menores como as cúpulas, que são seções de toróides que acontecem em seis estações, ou os lanternins, que estão presentes em quatro estações, não repetem o desenho, geometria e dimensões nenhuma vez, ao contrário dos acessos de vidro da Linha 2-Verde, por exemplo, que se repetem de forma padronizada nas três estações ao longo da avenida Paulista. A não padronização na Linha 5-Lilás também atinge os edifícios de salas técnicas externos, que possuem programa de necessidades muito semelhante, mas variam em dimensões e/ou em sua subdivisão.

Mesmo as ventilações e saídas de emergências dos túneis da Linha 5-Lilás, que têm objetivos iguais, possuem desenhos distintos entre si, expressando a falta de uma definição clara de projeto para a linha como um todo. Desta forma, embora o projeto de expansão da Linha 5-Lilás esboce uma diretriz de projeto, ainda que o resultado possa ser questionado por suas praças de lanternins de vidro, esta intenção não se fez notar construtivamente, com o potencial que possuía.

Estação/método construtivo	Modulação (m)		Dimensionamento e Geometria das Vigas (m)		
	Cinco poços secantes	Raio do poço	Dist Entre eixos-estronca	altura estronca	largura estronca
Adolfo Pinheiro	15,50	27,00	-	-	-
Campo Belo	15,40	26,20	1,60/1,30	1,40	boleada
Brooklin	16,13	26,46	1,51	1,40	boleada
Vala retangular	Largura da vala	Dist Entre eixos-estronca	altura estronca	largura estronca	geometria da viga
Alto da Boa Vista	20,10	10,23	0,74	2,00	chanfro nas escadas
Borba Gato	19,60	10,20	0,74	2,00	chanfro nas escadas
Eucaliptos	19,80	10,00	0,90/1,8	2,00	seção variavel - arco facetado
Moema	19,60	14,00	max 2,8	2,20	seção variavel - arco facetado
AACD-Servidor	19,35	12max/ 3,25min	1,4	2,47max/ 1,44min	trapezoidal

TABELA 2

Distribuição de estruturas internas das estações rasas da expansão da Linha 5 - Lilás.

Identificação de estações típicas do repertório a ser consolidado

A análise apresentada dos projetos desenvolvidos pela CMSP identifica que, após período de pouco investimento na expansão da rede, a retomada das obras não trouxe consigo a uma proposta de linha ou trecho de linha coesa entre suporte da via e estações, o que sugerimos que seja estruturado a partir do desenvolvimento da padronização de soluções de estações para as situações típicas encontradas nestas últimas experiências e nas tendências identificadas pela evolução destes sistemas.

Para a consolidação das situações mais recorrentes encontradas na Linha 4-Amarela e expansão da Linha 5-Lilás, com vias em Túnel de *Shield* EPB, entendemos que teríamos três casos que

cobrem a maioria das situações de estações, que podemos resumir, de forma bastante sintética, da seguinte forma:

- **Estações de transferência de linha ou de grande demanda**, que pela(s) singularidade(s) envolvida(s) demanda(m) projeto(s) específico(s);
- **Estações profundas**, constituída por plataforma em NATM e acesso vertical em poço, considerando duas variações, com poço no eixo da via e poço(s) lateral(is) com túnel de interligação ao túnel da plataforma (FIGURA 3);
- **Estações rasas**, destinadas a áreas onde as desapropriações necessárias para a dimensão das plataformas e vias se mostrem viáveis, e que possuam relevo que

permita que a via se encontre em profundidades menores. É recomendável que a tipificação da estação permita a variação de método de VCA retangular e poços secantes, o que pode ter como partido a coordenação modular considerando as dimensões médias, conforme FIGURA 4.

Tanto nas estações padronizadas rasas como nas profundas, pressupõem-se uma faixa próxima à superfície para a adaptação ao terreno, onde se ajustam suas fôrmas, acessos, escadas fixas e rolantes ao entorno, como apresentado na figura 5, sendo o lado interno do restante da estação padronizado, o que irá resolver a maior parte das incompatibilidades do padrão em sua aplicação.

Desde a defesa da dissertação de mestrado em que se baseia este artigo, em 2016, até os dias de hoje, alguns esforços foram empregados pela CMSP para iniciar um processo de produção de soluções tipificadas para as unidades construtivas de novas linhas. Este esforço, em algumas frentes conduzido por arquitetos e em outras frentes por engenheiros que vêm elaborando inclusive os projetos de arquitetura, rendeu abordagens que fizeram com que alguns passos fossem dados para a consolidação do repertório das linhas mais recentes, principalmente Linha 4-Amarela e expansão da Linha 5-Lilás. Nesta iniciativa, a equipe de projetos básicos da CMSP elaborou estudos preliminares para estações rasas em VCA e estações profundas no eixo da estação, ambas prevendo vias em *Shield* duplo, além de ventilações e saídas de emergência. Estes padrões estão sendo analisados no âmbito do estudo de algumas linhas que estão em fase de projeto, como a Linha 19-Celeste e a Linha 20-Rosa, o que deverá trazer contribuições das diversas disciplinas envolvidas e amadurecimento à proposta.

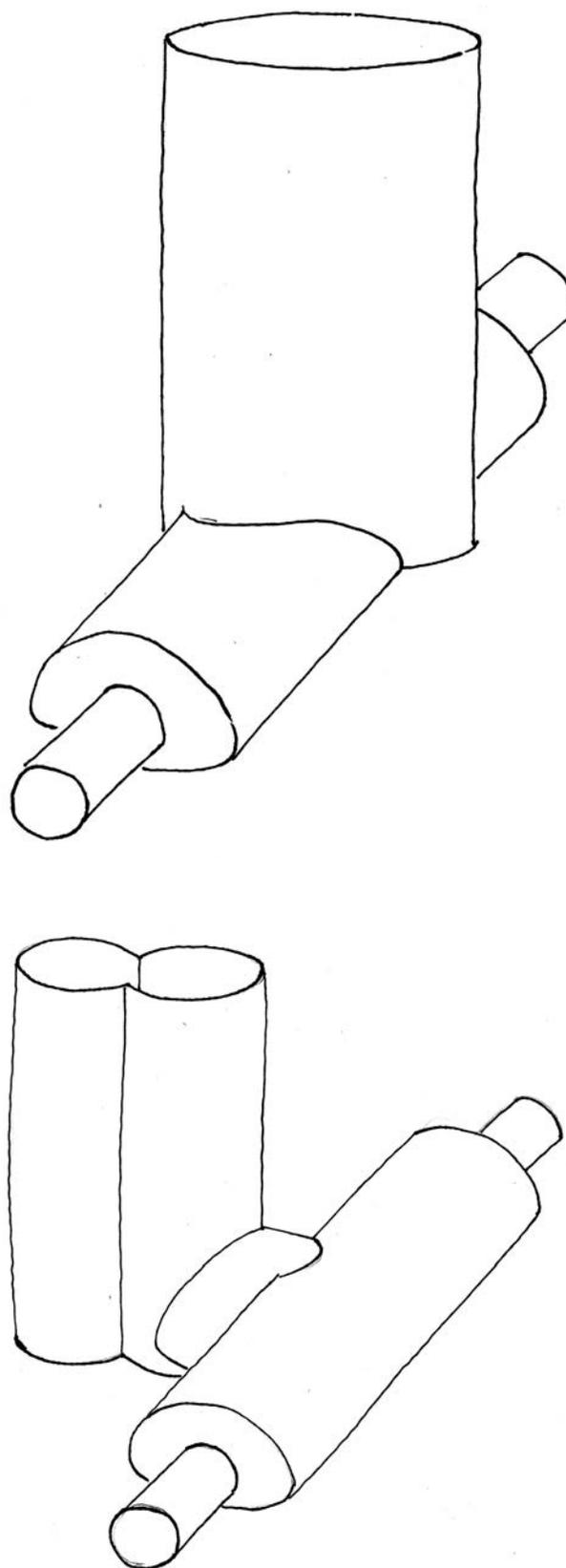


FIGURA 3
Croqui esquemático de estações profundas, com variações de poço no eixo da via e lateral.

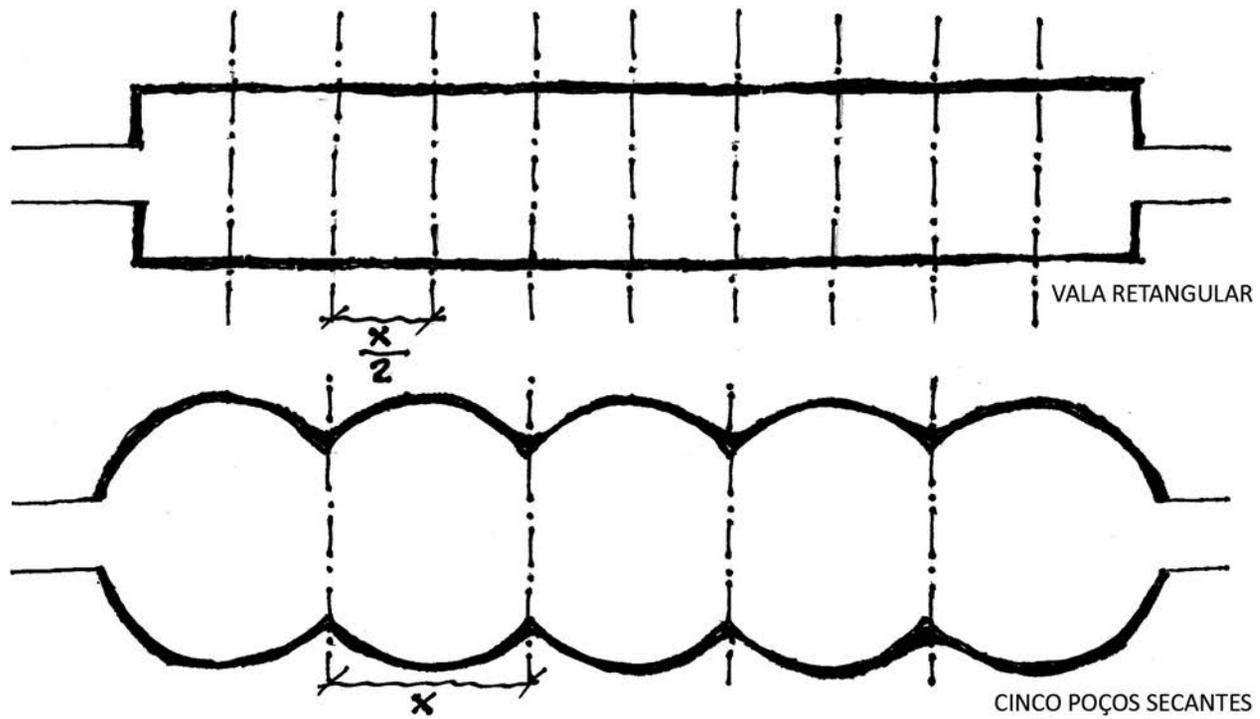


FIGURA 4
Croqui esquemático de proposta de modulação unificada para estações em VCA e poços secantes.

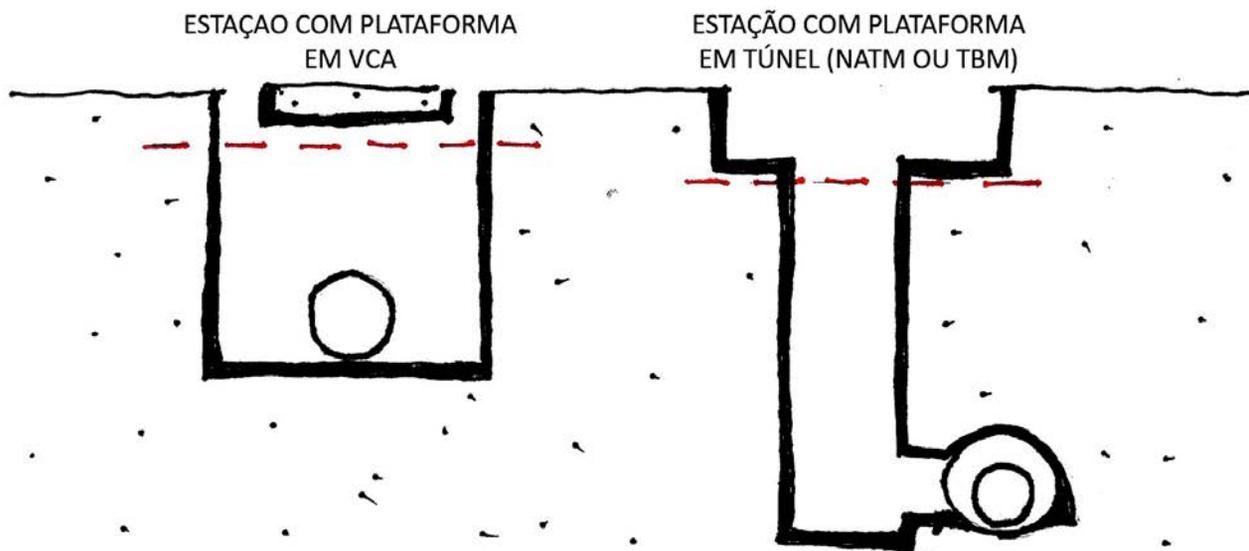


FIGURA 5
Croqui com corte esquemático apresentando área de ajuste entre estações padrão e superfície.

Análise do repertório acumulado da CMSP, proposições projetuais e tendências futuras

Como acompanhamos ao longo deste artigo, o projeto de trecho de linhas do metrô de São Paulo, principalmente nas Linha 1-Azul, Linha 2-Verde e Linha 3-Vermelha, tem uma clara definição de diretrizes aplicadas a trechos inteiros que revelam uma intenção e conferem identidade das estações que a compõe. A postura dos profissionais à frente destes projetos pode ser considerada bastante propositiva e a troca entre as disciplinas envolvidas rica, buscando sempre o mais oportuno dentro dos métodos disponíveis, com postura ativa na eleição e eventualmente alteração do método conforme as possibilidades se apresentassem, o que podemos chamar de arquitetura da infraestrutura, em contraposição a uma postura de conferir tratamento arquitetônico ao resultado de um método construtivo pré-determinado, como pode ocorrer. O projeto de arquitetura da infraestrutura considera aspectos mais amplos, como a estruturação urbana resultado da implantação de uma linha de metrô na cidade, o que pode não ocorrer na abordagem de projeto de estações isoladas.

A sugestão de padronização das estações rasas e profundas para trechos escavados em *Shield* dentro dos parâmetros vigentes na Linha 4-Amarela e Linha 5-Lilás, visa estruturar o conhecimento recente, cuja arquitetura ocorre de forma a complementar as demais disciplinas e não o contrário, conformando um legado que pode ser adotado de forma automática em um eventual primeiro estudo de nova linha, além de abrir espaço para uma discussão de implantação e impactos urbanos mais aprofundadas.

É necessário, contudo, resgatar a inventividade arquitetônica funcional presente nas primeiras linhas para que o repertório estruturado pelas estações padronizadas que vêm sendo desenvolvidas se tornem a base para novas alternativas em diálogo com novas técnicas ou ainda, criando novas técnicas.

Alguns projetos ao redor do mundo que abordam o projeto da linha e estações como um todo são vistos como tendência, um deles é a linha 9 do metrô de Barcelona que tem seu túnel de via escavado em *Shield* de dimensão suficiente para que caibam as vias, que correm sobrepostas e plataformas (também sobrepostas), sem que haja necessidade de escavar túneis em NATM na região das estações, sendo necessário apenas uma prumada de acesso (GISA, 2010). Este projeto abre novas possibilidades ainda para alocação de áreas técnicas e de estacionamento de trens ao longo dos largos túneis, repensando a distribuição de todo o sistema ao longo da cidade. Esta abordagem também está em avaliação na CMSP para estudo de nova linha, um indicativo da disposição de retomar a mentalidade de linhas e estações como um todo.

Ainda no âmbito dos projetos internos das estações, algumas questões precisam avançar uma vez que o caminho do aprofundamento das estações motivados por novas linhas, estações de integração e avanço da rede frente aos mais variados relevos é uma tendência que deve persistir. Uma destas questões é a aplicação de cada vez mais escadas rolantes em zigue-zague ao longo dos poços de acesso para vencer os crescentes desníveis, conformando longos percursos negativos aos passageiros. O enfrentamento destas situações também pode encontrar respaldo na pesquisa interdisciplinar, desenvolvendo e assumindo uso de tecnologias alternativas às escadas rolantes, como elevadores de grande capacidade, ou *double-deck*, como foi proposto na dissertação que baseia este artigo (FIGURA 6), que otimiza a área de prumada, reduzindo impacto na onerosa escavação, e elimina os percursos negativos (GABARRA, 2016; SCHINDLER, 2011).

Por fim, e certamente a tendência mais relevante, é a abertura da discussão com a sociedade civil e comunidade de técnicos para planejamento dos espaços urbanos resultantes das intervenções para implantação de novas linhas; possibilidade que se abre com a sistematização técnica proposta, reduzindo a distância imposta pelo conhecimento específico da tecnologia.

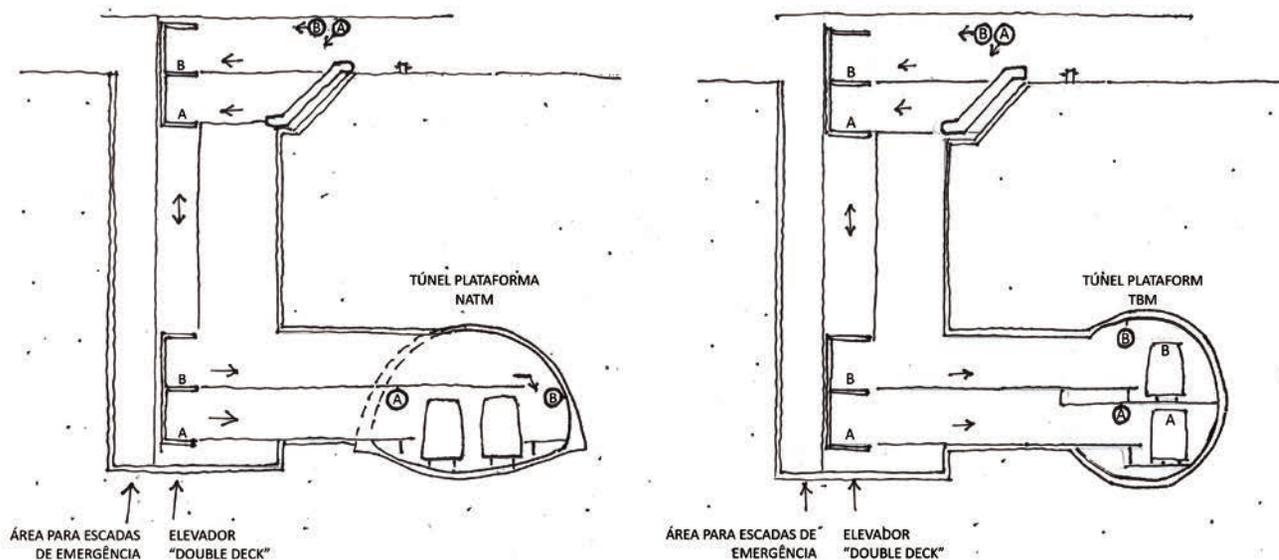


FIGURA 6
Croqui de corte típico com sugestão de elevador double-deck, que otimiza área de prumada e elimina percursos negativos dos passageiros, para estações profundas.

Notas

¹ A Dissertação de Mestrado intitula-se “Industrialização e padronização para a expansão da rede de Metrô de São Paulo” orientada pela Prof^a. Dr^a. Anália Amorim e defendida no Programa de Pós-graduação da FAUUSP no ano de 2016.

² Historicamente a CMSP adotou o limite de 4% para a inclinação do greide de suas vias. No projeto de diretrizes da Linha 20 – Rosa, como inovação para permitir reduzir profundidade de estações, passou a ser adotado greide máximo de 5%.

Fontes das imagens e tabelas

FIGURA 1 Gabarra (2016, p. 85).

FIGURA 2 Gabarra (2016, p. 71).

FIGURA 3 Gabarra (2016, p. 102).

FIGURA 4 Gabarra (2016, p.112).

FIGURA 5 Gabarra (2016, p. 115).

FIGURA 6 Gabarra (2016, p. 104).

QUADRO 1, 2, 3, 4, 5, 6 E 7 baseado em Gabarra (2016).

TABELA 1 Gabarra (2016, p. 80).

TABELA 2 Gabarra (2016, p. 83).

Referências bibliográficas

AB’SABER, Aziz Nacib. **São Paulo: ensaios e entrevistos**. São Paulo: Edusp: Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial, 2004.

ALOUCHE, Peter. Metrô de São Paulo: paradigma para engenharia nacional. **Revista Engenharia**, São Paulo, v. 71, n. 617, 2013.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **A nova Paulista**. São Paulo: Metrô, 1989.

FRAGELLI, Marcelo. **Quarenta anos de prancheta**. São Paulo: Romano Guerra, 2010.

GABARRA, Murilo Macedo. **Industrialização e padronização para expansão da rede de metrô de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Projeto de Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

GISA. **Gran Proyecto de Infraestructura “Metrô de Barcelona”:** **La Línea 9 del metro de Barcelona, um cocepto inovador**. Bogotá: Camara Colombiana de la Infraestructura, 2010.

MAC FADDEN, Roberto. **Décadas de Metrô:** depoimento. Entrevista concedida à Murilo Macedo Gabarra. Realizada em São Paulo, 28 out. 2014.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 130:** Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems. Quincy: NFPA, 2014.

OVANDO JUNIOR, Altivo. **Praça da Sé: reformada ou deformada pelas obras do Metrô?!**. Dissertação (Mestrado em Mudança Social e Participação Política) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SCHINDLER. **Shindler 7000:** Double-deck elevators. Ebikon: Schindler, 2011. (Catalogo de produto)

Arquitetura das estações de conexão: os casos da Sé e Consolação-Paulista

TIAGO CARVALHO OAKLEY

Introdução

Os sistemas de transporte sobre trilhos (metrô e trens metropolitanos) são operados em situação de segregação viária total e com velocidades e intervalos que caracterizam um transporte coletivo de alta capacidade. Permitem que os maiores deslocamentos metropolitanos sejam realizados em menor tempo e possuem um papel estruturador na rede de transportes, garantindo maior eficiência e produtividade para as grandes aglomerações urbanas, como a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

O projeto desta rede deve ser fundamentado em diversos cruzamentos entre as linhas, nós de conexão e articulação dos diversos fluxos de passageiros. A arquitetura das estruturas espaciais de conexão é, portanto, essencial para o bom funcionamento da rede, desde o processo de planejamento inicial à execução das obras e operação do sistema de transporte. Nos planos recentes de expansão da rede de São Paulo está previsto um aumento significativo no número de linhas e, conseqüentemente, no número de conexões¹.

Apesar da existência de estações de conexão na RMSP com distintas características², as edificações subterrâneas reservam interesse especial como referência na expansão da rede de São Paulo e de outras cidades. É notável que em áreas densamente ocupadas, com urbanização consolidada, a opção de construção do traçado de linhas subterrâneas deve gerar menores impactos na região; e é recomendável, principalmente para vias de alta capacidade.

As linhas subterrâneas aliam uma inserção discreta no contexto existente com a segregação total em relação às demais infraestruturas. Apresentam também a capacidade de vencer barreiras, constituídas pela estrutura morfológica natural (hídrica e topográfica) ou construídas no processo de desenvolvimento das cidades. Dessa forma, no meio urbano consolidado são apenas as linhas subterrâneas que podem ter seu traçado completamente desvinculado³ das estruturas viárias já implantadas, estabelecendo novas rotas.

Este artigo foi baseado na dissertação de mestrado do autor⁴, cuja pesquisa teve como objeto de estudo a arquitetura das estações de conexão entre linhas metroviárias na Região Metropolitana de São Paulo. Foram analisados os seis casos em operação na época⁵, tendo como aspecto central a transferência de pessoas entre as linhas nos espaços construídos subterrâneos.

Na investigação dos processos de configuração destes espaços foram analisados, também, os métodos construtivos e os resultados na recomposição da superfície, examinando as transformações dos projetos nas suas diferentes fases. Além disso, foi apresentada uma reflexão a respeito do histórico de planejamento e construção da rede de transportes metropolitanos e suas perspectivas de expansão.

Para o presente artigo foram selecionados dois casos de estações de conexão subterrâneas com processos e resultados de características antagônicas: Sé e Consolação-Paulista. Na sua comparação é possível identificar aspectos de grande interesse para projetos futuros.

A estação Sé, que conecta as atuais linhas 1-Azul e 3-Vermelha, tem a maior solicitação de demanda da rede metroviária e responde bem aos diversos fluxos após mais de quatro décadas da sua inauguração. A técnica construtiva em *vala a céu aberto* resultou num impacto na superfície de grandes proporções, que pode ser questionado por sua escala e resultado no desenho da sua reconfiguração. Para viabilizar a estação foi fundamental o processo de execução simultânea dos espaços para ambas as linhas, resultado de um processo de projeto da estação diretamente vinculado ao desenho e ao método construtivo dos túneis para os traçados.

No caso da estação Consolação-Paulista, que conecta as atuais linhas 2-Verde e 4-Amarela, houve um intervalo de mais de quatro décadas entre o primeiro projeto e o início da operação da conexão. A partir da alteração de condicionantes da urbanização do entorno, assim como de mudanças no planejamento da rede e dos traçados das linhas, foram realizadas significativas alterações nos projetos da estação, com

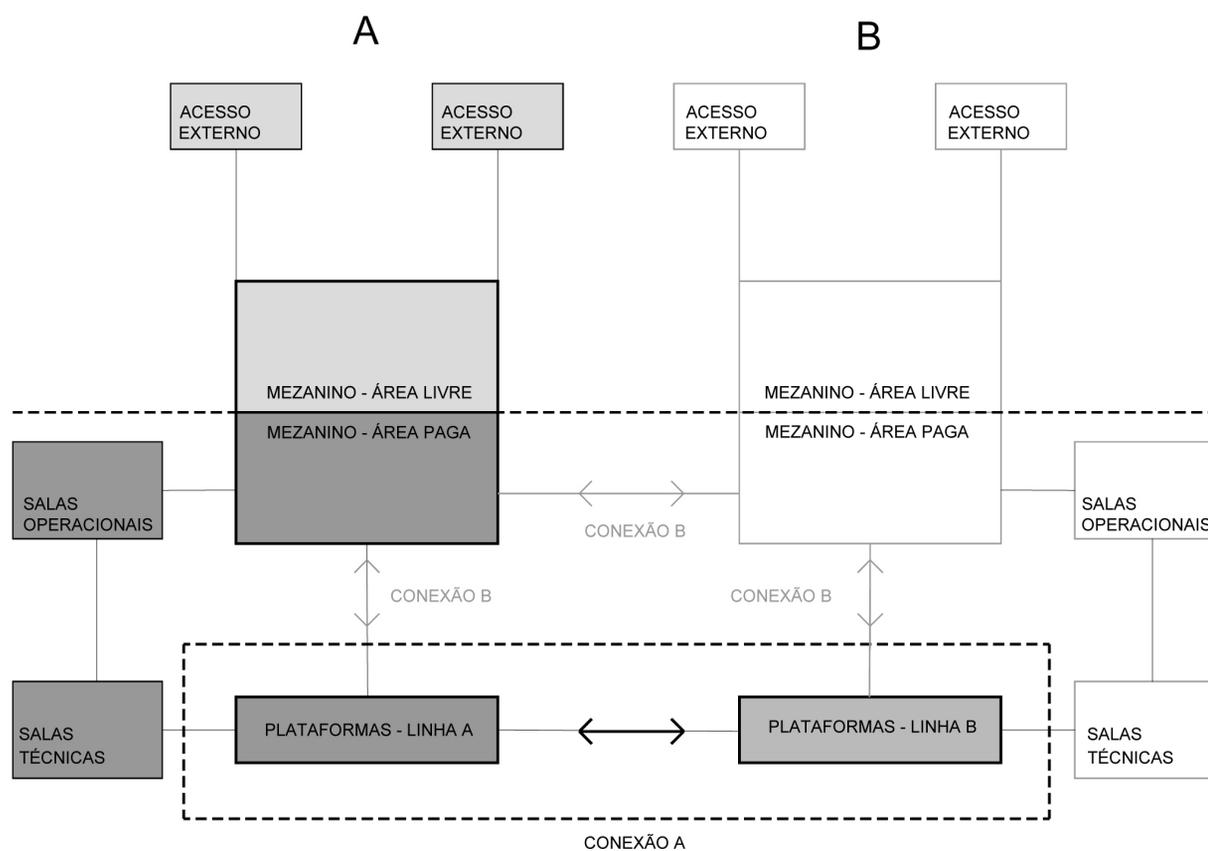


FIGURA 1
Estação de conexão na RMSP -
diagrama geral do programa.

a execução dos espaços para cada uma das linhas de forma independente, defasados em quase duas décadas. Ainda que tenham viabilizado uma execução com reduzido impacto na superfície em área densamente edificada, as restrições construtivas e as técnicas empregadas, com predomínio da construção em *New Austrian Tunneling Method (NATM)*, resultaram numa estação configurada por túneis de conexão que tem apresentado resposta insatisfatória aos fluxos de passageiros.

Espaços e fluxos de conexão

As estações enterradas que têm a função de conexão entre linhas reúnem as mesmas funcionalidades das estações convencionais no que diz respeito aos acessos externos, que possuem um caráter de porta de entrada para as diferentes localidades (EDWARDS, 1997). Entretanto, reservam

uma característica especial: devem acomodar o fluxo de passageiros entre as plataformas das diferentes linhas, o que ocorre, em geral, nos níveis mais profundos, sem relações diretas de uso com a cidade na superfície (FIGURA 1).

A partir da taxonomia de Christopher Blow (2005), utilizada também por Bruno Fernandes (2012), as estações de conexão subterrâneas podem ser classificadas a partir das características da configuração espacial da conexão: *estruturas conectadas*, com túneis ligando diretamente as plataformas ou os mezaninos de distribuição; e *estruturas compartilhadas*, organizadas a partir de uma estrutura em forma de mezanino único, que atenda simultaneamente todas as plataformas, no mesmo nível ou em níveis distintos.

As estações de conexão revelam especificidades na solução de projeto e do próprio processo construtivo. Mesmo em linhas com desejável

caráter tipológico e padronização dos métodos construtivos entre as diversas estações, as que possuem o papel de conexão podem ser consideradas como singularidades, geralmente projetos de maior complexidade, adaptando-se à situações específicas. Devem articular linhas novas com existentes e podem conciliar projetos com significativa defasagem nos tempos previstos para implantação. Torna-se necessário equacionar, portanto, distintas configurações de implantação, diferentes métodos construtivos e, para alguns casos, diversos gestores operacionais.

Os fluxos nas estações de metrô podem ser entendidos a partir de duas movimentações principais. A primeira é constituída pelo trajeto entre os acessos externos e o salão de passageiros, nos sentidos de entrada e saída. No caso do metrô de São Paulo, estes fluxos estão na área não tarifada, que pode receber também movimentos de passagem entre acessos para travessias do viário. A segunda movimentação é constituída pelos fluxos entre o salão de passageiros e as plataformas, nos sentidos opostos, referentes ao embarque e desembarque dos trens. No metrô de São Paulo esta área é tarifada. Para o caso das estações de conexão são acrescentados novos fluxos, em geral constituindo-se de percursos para acesso entre as plataformas, podendo, em alguns casos, ser utilizado o trecho pago na área de mezanino ou salão principal. Estes fluxos foram o objeto principal de análise nos casos em estudo.

A análise dos fluxos nas estações foi restrita às estruturas físicas que constituem os espaços de transferência. Os resultados, portanto, devem se estabelecer como indicadores gerais do nível de serviço no atendimento à passagem de pessoas entre as plataformas de cada linha nas estações ao longo das horas de pico. Nestes percursos foram avaliadas as condições de circulação nos trajetos horizontais e verticais, a partir de parâmetros baseados nos conceitos de John Fruin (1971): interação social e com obstáculos, densidade de pessoas e velocidade de caminhada. Apresentam como resultado indicadores dos *níveis de serviço* distribuídos nos espaços, que

podem variar da liberdade total de deslocamento a uma multidão praticamente imóvel.

Os dados de demanda de passageiros utilizados foram reunidos e trabalhados a partir de informações fornecidas em 2016 pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (CMSP), Secretaria dos Transportes Metropolitanos (STM) e Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), a partir do Serviço de Informação ao Cidadão (SIC). Ainda que sejam passíveis de atualização, permitem verificar a ordem de grandeza dos fluxos principais nas estações de conexão e como são atendidos nos espaços edificados, de forma a permitir uma análise comparativa geral entre as distintas soluções adotadas.

SÉ

A estação que viria a se chamar Sé foi proposta inicialmente como Estação Clóvis Bevilácqua no plano inicial do Metrô (Hochief, Montreal & Deconsult - HMD, 1968), com as principais áreas subterrâneas escavadas sob a praça de mesmo nome. Na praça já se configurava um ponto nodal de transporte, com seus passeios funcionando como um grande terminal de ônibus. O projeto previa a conexão entre a linha Norte-Sul (atual Linha 1-Azul) e quatro vias paralelas da linha Leste-Oeste (atual Linha 3-Vermelha), considerando o ramal Brooklin-Vila Bertioga.

A estação estava localizada no último trecho a ser construído da Linha Norte-Sul, que compreendia também as estações Tiradentes e São Bento, ligadas por túneis construídos em *shield*⁶. O projeto considerava a passagem das tuneladoras para escavação dos túneis dos traçados e amarrava a inauguração da linha Norte-Sul. Segundo Plinio Assmann (2013), dificuldades para enfrentar o terreno pantanoso por onde antes serpenteava o Tamanduateí indicaram a revisão do traçado proposto para leste.

O novo projeto traria a proposta de ligar as duas praças Sé e Clóvis Bevilácqua num grande espaço público contínuo, também com uma redução significativa nas obras da estação por conta da exclusão do ramal da linha Leste-Oeste. A justificativa técnica viabilizou o projeto da nova Praça da Sé. A CMSP desapropriou todos os prédios

FIGURA 2
 Plano HMD –
 Mapa geral do
 traçado da Rede
 Básica de 1968 e
 expansões.

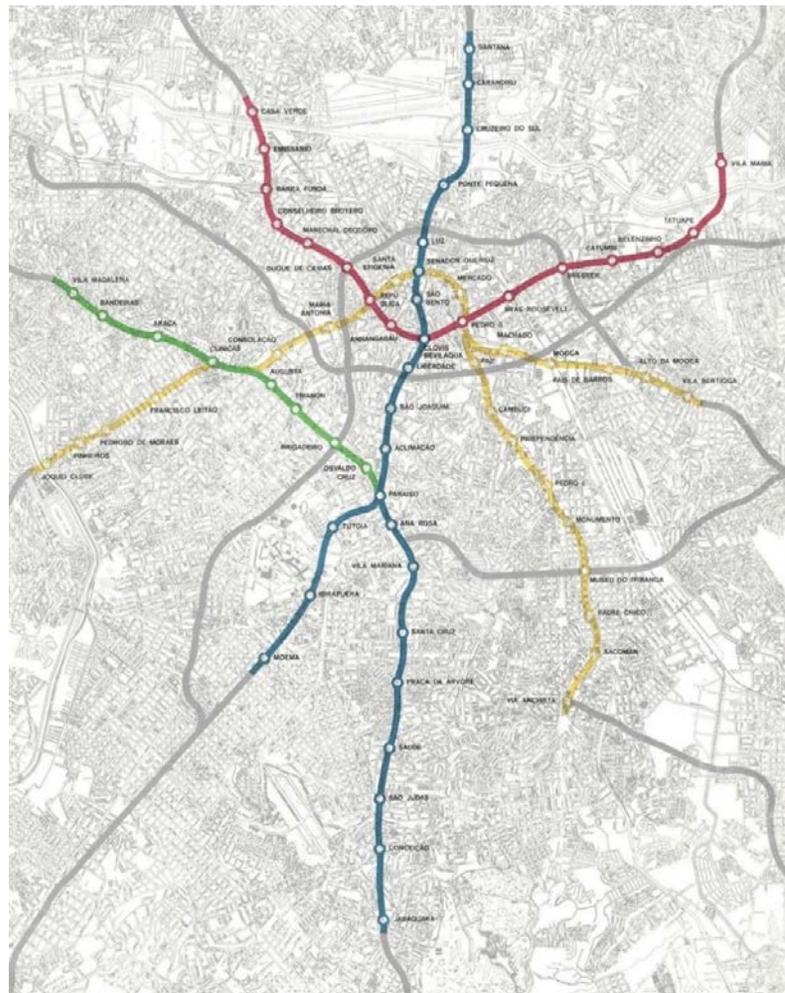
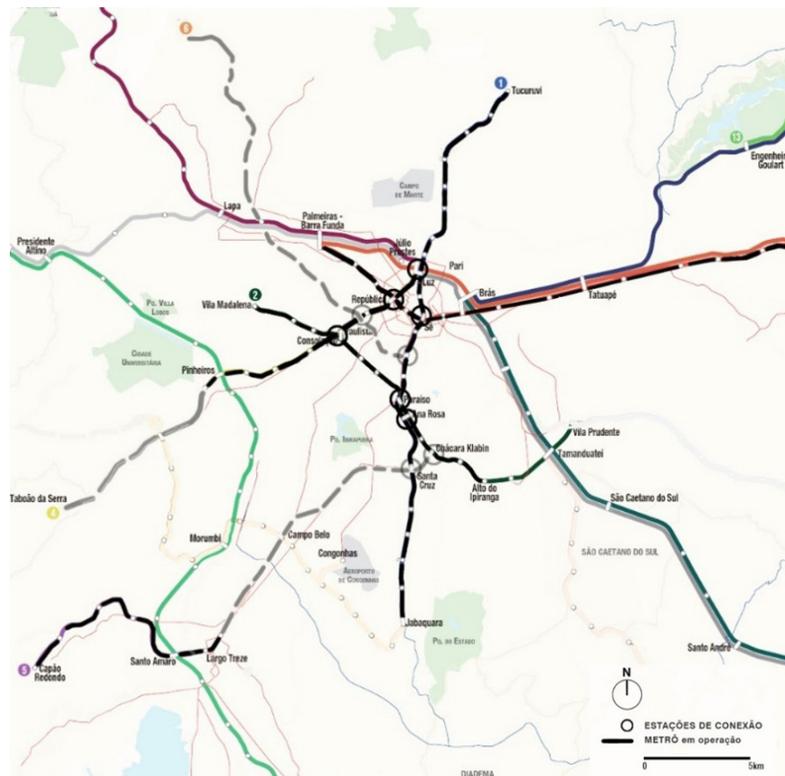


FIGURA 3
 Rede de transportes
 existente em 2017
 e as estações de
 conexão entre linhas
 metroriárias.



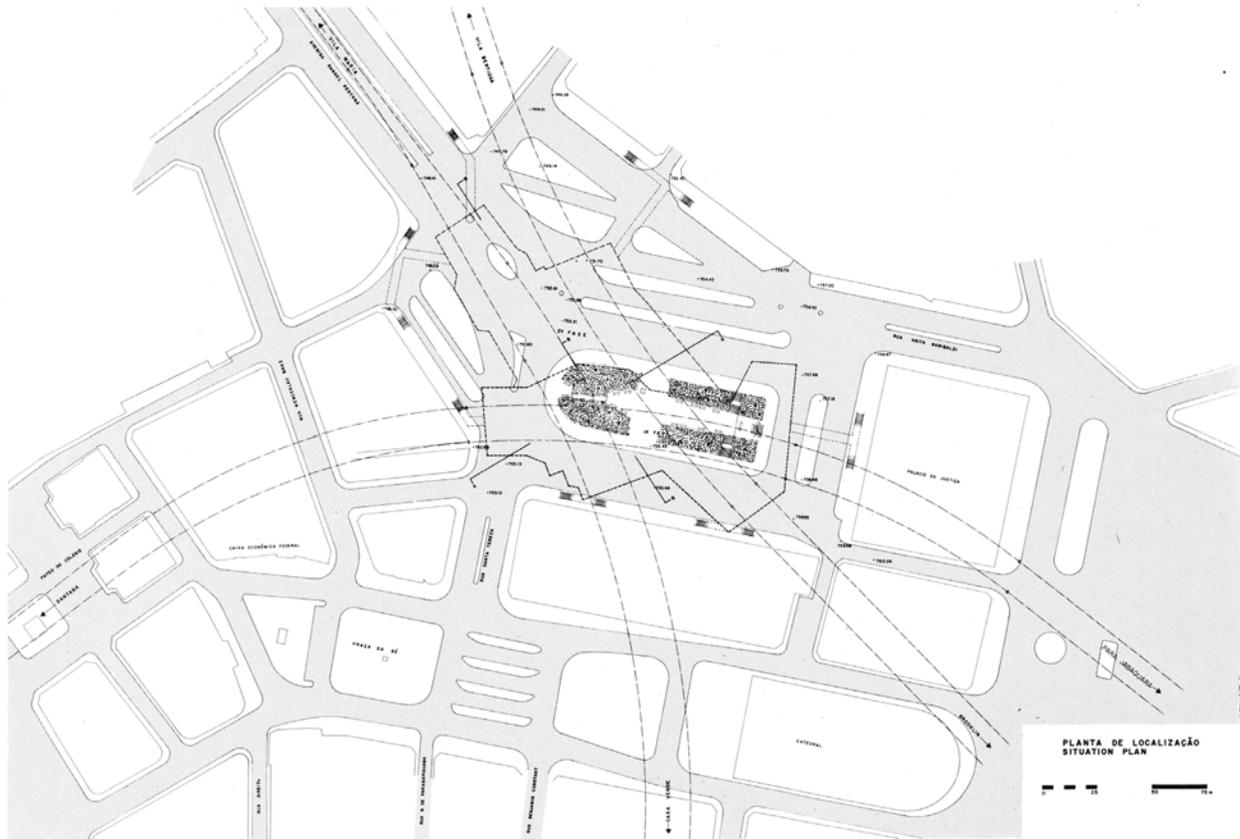


FIGURA 4
Estação Clóvis Bevilácqua: Planta de Localização

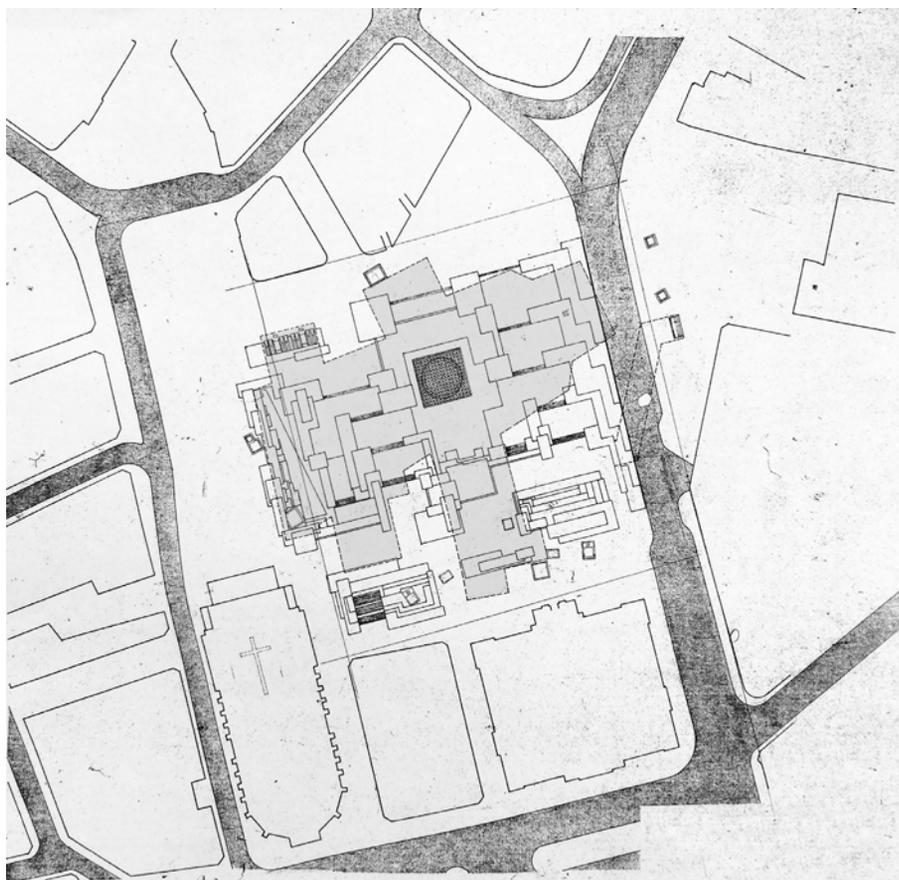


FIGURA 5
Estação Sé: Planta de situação (Projeto Executivo, 1976).
Área da escavação principal destacada pelo autor.

existentes entre as praças e realizou a implosão do Edifício Mendes Caldeira, de 24 pavimentos. O projeto revisado também alteraria a configuração das linhas, com a Norte Sul cruzando por baixo da Leste Oeste, de acordo com as prioridades de inauguração da atual linha 1-Azul.

A Estação Sé foi construída com o método de VCA (vala a céu aberto) do tipo *cut and cover*, em que a vala é escavada e mantida temporariamente com auxílio de paredes diafragma e taludes. O método é conhecido como *destrutivo*, já que exige a interdição completa do terreno na área da vala para posterior recomposição da superfície, com a construção da laje de cobertura. A vala definitiva da estação Sé possuía área de projeção de aproximadamente 14.000 m² e profundidade de 19,20m.

A Sé tornou-se uma referência de construção enterrada de grande impacto, sendo nas décadas seguintes repensada como um exemplo a ser questionado, sobretudo pela transformação significativa do conjunto edificado - com a demolição dos edifícios - e, também, pela escala e desenho da reconfiguração da superfície. Como aponta Vladimir Bartalini (1988), boa parte dos técnicos envolvidos estavam alinhados com um pensamento urbanístico próprio da arquitetura moderna de meados do século XX, vinculado aos princípios da Carta de Atenas e à promoção de grandes áreas públicas contínuas, sendo os edifícios protagonistas sobre áreas livres verdes ininterruptas, numa relação de figura e fundo (BARTALINI, 1988). O autor indica a leitura da antiga praça da Sé como um adro conformado pela Catedral e a massa arbórea junto à chegada da rua Boa Vista. Ainda que reformado com a preservação de suas características fundamentais, este adro perdeu o fechamento lateral, a leste, que antes era dado pela quadra demolida pela obra do Metrô. O fosso de iluminação, cercado por jardineiras, acaba configurando um limite físico tão determinante quanto o quarteirão demolido, com a perda da escala dada pelos edifícios e os valores de uso intrínsecos destes.

Na área da antiga Praça Clóvis Beviláqua foi desenhado um grande espelho d'água que protege a claraboia circular de iluminação, con-

tornado por diversos patamares que vencem o desnível de aproximadamente 7m. O desenho é marcado por diversos "remansos", separados dos fluxos principais. Apesar de melhorar significativamente as condições de habitabilidade dos espaços internos das estações, as aberturas na superfície podem gerar descontinuidades visuais e de percurso, interferências indesejadas no nível do chão da cidade. As aberturas, ou são elevadas como torres, ou se configuram como claraboias com a proteção de canteiros elevados, soluções que em geral acabam fragmentando os espaços livres.

Entretanto, quando analisado o arranjo funcional para atendimento aos fluxos de acesso e transferência, a estação apresenta uma configuração bastante satisfatória, persistindo como referência de interesse para novos projetos. O projeto executivo da estação se apropriou das possibilidades da técnica construtiva e da vala de grandes dimensões para desenhar espaços generosos que permitem que o maior fluxo de passageiros entre todas estações se realize com bons níveis de serviço. A Sé tem apresentado uma demanda diária que chegou a ultrapassar os 600mil passageiros embarcados nos últimos anos. Foram 522 mil passageiros em maio de 2016, sendo 78mil provenientes dos acessos no entorno e 444mil realizando a conexão entre linhas (CMSP, 2016 *apud* OAKLEY, 2016).

A estação está organizada em três níveis principais: as plataformas da Linha 1-Azul no nível mais baixo; as plataformas da Linha 3-Vermelha no nível intermediário; e, o mezanino de acesso no nível enterrado mais próximo à superfície. A planta deste mezanino ainda preserva algumas características do anteprojeto da Clóvis Beviláqua, com pisos recuados das paredes perimetrais da vala e o vazio central circular sob a claraboia, liberando visuais entre os pavimentos. Merece destaque, também, a abertura para o jardim junto aos acessos norte e sul, com a dimensão total da largura do mezanino. Tornou-se um importante ponto de referência nos acessos, bastante utilizado como área de espera e encontro.

A combinação de plataformas laterais com plataforma central para as duas linhas sobrepostas

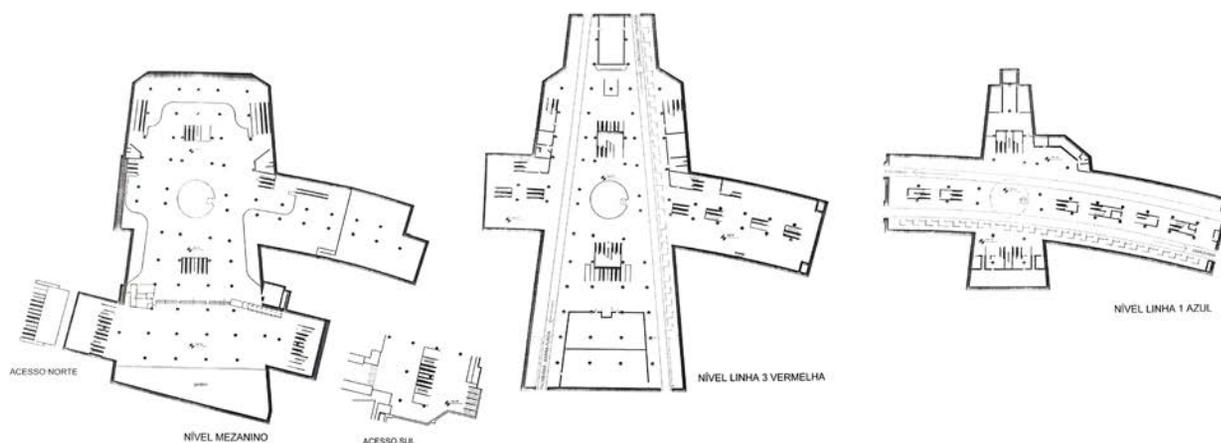


FIGURA 6
Estação Sé: Plantas dos
três níveis principais.
Projeto Executivo, 1976.

em cruz permite a independência total entre fluxos de embarque e desembarque nas transferências. Possibilita, do mesmo modo, que qualquer passageiro faça a transferência entre as linhas com deslocamento vertical de apenas um pavimento. Para a entrada e saída de passageiros lindeiros⁷ da estação, os fluxos também são independentes para a Linha 3-Vermelha. Os lindeiros compartilham apenas as escadas entre os níveis da linha 3 e linha 1 com o fluxo de conexão. O percurso de conexão entre plataformas é de aproximadamente 58m⁸.

A claraboia marca o eixo de cruzamento das linhas e, além de permitir a entrada de luz natural até o nível da Linha 3, se configura como uma importante referência espacial para orientação dos passageiros. A planta da estação apresenta simetria para as plataformas da Linha 3 em relação ao eixo da claraboia, mas é assimétrica para as plataformas da Linha 1. Esta organização apresenta menor capacidade para atendimento ao acesso para embarques na plataforma da Linha 3 sentido Barra Funda em relação aos demais. É coerente com a configuração atual da rede, também assimétrica, em que o tramo Sé-Itaquera é muito mais extenso e com maiores carregamentos. Esta assimetria na rede foi consolidada na revisão da Rede Básica do Plano do HMD⁹ de 1975, com a linha Leste-Oeste passando

de um traçado em arco para um mais retificado e o trecho oeste posterior à Barra Funda relegado a uma segunda etapa de execução (CMSP, 1986).

A análise dos fluxos de 2016 realizada na pesquisa revelou uma distribuição bastante equilibrada na estação, com movimentos significativos de conexão na rede para todos os sentidos nos picos da manhã e da tarde. Predominam os fluxos no pico da tarde para embarque na plataforma sentido Itaquera da Linha 3-Vermelha. O trecho de acesso à plataforma sentido Barra Funda, com menor capacidade de atendimento, é proporcionalmente o de maior taxa de utilização (50%). Em condições normais de operação, a estação atende a movimentação dos passageiros, com uma taxa de utilização média abaixo de 50% da capacidade (OAKLEY, 2016).

CONSOLAÇÃO - PAULISTA

Consolação

No final da década de 1970, o plano HMD previa para a terceira linha do metrô (atual Linha 2-Verde) um traçado similar ao que está hoje em funcionamento. A distribuição das estações, entretanto, se daria de forma distinta ao longo da Avenida Paulista, com uma parada adicional. As estações Augusta, Trianon, Brigadeiro e Oswaldo Cruz estariam localizadas nos cruzamentos

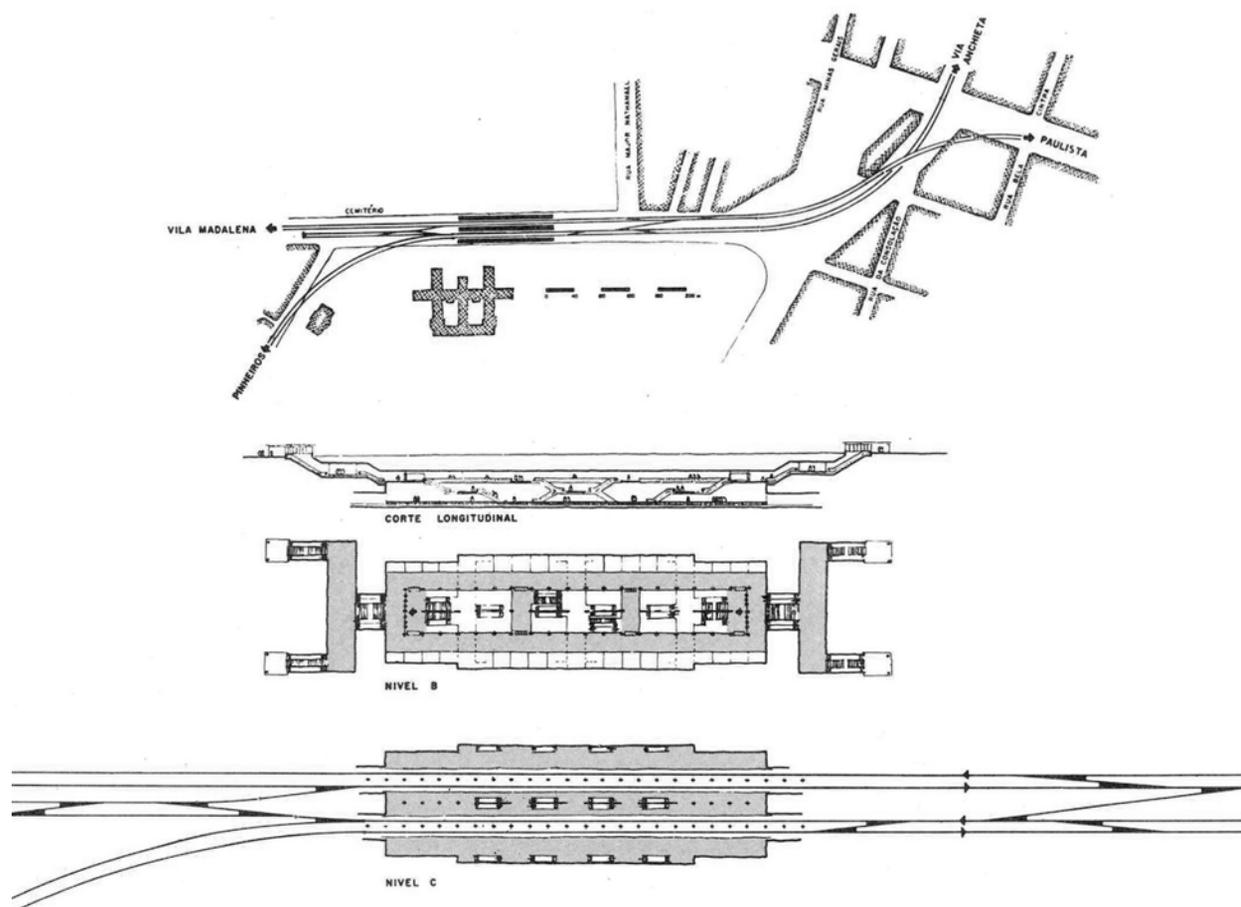


FIGURA 7
Estação Clínicas:
estudo preliminar.

com as vias de mesmo nome e não deslocadas como estão atualmente. A estação Consolação faria parte da Linha Sudoeste-Sudeste (atual Linha 4-Amarela) e a conexão entre as duas linhas se daria na estação Clínicas, com os dois traçados nivelados e correndo em paralelo no trecho da estação (FIGURA 7).

O traçado proposto para a linha Sudoeste-Sudeste, no Plano HMD, considerava a subida do espigão central pela Rua Teodoro Sampaio com as Estações Pinheiros, Pedroso de Moraes e Francisco Leitão até atingir o nível da Linha Paulista na estação Clínicas. Depois, seguiria em paralelo ao sul até cruzar sob a atual Linha 2 na região da atual estação Paulista. A estação Consolação, no Plano HMD, seria exclusiva da

linha Sudoeste-Sudeste e localizada deslocada em direção ao centro, na altura da Rua Mathias Aires (FIGURA 8).

Esta proposta de traçado já antecipava as dificuldades da conexão em cruz entre as linhas sob um complexo de túneis viários, como está implantada hoje. O arranjo espacial na Clínicas, possibilitado pelas linhas paralelas e niveladas, permitiria uma integração de passageiros bastante facilitada na forma de estrutura compartilhada: a estação teria três plataformas paralelas, uma central e duas laterais, o que viabilizaria a transferência entre linhas através do mezanino superior ou diretamente na plataforma central (FIGURA 7). Em contrapartida, há de se considerar que exigiria um percurso negativo



FIGURA 8
Estações Consolação
e Clínicas: projeto
funcional – traçado.

para passageiros com origem na região central e destino na Av. Paulista ou para o deslocamento inverso.

Alguns planos foram elaborados pela Cia. do Metrô até a consolidação do projeto funcional adotado para a rede na década de 1980 (CMSP, 1980), realizado em conjunto com a EMTU (FIGURA 8). Este traçado já considera as estações ao longo da Av. Paulista deslocadas e com os acessos pelas extremidades dos túneis, suprimindo uma estação do trecho. Já estava também consolidada a conexão com a linha Sudoeste-Sudeste (Linha 4-Amarela) na estação Consolação, através do túnel de ligação na extremidade noroeste da plataforma (FIGURA 9).

O projeto funcional da estação Consolação definiu as principais soluções que seriam detalhadas no seu desenvolvimento e consolidadas até sua inauguração em 1991. Para o túnel das plataformas foi prevista a solução em *NATM*. O *NATM*, ou túnel mineiro, é um método considerado *não destrutivo*, já que, a partir de um poço de acesso para início das obras, toda a escavação pode ser realizada sem interferência na superfície. O subsolo é escavado com parcializações da seção transversal do túnel e avanço em etapas sequenciais, utilizando elementos como “cambotas metálicas, chumbadores e fibras no concreto” (CMSP, 2016).

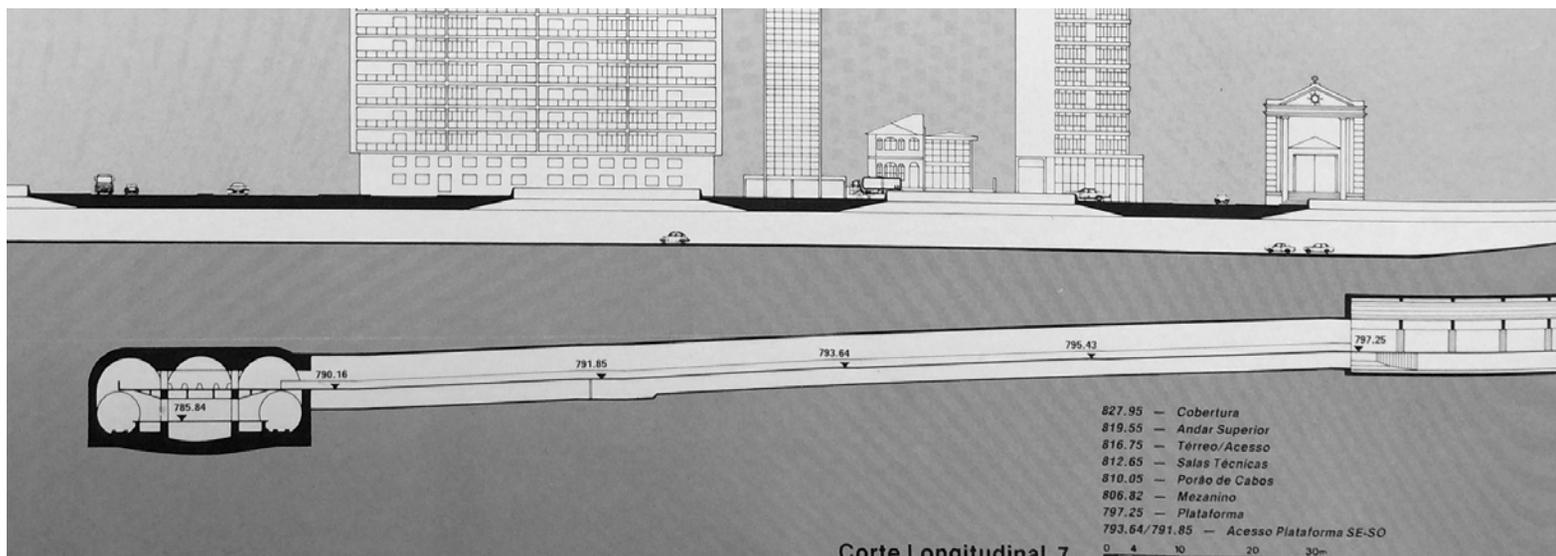


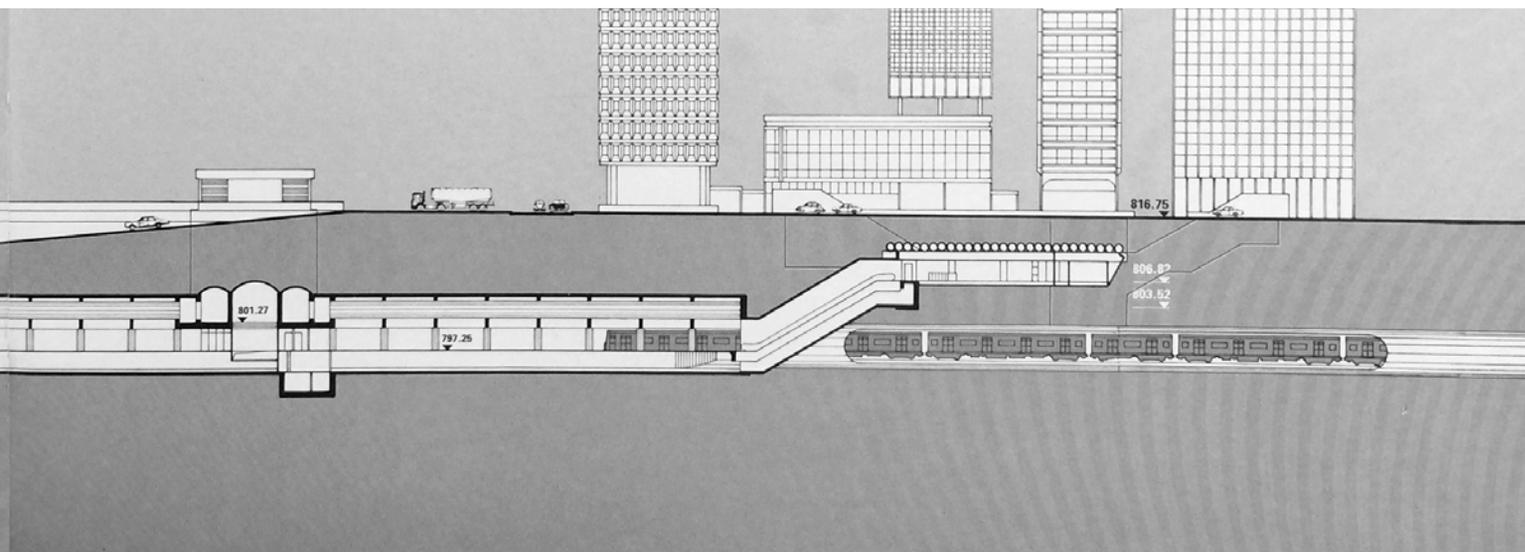
FIGURA 9
Estação Consolação:
Projeto funcional -
Corte longitudinal.

Em função da capacidade autoportante do maciço e das necessidades espaciais é definida a estratégia construtiva e a geometria final. As escavações em túnel estão baseadas no princípio de interferência mínima no comportamento natural do solo ou maciço. Para isso, podem contar com o fenômeno de *arqueamento do solo* para sua estabilidade: a capacidade apresentada pelo solo acima da escavação de transferir parte do peso do solo para as regiões vizinhas, diminuindo a pressão sobre o suporte do túnel (TERZAGHI, 1943 *apud* FERNANDO, 2001). Seções maiores, portanto, implicam em profundidades maiores.

Este conceito é importante para entender, de forma geral, as limitações dos métodos de escavação dos túneis em *NATM*. São seções circulares ou compostas a partir de arcos. No cruzamento de túneis nas estações de conexão também é necessário reservar uma altura livre mínima, o que implica em desníveis significativamente maiores do que as soluções em vala. Apresenta também limitações para configuração de grandes áreas horizontais de piso, desejáveis para a distribuição de fluxos, sobretudo nas estações de conexão.

Na extremidade noroeste da plataforma central da estação Consolação foi prevista sua continuidade através de um túnel de ligação, também em *NATM*, que faria a conexão com a futura linha Sudoeste-Sudeste (Linha 4-Amarela). Permitiria também, através de um ramal lateral, acesso ao edifício de salas técnicas e áreas de apoio da estação, localizado no terreno na esquina da rua da Consolação e avenida Paulista.

Neste mesmo terreno foi prevista, sobre as áreas escavadas da estação, a construção de uma torre de escritórios de onze pavimentos com térreo comercial, configurada como um empreendimento associado à estação¹⁰. O corte longitudinal (FIGURA 10) indica que a solução de conexão com a Linha 4-Amarela se daria na extremidade do túnel, através de um conjunto único de escadas, já que foi considerado à época que a estação da linha 4 teria uma plataforma central. O corpo da estação da linha 4-Amarela era previsto centralizado em relação ao túnel de ligação, o que permitiria uma conexão em configuração de “T”. Facilitaria a distribuição de escadas para os dois lados com melhores condições de circulação no mezanino do que a configuração em “L”, que viria a ser construída.



Paulista

A linha 4-Amarela foi concebida por meio de uma Parceria Público Privada (PPP) entre o Governo do Estado de São Paulo e o Consórcio Via Quatro. Após a construção das obras pela Cia. do Metrô, o consórcio tornou-se responsável pela operação e manutenção da linha num regime de concessão de trinta anos. As estações desta linha foram concebidas com uma proposta diferenciada em relação às anteriores, visando a redução das interferências na superfície e das áreas de desapropriação, maior agilidade de construção e redução de custos (LEITE; SAWADA, 1995).

A metodologia construtiva foi a de escavação de poços¹¹ em lotes desapropriados para atingir os níveis inferiores. Através de um túnel de ligação em *NATM* de grandes dimensões parte a execução transversal dos túneis das plataformas, nas duas direções. As salas técnicas e operacionais seriam localizadas não mais enterradas, como nas linhas anteriores, mas em edificações compartilhando os terrenos dos acessos, geralmente elevadas sobre estes. Esta estratégia construtiva, utilizada também na estação Paulista, tem a vantagem de minimizar interferências na super-

fície, sobretudo no viário existente. A geometria dos poços circulares favorece a resistência aos empuxos dos maciços pela própria forma, exigindo menores quantidades de material para estruturação. Nesta concepção ainda eram previstas plataformas centrais e dois túneis singelos para as vias.

Em estações de grande movimentação, como o caso da Paulista, a solução organizada a partir do túnel de ligação com o poço em uma das laterais concentra todo o fluxo de acesso externo em um único ponto, que deve também acomodar a passagem de parte do fluxo de transferência com a Linha 2. Os diversos cruzamentos neste trecho são acomodados em uma área diminuta se comparada a outras estações¹². Apesar de ter sido aplicada de forma geral nas estações da Linha 4, a solução com a seção do túnel das plataformas otimizada para dimensões mínimas, com mezanino metálico sobre as vias e escadas de acesso localizadas sobre a área das plataformas, também não se apresenta como ideal para uma estação de conexão de grande demanda. Ainda que em trechos localizados, a acumulação de pessoas no acesso às escadas e as circulações

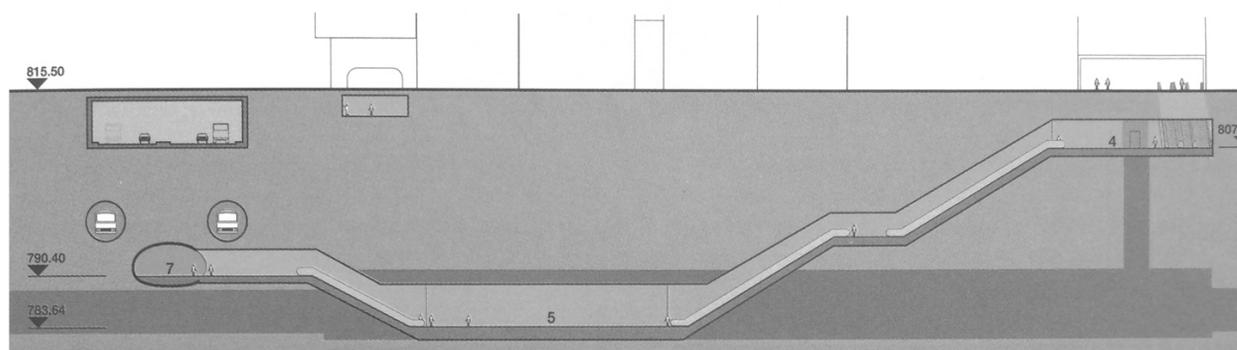
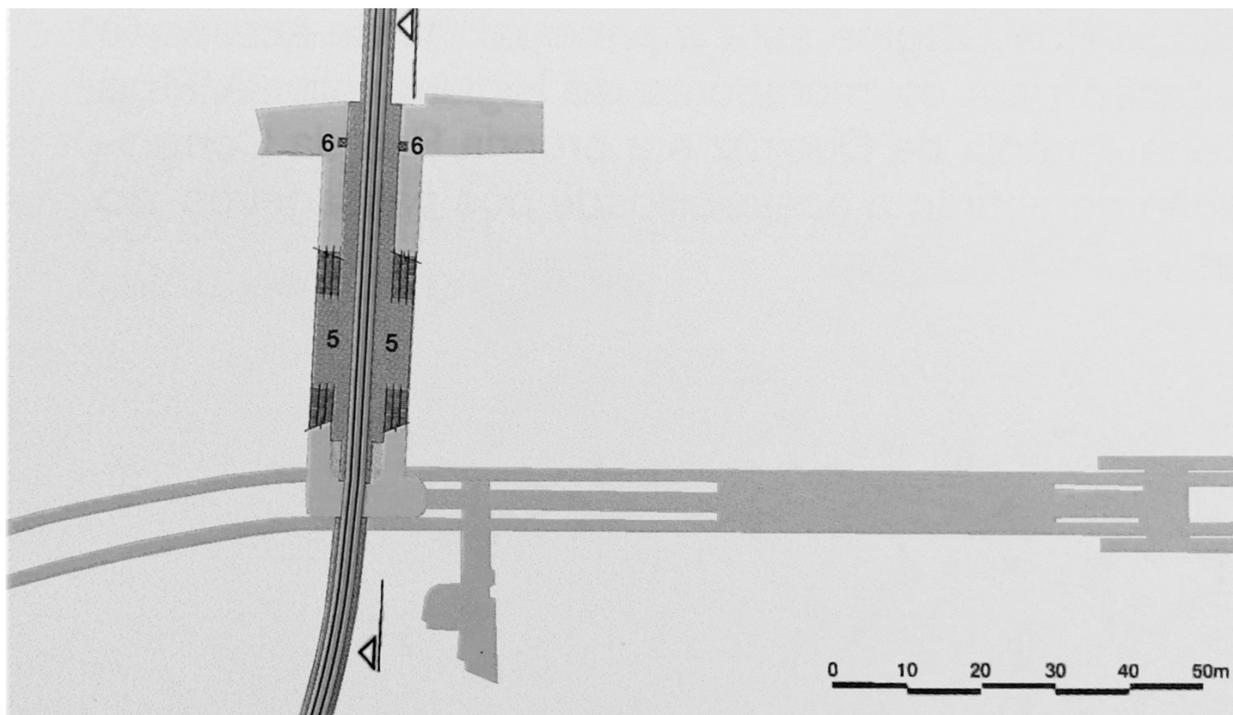


FIGURA 10
 Estação Paulista:
 Projeto funcional.
 Plantas (níveis de
 acesso, mezanino e
 plataforma), planta
 de situação e corte
 longitudinal.

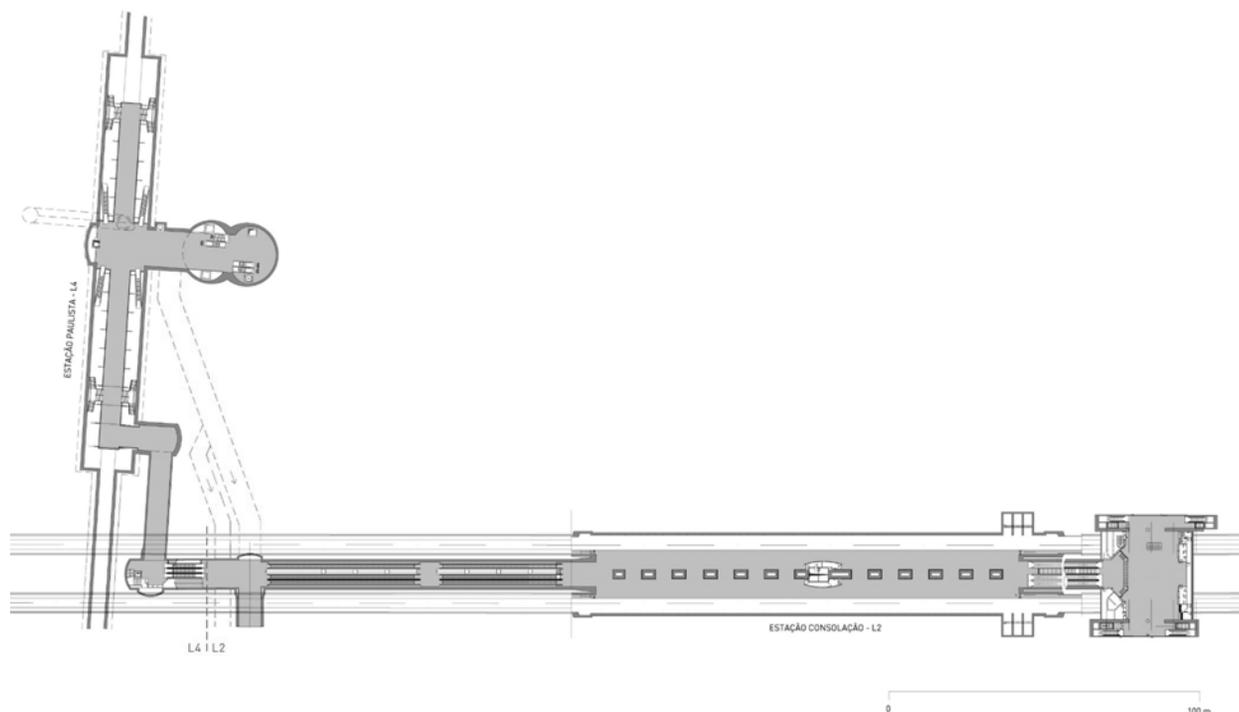


FIGURA 11
 Estação Consolação-Paulista
 - planta completa. Separação
 das fases e esquema do novo
 túnel de ligação em projeção
 indicados pelo autor.

ao longo das plataformas entram em conflito com os fluxos de embarque e desembarque. Entretanto, o aspecto de maior atenção deve ser o arranjo espacial da conexão entre as estações. O projeto funcional da Linha 4-Amarela foi publicado em 1997, dezessete anos após o projeto funcional da Linha 2-Verde. Apesar de ainda comparar alternativas de traçado no trecho Vila Sônia- Butantã e na subida do espigão, o trecho de conexão com a estação Consolação e a Linha 2 já estava definido, indicando o aproveitamento do túnel construído na execução da linha anterior. Neste projeto funcional a conexão já se apresenta em configuração de “L”, com as extremidades oeste das plataformas da nova linha próximas ao final do túnel. Neste trecho está indicado um mezanino de transferência elevado, com duas escadas rolantes e uma escada fixa para cada plataforma, com largura de aproximadamente 9m.

O acesso externo à estação Paulista seria feito próximo ao centro da plataforma por túneis inclinados com um patamar intermediário, à semelhança da solução utilizada nos acessos da estação Consolação (FIGURA 11). Entre os modelos de conexão de duas linhas, o arranjo em “L” é um dos menos desejáveis, visto que faz a conexão entre as duas pontas das plataformas, o que prejudica a distribuição dos fluxos nas duas estações. Os passageiros tendem a ocupar o trecho mais próximo aos acessos nas plataformas para o embarque e os percursos médios são aumentados significativamente em relação a outros arranjos.

No desenvolvimento até o projeto executivo, provavelmente por restrições construtivas, o túnel da plataforma foi deslocado para leste, distanciando-o cerca de 30m do ponto de conexão, afastando-o dos túneis do complexo viário. A concepção geral da estação foi alterada para

o novo padrão da linha e foi concebida uma conexão através de túneis no nível do mezanino metálico superior. O percurso entre as duas estações possui aproximadamente 370m, considerando-se o centro das plataformas como origem e destino.

No trajeto, o passageiro que vem da estação Paulista deve subir da plataforma ao mezanino da estação e percorrer um trecho plano em túnel até chegar a um ponto com três escadas rolantes, um elevador e uma escada fixa lateral. Após este trecho chega ao túnel de ligação em rampa, que permite atingir a extremidade da plataforma da estação Consolação. Com intenso movimento ao longo de todo o dia¹³, os problemas na operação e funcionamento desta conexão são vivenciados cotidianamente pelos usuários e foram tema de inúmeras reportagens nos últimos anos.

A solução de desenho da superfície da estação Paulista é condizente com a proposta construtiva e a estratégia de minimização de impactos que foi adotada na Linha 4. Dessa forma, foi responsabilidade da Cia. do Metrô, exclusivamente, a execução dos acessos nas áreas dos lotes disponíveis sem nenhuma articulação com melhorias nos espaços de domínio público¹⁴ do entorno, que ficariam a cargo do município. A postura revela suas limitações nos passeios da avenida Consolação, de largura inadequada para o incremento do fluxo, nas travessias de pedestres, assim como nas condições de integração com as linhas de ônibus do corredor Rebouças/Consolação e da avenida Paulista.

Ainda que se revelem diversas restrições técnicas, e as condicionantes de projeto e planejamento descritas no estudo, é possível constatar que a intervenção do Metrô contribuiu pouco para melhorar as condições de microacessibilidade da região. Estas áreas deveriam ser projetadas em conjunto com os espaços internos das estações, ainda que possam ser responsabilidade de empresas ou competências distintas. As estações podem adquirir um significado mais abrangente do que um mero ponto de acesso ao sistema de transporte. Como descreveu Anelli (2007), a atuação conjunta da EMURB com

o Metrô foi fundamental nas intervenções de reurbanização, desde a década de 1970, a partir da concepção do Metrô como estruturador de corredores de adensamento demográfico.

A análise dos fluxos de 2016 nas horas mais carregadas revela que, apesar das condições restritivas da configuração do mezanino da Linha 4, não são os meios de acesso entre o mezanino superior e as plataformas que apresentam as maiores restrições à circulação, com uma utilização média de aproximadamente 60% da capacidade normal. Os principais gargalos para movimentação das pessoas na conexão estão no percurso de conexão entre o mezanino da Linha 4 e as plataformas da Linha 2, por onde passam todos os fluxos de transferência. Nos critérios adotados, todos os trechos do percurso apresentam taxas de utilização acima da capacidade para condições normais de operação (OAKLEY, 2016).

Foi divulgado, nos últimos anos, que deverá ser construído um novo túnel para facilitar a circulação no trecho de conexão. A proposta indicada como possível para remediar a situação deve ser um túnel com rampas paralelo às plataformas da Linha 4, ligando o trecho do patamar superior das escadas rolantes diretamente no poço de acesso externo da estação Paulista (ITALIANI, 2016). Assim, os fluxos em sentidos opostos seriam divididos até a chegada no túnel inclinado para acesso à Linha 2. A “decisão” já havia sido divulgada no final de 2013, quando foi cogitado inclusive desativar parte das esteiras rolantes (VALLE, 2013).

Outra medida mencionada seria a construção de uma nova saída direta para a avenida Paulista, sem exigir a passagem pelo túnel inclinado, próxima a atual passagem para acesso às salas técnicas e operacionais da Linha 2. Essa solução poderia melhorar as condições de evacuação e evitar o fluxo de passagem para acesso às saídas desta linha. A solução principal divulgada é condizente com o que foi diagnosticado neste estudo. Quando executada, deve aliviar o trecho mais saturado em corredor e permitir a independência dos fluxos, liberando as escadas existentes para apenas um sentido. Entretanto, o novo gargalo passará a ser o próprio túnel in-

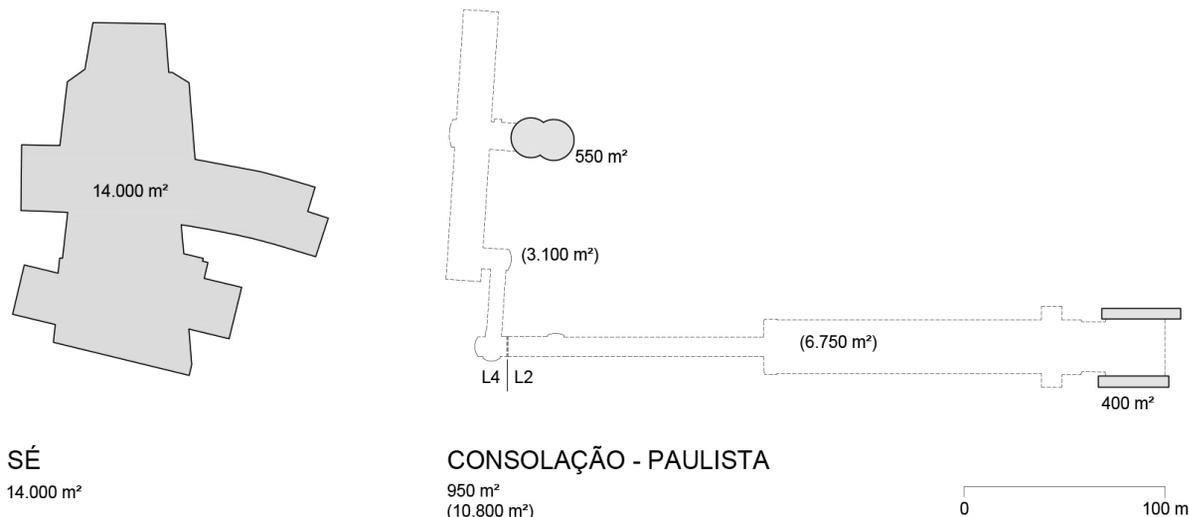


FIGURA 12
Áreas de projeção da escavação principal das estações na mesma escala. Escavações em vala hachuradas e túneis indicados em projeção.

clinado onde recentemente foram removidas duas linhas de esteiras rolantes, assim como as condições de embarque e desembarque na plataforma central da Linha 2, que atende todo o fluxo de conexão por uma extremidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dois exemplos de características significativamente distintas é possível estabelecer algumas considerações, contribuindo para a elaboração de projetos futuros de estações de conexão na RMSP e em outras aglomerações urbanas.

A Sé, estação com maior solicitação de demanda da rede, responde bem aos diversos fluxos de passageiros. O seu projeto se beneficiou de uma vinculação direta com o planejamento das linhas e da execução de todos os espaços num mesmo período, resultando numa edificação pensada como objeto integrado. No entanto, a intervenção na superfície pode ser questionada por sua escala, impacto no tecido urbano existente e resultado dos espaços livres.

Na estação Paulista-Consolação, a partir da grande defasagem temporal entre os períodos

de execução das linhas e as diversas alterações no projeto, foi necessária uma solução de baixo impacto na superfície que viabilizasse a conexão entre duas edificações pensadas de forma independente. O resultado, configurado a partir de túneis de seções restritas, tem impacto no cotidiano de milhares de passageiros, com um percurso e um tempo de conexão que não apresentam desempenho satisfatório¹⁵. O trecho de conexão das estações está em processo de intervenção pela CMSP, que prevê investimentos significativos para remediar parcialmente a situação.

Considerando o impacto na superfície em cada contexto (FIGURA 11), novos projetos devem buscar um ponto de equilíbrio na escala da intervenção, situada entre a demolição de um quarteirão inteiro com a reconfiguração completa de uma região de interesse histórico (caso da Sé) e uma intervenção restrita a lotes mínimos sem melhoria significativa do entorno (Paulista-Consolação).

A análise das estações de conexão indicou que os espaços de dimensões horizontais generosas atendem de forma muito mais satisfatória os

fluxos entre linhas (estruturas compartilhadas), com espaços mais amplos e percursos reduzidos na conexão, quando comparados com as soluções em túneis (estruturas conectadas). A construção de espaços subterrâneos com estas características está vinculada às técnicas construtivas na forma de valas, com necessário impacto na superfície. Configuram, portanto, oportunidades de reorganização localizada do desenho urbano. As soluções com estruturas compartilhadas podem apresentar limitações de viabilidade, sobretudo em regiões de urbanização consolidada com grande densidade edificada (em geral, áreas mais centrais). Mas são de interesse especial no projeto das novas conexões que devem surgir com a expansão da rede em regiões mais periféricas, a partir do cruzamento das linhas subterrâneas radiais com linhas em forma de arcos perimetrais. Se a arquitetura da conexão está diretamente vinculada ao traçado das linhas e ao desenho da situação de seu cruzamento ou aproximação, como foi evidenciado nos casos analisados, a previsibilidade desta conexão na rede é um aspecto essencial para um projeto de edificação adequado às distintas fases de implantação. O baixo ritmo de expansão da rede abre a possibilidade para revisões constantes no seu planejamento, o que pode acarretar no descarte de conexões previstas ou na necessidade de adaptação de estações que não foram planejadas para esta função¹⁶. Para evoluções significativas no resultado das estações de conexão faz-se necessário um plano consolidado de rede que considere diretrizes na escala das edificações e que seja implantado em ritmo muito superior ao atual, adequado às necessidades da Região Metropolitana de São Paulo.

Notas

¹ No Plano Atualização da Rede Metropolitana de Alta e Média Capacidade de Transportes da RMSP (STM, 2013) foram previstas 29 estações de conexão entre linhas de metrô para o horizonte futuro da rede em 2030.

² Se consideradas as integrações com a CPTM.

³ Mesmo as linhas elevadas, que podem apresentar segregação total em relação às demais vias de transporte, em geral são implantadas a partir de traçado viário existente e apresentam dificuldades para atravessar barreiras naturais e construídas.

⁴ A Dissertação de Mestrado intitula-se Arquitetura das estações de conexão na rede de metrô de São Paulo orientada pela Prof^a. Dr^a. Anália Amorim e defendida no Programa de Pós-graduação da FAUUSP no ano de 2016.

⁵ Sé, Paraíso, Ana Rosa, Consolação-Paulista, República e Luz.

⁶ O nome Shield se deve à técnica de Marc I. Brunel que, em 1825 construiu o primeiro túnel sob o Rio Tâmisa mediante o avanço de uma couraça metálica sob a qual a escavação e o revestimento podiam ser feitos em segurança. Essa primeira couraça (em inglês, shield) evoluiu com o tempo e hoje se desdobra em diversos tipos de máquinas tuneladoras (Tunnel Boring Machines – TBM). São equipamentos que se configuram como brocas gigantes, apelidados popularmente de “tatuzões” (CMSP, 2016).

⁷ Passageiros que se utilizam dos acessos da estação ao entorno para entrada ou saída.

⁸ Considerado o percurso entre centros de plataformas para os casos mais críticos.

⁹ Consórcio Hochtief, Montreal e Deconsult (HMD), responsável pelo projeto original do Metrô de São Paulo.

¹⁰ Quase três décadas depois foi viabilizada pela CMSP uma edificação privada sobre as salas técnicas e operacionais.

¹¹ Valas a céu aberto de planta circular.

¹² A área de mezanino de distribuição da estação Ana Rosa tem aproximadamente 1200m², enquanto a área central de distribuição no nível do mezanino da estação Paulista tem 180m².

¹³ Foram 274 mil passageiros diários em maio de 2016, sendo 65 mil provenientes dos acessos no entorno e 209 mil realizando a conexão entre linhas (CMSP, 2016 apud OAKLEY, 2016).

¹⁴ Companhias de transporte internacionais (como a londrina TFL) costumam utilizar o termo public realm para definir uma área de domínio público no entorno dos acessos às estações que é diretamente afetada pelo seu funcionamento, com incremento dos fluxos de pedestres, integrações com ônibus, táxis, veículos particulares, bicicletas e outros modais.

¹⁵ Temos na Consolação – Paulista um percurso de conexão que supera em 6 vezes a extensão do caso mais crítico na Sé: 370m e 58m, respectivamente. O impacto no tempo de percurso é equivalente, 6:38m e 1:15m, respectivamente, considerado o predomínio do deslocamento horizontal (OAKLEY, 2016). Em situações críticas de aglomeração e velocidade reduzida de caminhada, esta diferença pode aumentar significativamente.

¹⁶ Como exemplos recentes: o caso da estação Santa Cruz da Linha 5-Lilás, inaugurada em 2018, que se conecta à estação da Linha 1-Azul, que não foi planejada para esta função. E, também, a São Joaquim, no encontro da Linha 6-Laranja (em projeto) com a edificação existente da Linha 1.

Fontes das imagens

FIGURA 1 Elaborado pelo autor.

FIGURA 2 HMD (1968, p. 119).

FIGURA 3 Elaborado pelo autor sobre mapa do plano Atualização (STM, 2013).

FIGURA 4 HMD (1968, vol.2 p.225).

FIGURA 5 Arquivo Metrô.

FIGURA 6 Arquivo CMSP (1976).

FIGURA 7 Plano HMD (1969, vol.2 p. 154).

FIGURA 8 CMSP (1980, p.152-3).

FIGURA 9 CMSP (1980, p.152-3)

FIGURA 10 CMSP (1997, p.117).

FIGURA 11 Arquivo CMSP (2009)

FIGURA 12 Elaborado pelo autor (2020).

Referências Bibliográficas

ANELLI, Renato. Urbanização em rede: os Corredores de Atividades Múltiplas do PUB e os projetos de reurbanização da EMURB (1972-82). **Arquitextos**, São Paulo, ano 08, n. 088.01, Vitruvius, set. 2007. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.088/204>. Acesso em: 31 agosto 2021.

ASSMANN, Plínio. O paradigma é o próprio Metrô. **Revista Brasil Engenharia**, São Paulo, n. 617, p. 200-205, 2013. Disponível em: http://www.brasilengenharia.com/portal/images/stories/revistas/edicao617/617_indice.pdf Acesso em 05 set 2021.

BLOW, Christopher J. **Transport terminals and modal interchanges: planning and design**. Oxford: Architectural Press, 2005.

BARTALINI, Vladimir. **Praças do metrô: enredo, produção, cenário, atores**. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Subterrâneo: Tipos de construção**. São Paulo: CMSP, 2016. Disponível em: www.metro.sp.gov.br/tecnologia/construcao/subterraneo.aspx. Acesso em: 15 out. 2016.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Metrô de São Paulo: Linha 4 – Amarela, Morumbi-Luz: projeto funcional**. São Paulo: CMSP, 1997.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Evolução Da Rede Básica Do Metrô: 1968-1985**. São Paulo: CMSP, 1986.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO; EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS. **Terceira linha do Metrô de São Paulo: estudo de viabilidade técnico - econômico – financeira**. São Paulo: CMSP, 1980.

EDWARDS, Brian. **The modern station: new approaches to railway architecture**. Londres: E & FN Spon, 1997.

FERNANDO, Leyser Gonçalves. **O concreto projetado reforçado com fibras de aço como revestimento de túneis**. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

FERNANDES, Bruno Ribeiro. **Transformações das estações ferroviárias com o advento da integração com a rede do metrô em São Paulo**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

FRUIN, John J. **Pedestrian planning and design**. New York: Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, 1971.

HOCHTIEF, MONTREAL, DECONSULT – HMD. **Metrô de São Paulo: Sistema integrado de transporte rápido coletivo da cidade de São Paulo**. São Paulo: HMD, 1968.

ITALIANI, Rafael. Estado planeja novo túnel para ligar estações na Paulista. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 10 mar. 2016. Disponível em: <https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,estado-planeja-novo-tunel-para-ligar-estacoes-na-regiao-da-paulista,10000020458> Acessado em 05 set. 2021.

LEITE, Ricardo; SAWADA, Katumi. **Linha 4 – Amarela: nova configuração das estações**. In: 1º Semana de Tecnologia Metroviária. AEAMESP, São Paulo, junho de 1995.

OAKLEY, Tiago Carvalho. **Arquitetura das estações de conexão na rede de metrô de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

PONTES, Fabio Martini. **Diretrizes de projeto para a ampliação da rede de metrô de São Paulo**. Trabalho Final de Graduação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Atualização da Rede Metropolitana de Alta e Média Capacidade de Transporte da RMSp**. São Paulo: STM, 2013.

TERZAGHI, Karl von. **Theoretical Soil Mechanics**. New York: John Wiley and Sons, 1943.

VALLE, Caio do. Metrô terá 2º túnel para ligar as Estações Paulista e Consolação. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 09 out 2013. Disponível em: <https://www.nossasaopaulo.org.br/2013/10/09/metro-tera-2o-tunel-para-ligar-as-estacoes-paulista-e-consolacao-o-estado-de-s-paulo/> Acesso em 05 set. 2021.

Arquivo da Companhia do Metropolitano de São Paulo.

Conexões entre o Metrô e a CPTM: as tipologias compartilhadas entre o Terminal Barra Funda e a Estação Tamanduateí

BRUNO RIBEIRO FERNANDES

Introdução

O elemento mais recorrente no apontamento das causas dos problemas de baixa mobilidade urbana nas grandes cidades é o excesso de automóveis particulares, tomando espaço do transporte público para deslocar, na maior parte das vezes, condutores individuais. No Brasil, o excesso de automóveis pode ser entendido como uma consequência de três fatores principais: o investimento maciço no transporte rodoviário pelo setor público, em detrimento do transporte sobre trilhos; o aumento da população das cidades e as mudanças na dinâmica da ocupação urbana, notadamente o adensamento da região central, crescimento desordenado da periferia e surgimento de novas centralidades; e, finalmente, o recente uso de recursos econômicos dos agentes individuais ou familiares, que criou condições facilitadas de financiamento do carro próprio para grande parte da população brasileira.

Nas grandes cidades, que contam com transporte público por ônibus, trem e metrô, a falta de um planejamento integrado tem por resultado a concorrência entre estes modais, na qual cada um é concebido unicamente segundo a sua lógica de atuação, resultando em trajetos desordenados quando avaliados em conjunto. Aliado ao crescimento da frota de automóveis, o quadro da mobilidade urbana só tende a se agravar com o passar do tempo.

Para reverter esse quadro, são necessárias soluções integradas para a complementação dos deslocamentos entre os diferentes meios de transporte através da integração modal, que pode ser entendida como um instrumento de racionalização dos diferentes sistemas de transporte para ampliar a sua área de cobertura, aumentar a oferta de serviços e obter a melhor utilização dos recursos disponíveis (Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP, 1995). A integração modal abrange a criação de um sistema integrado que compartilhe estruturas e atenda a diferentes necessidades dos meios de transporte envolvidos, que podem incluir: trens, metrô, trólebus, veículos leves sobre

trilhos (VLT), ônibus, aviões, táxis, carros e bicicletas. As soluções integradas e compartilhadas são desenvolvidas para a complementação dos deslocamentos entre os diferentes meios de transporte na tentativa de reverter o complexo quadro de baixa mobilidade urbana.

Na cidade de São Paulo, destacam-se duas tipologias de integração física intramodal, entre metrô e trem: as estruturas conectadas, resultado da adequação de estações pré-existentes, para receber o fluxo da transferência de uma para outra; e as estruturas compartilhadas, concebidas para atender a transferência em um mesmo hall ou mezanino, entendida como uma nova tipologia de estação. A ferrovia é gerida pela Companhia de Trens Metropolitanos (CPTM), e o metrô pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô) e empresas privadas.

Este artigo¹ tem por objeto de estudo as tipologias de estações e terminais intermodais, concebidos como estruturas compartilhadas para o transporte de passageiros sobre trilhos, com enfoque na inter-relação física da rede do metrô com a rede ferroviária na cidade de São Paulo e seu reflexo no planejamento da organização espacial das estações, que assumem novas tipologias e novas formas de serviço.

A pesquisa deste tema é fundamental na busca de novas soluções para a melhoria da mobilidade urbana, do espaço público e da qualidade de vida da população, envolve o desenvolvimento de novas tipologias de estações e terminais intermodais, o ordenamento dos espaços de transferência entre modais e as adequações nos espaços existentes para as novas demandas na conjuntura dinâmica das cidades contemporâneas.

Estações ferroviárias, metrô e terminais intermodais

A estação ferroviária de passageiros, desde o início do seu desenvolvimento no século XIX, absorveu diversos tipos de elementos arquitetônicos na busca de uma linguagem que evocasse e enaltecesse a grandeza das realizações da ferrovia, realçando a sua função como porta de entrada da cidade. No entanto, dois elementos

prevaleceram para traçar o seu caráter distintivo: o hall de passageiros e a grande cobertura das plataformas, a gare. Estes elementos foram delineados para cumprir as suas funções primordiais, mas com um repertório de formas significativas para a sua estrutura construtiva ao longo do tempo.

Ao longo do século XIX, no hall de passageiros predominavam torres, colunatas, pórticos e arcadas, refletindo os movimentos estilísticos dominantes, para que as estações fossem bem aceitas pela sociedade. Por outro lado, a cobertura das plataformas representava um desafio de engenharia, que demandava novas habilidades, pois deveria prover grandes vãos livres com a quantidade mínima de apoios. Assim, a gare tomava um caráter expressivo distinto, pela sua estrutura metálica aparente de grande vão e cobertura amplamente envidraçada (BARMAN, 1950).

Quando a evocação de estilos do passado perdeu importância, no início do século XX, a estação passou a retratar os seus propósitos funcionais, condizentes com a natureza dos materiais empregados, o que resultou em edificações modernistas notáveis em todo o mundo (MEEKS, 1964). No entanto, o declínio do transporte ferroviário após a Segunda Guerra Mundial trouxe abandono e demolição de muitas estações de grande porte. A supremacia da ferrovia para longas viagens foi quebrada pelo barateamento do transporte por carro, ônibus e avião.

Após anos de ruína e funcionamento precário, com o alto crescimento populacional nas grandes cidades e a evolução tecnológica, a ferrovia conquistou, nas últimas décadas, uma revalorização pela sua alta capacidade, eficiência e potencial de conexão com os outros modais, culminando nos trens de alta velocidade e grandes terminais multifuncionais de passageiros. O programa das estações ferroviárias foi ampliado a partir do desenvolvimento dos trens de alta velocidade e da sua vinculação física com as redes de metrô, aeroportos, rodoviárias, terminais de ônibus urbanos e interurbanos, ciclovias e estacionamentos de automóveis.

As grandes estações de passageiros do século XIX foram milagres da engenharia de

sua época e ponto alto do referencial urbano. A estação St. Pancras em Londres, a Penn Central em Nova York e a Gare de l'Est em Paris foram todas celebrações de uma poderosa força social, econômica e cultural e uma manifestação visível da fusão entre arquitetura e engenharia. Hoje, depois de meio século de negligência com a infraestrutura ferroviária, quando o investimento público foi direcionado mundialmente para a construção de estradas, o benefício ecológico das viagens ferroviárias combinado com avanços técnicos em trens de alta velocidade resultou em um renascimento do interesse nas ferrovias (EDWARDS, 1997, p. IX).²

Com o desenvolvimento da ferrovia subterrânea e da rede de metrô, a cobertura do transporte sobre trilhos nas grandes cidades ampliou-se para as regiões mais densas. Assim surgiram os terminais intermodais, com a função de formar um conjunto integrado entre os sistemas de alta, média e baixa capacidade de transporte em pontos notáveis da malha viária do espaço urbano. Desta forma, podemos destacar os fatores que mais fortemente influem em transformações significativas na organização espacial e tipologia da estação ferroviária contemporânea:

- as adequações da estação às diversas situações de sua implantação no meio urbano;
- as variantes regionais de caráter tecnológico, econômico, cultural e social;
- o desenvolvimento dos sistemas de transporte;
- e as conexões entre eles.

Como resultado, a tradicional estação ferroviária monofuncional do século XIX ganhou novos elementos, com reflexos marcantes em sua tipologia:

- a concepção do hall de passageiros como um mezanino sobre as plataformas;
- a integração entre o mezanino e a gare, em estrutura compartilhada;
- a segregação dos fluxos de entrada, saída e de transferência;
- a evolução das salas técnicas, separadas do corpo principal da estação.

A relação entre os espaços de uso público da estação ferroviária, conformados no hall e na gare, permanecem, ainda hoje, como os elementos preponderantes da sua linguagem arquitetônica: o hall, um espaço amplo para a compra de bilhetes, espera e diversas atividades; e a monumental cobertura metálica das plataformas, a gare, com iluminação e ventilação natural abundantes.

Quando as ferrovias são ligadas a outras formas de transporte, as estações absorvem novas características funcionais e estéticas, o que dificulta a sua definição como um tipo tradicional (EDWARDS, 1997). Ao arquiteto cabe o desafio de garantir que a complexidade da integração não prejudique a sua funcionalidade e clareza de uso.

Muitas cidades desenvolveram transportes terrestres, aéreos e, em alguns casos, marítimos, de forma separada ao longo dos anos, e esta separação pode ter sido sua salvação em face da organização, responsabilidade e restrições físicas. Mas agora, com o transporte amadurecendo, essa separação está sendo substituída por um "pensamento conjunto" e as autoridades de transporte são capazes de explorar oportunidades de intermodalidade (BLOW, 2005, p. 1)³.

A concepção de estruturas compartilhadas para facilitar a transferência intermodal reflete não somente em novas tipologias como também em novas formas de serviço, como é o caso da Estação Internacional *Lille Europe*, inaugurada em 1994 na França com projeto de Jean-Marie Duthileul. Concebido como parte de uma intervenção urbana para renovar uma área degradada nos arredores de Lille, conduzido por Rem Koolhaas, o projeto integrou fisicamente os trens de alta velocidade do Eurotúnel à rede do metrô e às edificações de múltiplos usos, como escritórios, habitações, um grande auditório e centros de compras (BINNEY, 1995).

O hall principal predomina no corpo da estação: é uma grande laje alongada sobre as vias, protegida por uma cobertura ondulada suportada por pórticos de tubos metálicos arqueados e cabos de aço e encerrada por uma cortina de vidro. A cobertura se estende do hall às plataformas,

caracterizando a estação como um espaço compartilhado integrado, amplamente iluminado, marcado pela transparência entre os ambientes internos e externos.

Estruturas compartilhadas em São Paulo

Na integração espacial entre a ferrovia – cuja função é o transporte de longa distância, geralmente sobre o solo – e o metrô – que atende áreas muito adensadas, geralmente no subsolo das cidades –, os partidos são de dois tipos: conexões para o fluxo de transferência entre estruturas pré-existentes; e concepção de estruturas compartilhadas, atendendo ambos os sistemas de transporte em um mesmo ambiente, geralmente um hall ou mezanino.

Na cidade de São Paulo, a integração da rede do metrô às estações ferroviárias originou duas tipologias ou partidos arquitetônicos entre as estações da malha metroferroviária. No primeiro tipo encontram-se as estações conectadas, como a da Luz, Brás, Santo Amaro e Pinheiros, com estruturas independentes, ligadas por túnel ou passarela; e, no segundo tipo, estão as estações compartilhadas, como a Palmeiras-Barra Funda, Tatuapé, Corinthians-Itaquera e Tamanduateí, com estruturas de mezanino único. Essas oito estações estão classificadas na TABELA 1, segundo o partido de integração e a disposição das plataformas e vias, se separadas verticalmente ou se contíguas. Os atributos para essa categorização foram baseados na taxonomia de Blow (2005) para terminais de integração de aeroportos, ônibus e ferrovias.

O Terminal Palmeiras-Barra Funda e a Estação Tamanduateí exemplificam soluções arquitetônicas diferentes para as duas disposições de plataformas no partido de integração ferrovia-metrô em estrutura compartilhada, com vias separadas verticalmente e com vias contíguas no solo. Elas foram selecionadas por apresentarem grande importância estratégica na rede de transporte paulistana, mas com características arquitetônicas diferentes: enquanto no Terminal Palmeiras-Barra Funda o mezanino de passageiros e as plataformas são sobrepostos e envoltos pela mesma cobertura; na Estação Tamanduateí

DISPOSIÇÃO DAS PLATAFORMAS	TIPOLOGIA	
	Estruturas Conectadas	Estrutura Compartilhada
Separadas verticalmente	Luz Brás Santo Amaro Pinheiros	Tamanduateí
Contíguas	X	Palmeiras-Barra Funda Tatuapé Itaquera

TABELA 1
Estações classificadas segundo
o partido de integração.

o mezanino está situado em nível intermediário, entre as plataformas da ferrovia no nível do solo e as plataformas do metrô em nível elevado. Cabe ressaltar que o Terminal Palmeiras-Barra Funda é objeto de novos estudos do Metrô para a sua reformulação e concessão para exploração comercial da sua estrutura e áreas lindeiras.

O Terminal Intermodal Palmeiras-Barra Funda

O Terminal Intermodal Palmeiras-Barra Funda, um dos locais de maior circulação de passageiros da rede de transporte paulistana, utiliza uma solução de integração espacial ferrovia-metrô por mezanino compartilhado. A estação foi criada com a implantação em superfície de um trecho da linha Leste-Oeste (atualmente Linha 3-Vermelha) do Metrô, na década de 1980, ao lado da ferrovia existente, administrada naquele período pela companhia Ferrovia Paulista S/A (FEPASA), mas com origem na construção da antiga *São Paulo Railway* no século XIX, ligando Jundiaí a Santos para o escoamento da produção cafeeira do interior do estado para o porto. Com a experiência acumulada na construção da linha pioneira Norte-Sul e a necessidade de economia e simplificação do sistema construtivo, os projetos do Metrô naquele período assumiram uma nova tipologia, com as seguintes características gerais predominantes:

- integração física com a ferrovia e os terminais de ônibus através de passarelas ou sob o mezanino;
- mezanino compartilhado entre metrô e ferrovia, mas com áreas demarcadas para cada sistema e livre transferência;
- módulos estruturais com pilares, vigas, lajes e parapeitos de concreto armado;
- cobertura com grandes vãos em malha espacial de alumínio e aço, com telhas metálicas e translúcidas;
- revestimento das alvenarias em tijolo aparente;
- transposição livre por passarelas ligadas ao mezanino;
- condução simples e direta do fluxo de passageiros vindos do entorno ao trem e vice-versa, com rampas, escadas e elevadores;
- intervenção no traçado viário e reurbanização do entorno da estação.

O Terminal Intermodal Palmeiras-Barra Funda (FIGURA 1) foi inaugurado em 1988, entre a Av. Auro Soares de Moura Andrade e o prolongamento da Rua Gustav Willi Borghoff. Sua concepção se deu na expansão do Metrô, integrando e organizando em um mesmo terminal as linhas da CPTM, do Metrô, os ônibus urbanos, interurbanos e interestaduais, os táxis e automóveis.

No projeto original havia a previsão de uma rodoviária ao norte, contígua ao terminal, mas foi



FIGURA 1
Terminal Intermodal
Palmeiras-Barra Funda.

destinado outro uso a este terreno e o terminal rodoviário permaneceu ao lado das plataformas de ônibus urbano. O nível térreo é atualmente ocupado por cinco plataformas da CPTM e três do Metrô na faixa central; os leitos carroçáveis e plataformas de embarque aos ônibus urbanos, interurbanos e interestaduais se localizam nas extremidades norte e sul.

O acesso ao mezanino (FIGURA 2), no nível superior, é feito por rampas, escadas e elevadores, que conduzem à passarela de transposição, marcando um eixo de circulação transversal. O mezanino está subdividido em quatro áreas principais: área livre na passarela de transposição transversal; área paga da CPTM; área paga do Metrô; e, área de bilheteria da rodoviária, operada pela empresa Socicam. Sua função é organizar a circulação predominantemente longitudinal, os espaços de cada empresa operante e os acessos às plataformas no nível térreo, com escadas fixas, rolantes e elevadores (FIGURA 3).

A área livre apresenta áreas operacionais, comerciais e de serviços, quiosques de venda de produtos, balcão de informações e bilheteria. A área paga, tanto da CPTM quanto do Metrô, é delimitada por linhas de bloqueios, vãos na laje e barreiras fixas.

A transferência livre de passageiros entre as áreas da CPTM e do Metrô, na extremidade oeste do mezanino, oposta à passarela de acesso, é realizada por circulação transversal às plataformas, com linha de bloqueios para controle de passageiros.

A Estação Tamanduateí

A estação Tamanduateí (FIGURA 4), integra as vias da CPTM na superfície com as vias do Metrô no elevado em estrutura compartilhada na região sudeste da cidade de São Paulo. Inaugurada em setembro de 2010, está situada entre a Rua Guamiranga e a Av. Presidente Wilson no bairro Vila Independência, em uma região com predominância de galpões industriais e baixa

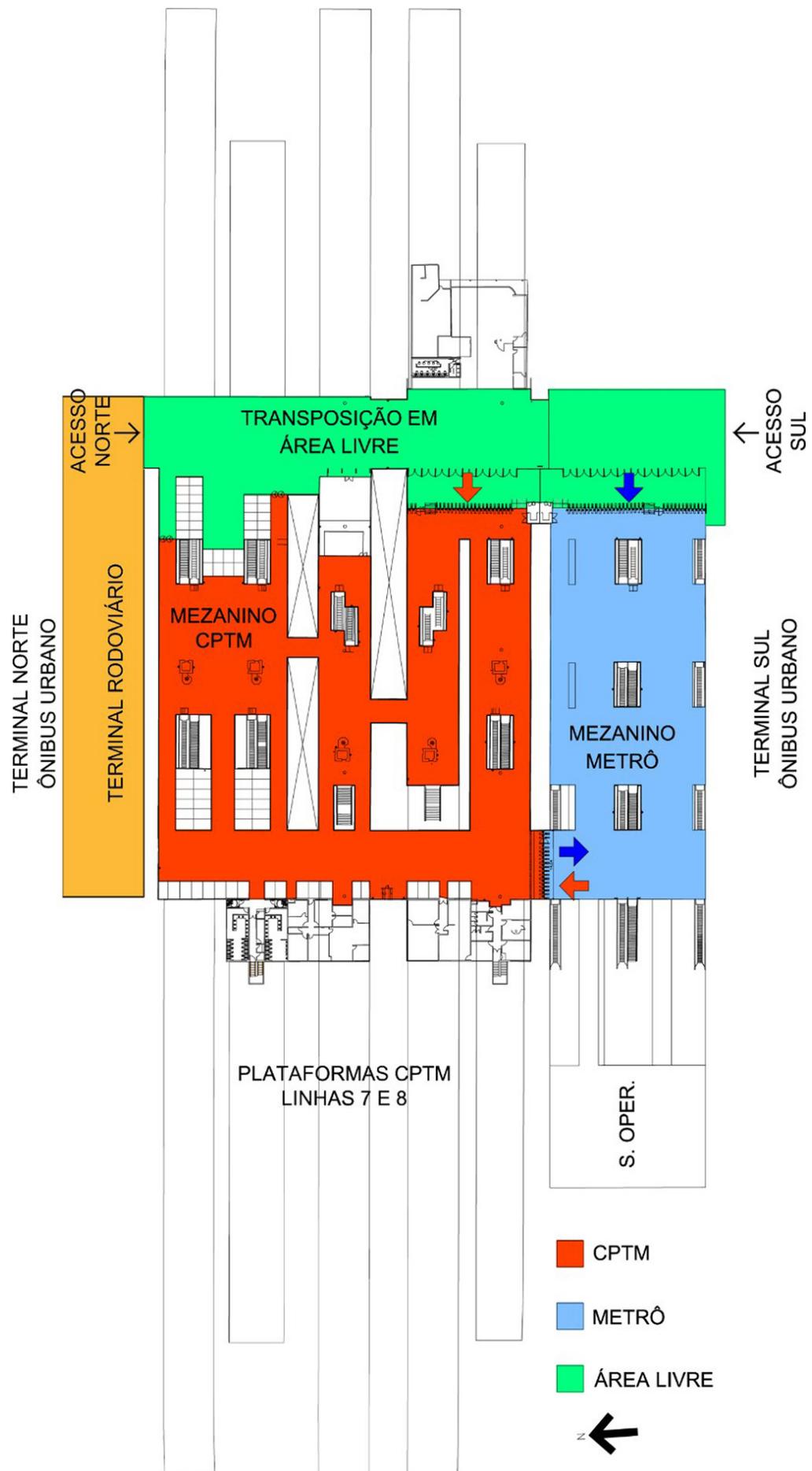


FIGURA 2
Planta do
mezanino do
Terminal Barra
Fund.



FIGURA 3
Separação entre CPTM e Metrô no mezanino do Terminal Barra Funda.



FIGURA 4
Estação Tamanduateí, no lado da CPTM.

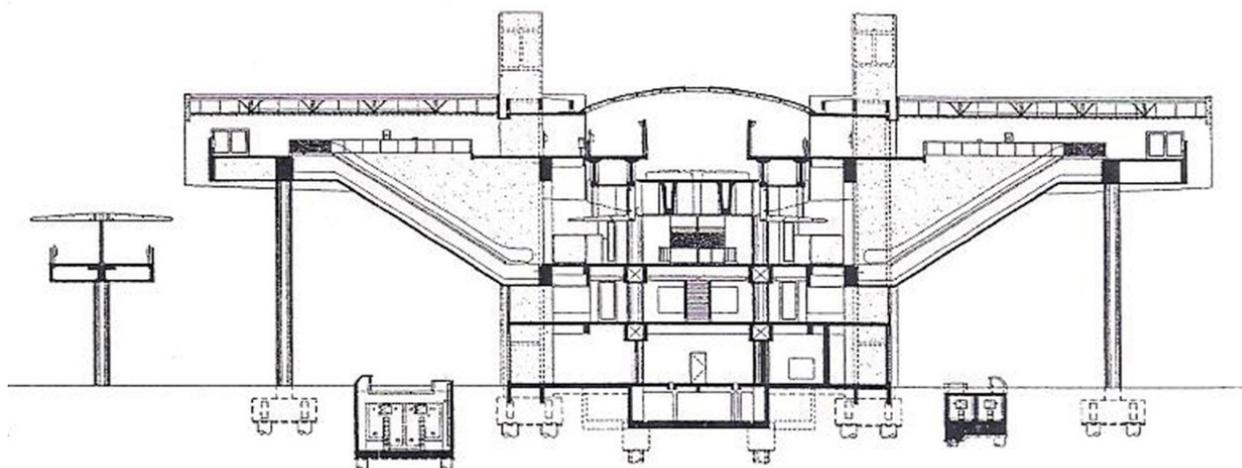


FIGURA 5
Corte da Estação
Tamanduateí, no
lado da CPTM.

ocupação de edifícios verticais. O mezanino compartilhado foi implantado no nível intermediário, entre as plataformas elevadas do Metrô e as plataformas da CPTM na superfície.

As plataformas do Metrô estão localizadas a 15 metros de altura sobre as plataformas da CPTM, o que permitiu a organização espacial da estação em quatro níveis (FIGURA 5):

- Primeiro nível: acessos norte e sul à passarela de transposição, salas técnicas do Metrô e da CPTM e plataformas da CPTM;
- Segundo nível: salas operacionais do Metrô e da CPTM e sanitários públicos;
- Terceiro nível: mezanino do Metrô e da CPTM;
- Quarto nível: plataformas do Metrô.

Os ambientes foram concebidos sob as vias do metrô, exceto a passarela de transposição livre, que se destaca do conjunto em paralelo ao mezanino, ligada a ele por duas passarelas secundárias, transversais à primeira. Em cada extremidade dessa passarela situam-se as escadas fixas, rolantes e elevadores protegidos por grandes pórticos de concreto armado.

A estação pode ser dividida em duas partes distintas: as áreas do Metrô na extremidade oeste e as áreas da CPTM na parte leste, com exceção para a passarela de transposição livre. No nível térreo, as salas técnicas da CPTM e do Metrô ocupam lados opostos, assim como no nível intermediário, as salas operacionais ocupam cada uma o seu lado.

O mezanino (FIGURA 6) é o único espaço compartilhado, com as áreas pagas da CPTM e do Metrô ocupando a faixa central, demarcadas cada uma pela sua linha de bloqueios. A transferência gratuita de passageiros entre os dois sistemas é feita por circulação longitudinal, controlada por linha de bloqueios. A área para transferência leva diretamente às escadas fixas, rolantes e elevadores de acesso às plataformas da CPTM e do Metrô, em circulação transversal (FIGURA 7).

O acesso às duas plataformas da CPTM (FIGURA 8) é realizado a partir de dois conjuntos de escadas fixas e rolantes, um de cada lado do mezanino, protegidas por paredes de concreto com aberturas circulares e cobertura de telhas metálicas. A plataforma nordeste, da CPTM, servirá a futura



FIGURA 6
O mezanino
compartilhado
da Estação
Tamanduateí.

linha do Expresso ABC, prevista no plano de expansão da rede.

As plataformas do Metrô (FIGURA 9) são acessadas por dois conjuntos de escadas fixas e rolantes que sobem ao nível superior em uma estrutura de concreto que sobressai do conjunto. As plataformas laterais servem a duas vias e são protegidas por uma estrutura de pórticos metálicos elípticos fixados às vigas das vias elevadas. A cobertura de telhas metálicas e o

fechamento de vidro são fixados aos pórticos metálicos e encerram o revestimento tubular do viaduto de concreto pré-fabricado.

O concreto armado é predominante na estrutura da estação, mas os materiais de fechamento variam de nível a nível: telhas metálicas na via do Metrô, painéis de vidro no mezanino, concreto aparente no nível das salas operacionais e elementos vazados de concreto nas salas técnicas no térreo.

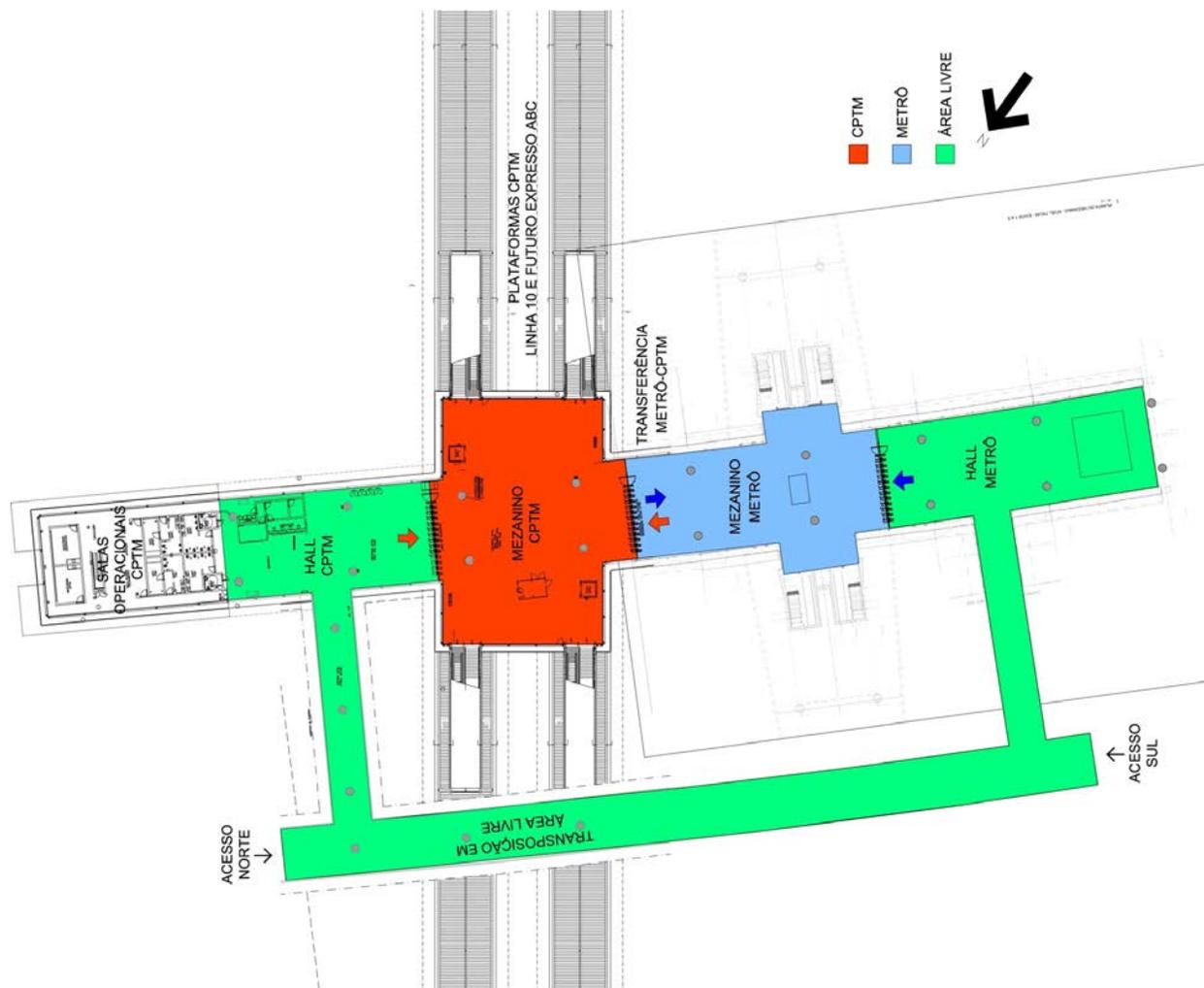


FIGURA 7
Implantação do
mezanino compartilhado
na Estação Tamandateí.

Discussão

No Terminal Barra Funda, o emparelhamento no solo das vias do metrô com as da ferrovia, na linha Leste-Oeste, permitiu a adoção do partido de mezanino compartilhado sobre as plataformas, com livre transferência. A estrutura compartilhada é mais compacta e econômica do que as usuais estruturas independentes, pois torna possível organizar melhor os percursos de transferência, gera economia de tempo ao usuário, menor uso de equipamentos e maior facilidade de operação e manutenção.

O mezanino compartilhado foi implantado no sentido longitudinal às plataformas, o qual

recebe passageiros das passarelas de transposição em sentido transversal e promove a transferência intramodal CPTM-Metrô, na outra extremidade. O projeto insere o hall de passageiros no mezanino sobre as plataformas no nível térreo, abrigados por uma única cobertura em malha espacial metálica. Enquanto fazem parte de uma estrutura maior, que atende a diversos serviços, os elementos caracterizadores da estação ferroviária, o hall de entrada e a cobertura da plataforma, estão diluídos no terminal, assim como na Estação *Lille-Europe*.

O mezanino, com ambientes delimitados por vãos e elementos fixos, é um amplo espaço com



FIGURAS 8
Plataforma da CPTM na Estação Tamanduateí.



FIGURA 9
Plataforma do Metrô na Estação Tamanduateí.

atividades muito diversificadas, sob a extensa cobertura. No entanto, os recortes na laje tornam a largura de passagem estreita em alguns locais e suas áreas comerciais espalhadas no mezanino trazem diversos conflitos para a circulação principal da estação. Esses espaços deveriam contar com áreas segregadas para seu adequado funcionamento, instalações e equipamentos próprios para carga e descarga, entre outros. A fluidez visual entre mezanino e plataformas não é um atributo tão evidente como na Estação *Lille-Europe*, pois os recortes na laje do mezanino não são suficientes para tal integração visual.

A localização recuada da transferência livre CPTM-Metrô proporciona aos usuários uma passagem em linha de bloqueios larga, em circulação transversal, que oferece uma facilidade de percurso para os que saem das plataformas e chegam ao mezanino. Essa configuração espacial poderia criar um padrão de deslocamento, facilmente orientado e organizado por sinalização visual, mas os usuários não respeitam os sentidos de fluxos e criam conflitos de circulação. Na estação Tamanduateí, o cruzamento da linha do Metrô em elevado sobre a ferrovia na superfície permitiu a concepção de uma estação de estrutura compartilhada que atende a ambos os sistemas de transporte. O mezanino, locado sob as vias do metrô e transversal à via da ferrovia na superfície, distribui os passageiros para transferência, para as plataformas por circulação vertical e para a área externa por meio de passarelas, com economia de recursos pelas pequenas distâncias a percorrer. As circulações prevalecem no sentido longitudinal e transversal, ocupando a área central e deixando as extremidades para ambientes de apoio: bilheterias, salas operacionais e sanitários públicos.

A passarela de transposição livre, separada do mezanino, facilita a orientação do fluxo de passageiros, conduzindo-os de acordo com o seu destino. O dimensionamento do mezanino e das passarelas não apresenta grandes áreas ociosas que poderiam ser ocupados por comércio e causar transtornos à circulação principal da estação.

A transferência gratuita é facilitada pela conformação do mezanino como um espaço único integrado, dividido entre as áreas pagas da CPTM e do Metrô. O fluxo de passageiros em transferência não entra em conflito com o fluxo de lindeiros, pois os passageiros que saem das plataformas devem seguir em uma direção para transferência e em outra para a saída externa.

No que se refere à tipologia da estação Tamanduateí, a separação institucional entre os sistemas ferroviário e do Metrô prevalece pela demarcação das áreas de atuação de cada um: nas áreas delimitadas do mezanino, na separação das áreas técnicas e de funcionários, na duplicação dos sanitários de uso público e até no uso de diferentes materiais de revestimento. Desta forma, a estação perde um senso de unidade formal, pelas volumetrias distintas para cada sistema e, também, nos acabamentos. A volumetria é resultado de estruturas projetadas estritamente em acordo com suas demandas e sobrepostas, sem uma linha condutora que denote unidade ao conjunto.

Conclusão

As estações de integração modal com mezanino compartilhado entre metrô e trem inauguram o desenvolvimento de novas tipologias, criam relações particulares entre os elementos principais da linguagem da estação ferroviária tradicional, o hall de passageiros e a cobertura das plataformas. O fluxo de transferência deve ser separado do fluxo lindeiro e disposto em diferente sentido para minimizar os conflitos de circulação e delinear um padrão de organização espacial para o conjunto que parte da resolução do sistema de circulação como elemento norteador do partido arquitetônico.

Nas estruturas conectadas, muitas vezes resultado de intervenções em estações preexistentes, as soluções de integração contornam as limitações fazendo uso de corredores, túneis e passarelas. Nas estruturas compartilhadas, o atendimento às demandas pode ser obtido através de uma volumetria única, com flexibilidade funcional e economia de recursos no uso de espaços e equipamentos, resultando em uma concepção

com unidade formal ou em uma volumetria diversificada e sobreposta, como demonstrado no estudo dos casos do Terminal Barra Funda e da estação Tamanduateí.

Como resultado da pesquisa, verificou-se que um sistema integrado de transporte urbano abrange o compartilhamento de estruturas e o atendimento das diferentes necessidades dos modos envolvidos. Enquanto novos estudos e as novas diretrizes para estações e terminais são elaboradas, tendo em vista as experiências anteriores, o atendimento das normas técnicas e o avanço tecnológico, ainda se faz necessário desenvolver pesquisas mais aprofundadas, análises e projetos voltados especificamente para a integração intramodal entre ferrovia e metrô.

Se queremos garantir a resolução adequada das novas relações espaciais necessárias entre os diferentes modais, precisamos desenvolver uma nova abordagem projetual que contemple a evolução da linguagem arquitetônica do metrô e da ferrovia, contemplando as novas demandas, atividades e elementos que a estação deve comportar, mais aderente à dinâmica urbana contemporânea.

Notas

¹ Esse texto é baseado na tese de doutorado do autor Bruno R. Fernandes, intitulada Transformações das estações ferroviárias com o advento da integração com a rede do metrô em São Paulo, orientada pelo Prof. Dr. Rafael A. C. Perrone e defendida no Programa de Pós-graduação da FAUUSP no ano de 2012.

² “The great passenger stations of the nineteenth century were one of the engineering miracles of their age, and a high point of urban design. St. Pancras Station in London, Penn Central in New York and Gare de l’Est in Paris were all celebrations of a powerful social, economic and cultural force, and a visible manifestation of the fusion of architecture and engineering. Today, after half a century of neglect of the railway infrastructure when public investment was directed worldwide to road construction, the ecological benefit of rail travel combined with technical breakthroughs in high-speed trains has resulted in a renaissance of interest in railways.”

³ “Most cities have evolved separate land-based, air and, in some cases, waterborne transport over the years, and their very separateness may have been their salvation in the face of organization, responsibility and physical constraints. But now, with transport coming of age, that separation is being replaced by ‘joined-up thinking’ and transport authorities are able to exploit interchange opportunities.”

Fonte das imagens e tabela

TABELA 1 Fernandes (2014, p. 72).
FIGURA 1 Fernandes (2014, p. 105).
FIGURA 2 Fernandes (2014, p. 109).
FIGURA 3 Fernandes (2014, p. 110).
FIGURA 4 Fernandes (2014, p. 115).
FIGURA 5 Fernandes (2014, p. 118).
FIGURA 6 Fernandes (2014, p. 117).
FIGURA 7 Fernandes (2014, p. 119).
FIGURA 8 Fernandes (2014, p. 116).
FIGURA 9 Fernandes (2014, p. 118).

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Caracterização dos sistemas integrados de transporte público urbano nas cidades brasileiras**: relatório de pesquisa. São Paulo: PW Gráficos e Editores Associados, 1995.

BARMAN, Christian. **An Introduction to railway architecture**. London: Art and Technics Ltd, 1950.

BINNEY, Marcus. **Architecture of Rail: the way ahead**. London: Academy Editions, 1995.

BLOW, Christopher J. **Transport terminals and modal interchanges: planning and design**. Oxford: Architectural Press, 2005.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Terminal intermodal da barra funda**: diretrizes de integração. São Paulo: CMSP, 1985.

EDWARDS, Brian. **The modern station: new approaches to railway architecture**. London: E & FN Spon, 1997.

FERNANDES, Bruno R. **Transformações das estações ferroviárias com o advento da integração com a rede do metrô em São Paulo**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) — Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

FERNANDES, Bruno R. Estação da Luz e terminal Barra Funda: integração com a rede do metrô. **Pós - Revista Do Programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, 21(36), p. 160-172, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v21i36p160-172>. Acesso em: 26 maio 2016.

MEEKS, Carroll L.V. **The Railroad station: an architectural history**. 2. ed. New Haven: Yale University Press, 1964.

Os hubs de mobilidade como instrumentos de intervenção urbana em São Paulo

MARLON RUBIO LONGO

Introdução

O espraiamento e a descontinuidade da área urbanizada tem se desdobrado em pautas desafiadoras nas últimas décadas, dentre as quais podemos destacar: a pressão para o crescimento e manutenção das redes públicas de infraestrutura; o alcance do tecido urbano sobre áreas ambientalmente frágeis; a excessiva dependência do automóvel; o alto custo econômico e social dos movimentos pendulares; e, a crônica desigualdade na distribuição de empregos, serviços e equipamentos nas áreas metropolitanas. A consciência sobre esse padrão da urbanização passou a fazer parte dos debates e da literatura norte-americana a partir da década de 1960, coincidindo com a intensificação do fenômeno, embora a tendência aos movimentos centrífugos de crescimento urbano já estivesse naquele contexto pelo menos desde meados do século 19, como pontua Monclús (1998). No Brasil, como identificado por Reis (2006), tais processos tornaram-se evidentes a partir das décadas de 1980 e 1990, sendo fortemente estudados, sobretudo nos campos da geografia e do urbanismo, e ganhado presença na literatura acadêmica ao longo dos anos 2000. Revelam-se, ainda hoje, como um tema de pesquisa necessário frente ao papel do planejamento e das políticas públicas com vistas à qualificação do meio urbano.

Embora notemos as singularidades desse processo de urbanização em diferentes contextos – no caso de São Paulo, ele não deve ser observado unicamente pelo ângulo do subúrbio de baixa densidade, com tipologias unifamiliares de média e alta renda – também é possível apreender suas similaridades, o que tem levado a uma mobilização mais ou menos comum de estratégias no campo do planejamento urbano. Nesse sentido, o argumento a favor da densidade urbana talvez seja um dos mais difundidos, presente tanto em planos urbanísticos e de mobilidade, quanto em publicações acadêmicas e debates científicos no campo do urbanismo, com protagonismo evidente da ideia de *cidade compacta* e de *desenvolvimento orientado pelo transporte*.

Como analisado por Neuman (2005), dentre as características mais difundidas para descrever a ideia geral de *cidade compacta*, destacam-se: os altos índices de densidade populacional e de empregos; a mistura de usos; a ampliação da integração econômica e social; a ausência de vazios urbanos e baixas taxas de vacância; a oferta de infraestrutura de abastecimento de água e esgoto; os altos índices de acessibilidade; e, o incentivo à intermodalidade.

Os desdobramentos desses conceitos concentram-se, fundamentalmente, nas tentativas de conter o espraiamento urbano por meio de algumas estratégias recorrentes, como é o caso da intensificação da ocupação do solo no interior da área urbanizada, de forma a potencializar a infraestrutura instalada – sobretudo a de mobilidade urbana – e evitar que sua ampliação periférica construa novos vetores de urbanização. Como ferramentas, destacam-se a ampliação de potenciais construtivos e densidades populacionais vinculados à rede de transporte público de massa e incentivados por meio de instrumentos urbanísticos específicos, além de elementos de desenho urbano com foco na escala local.

Em São Paulo, em função dos desequilíbrios estruturais da metrópole, tais estratégias sempre estiveram vinculadas às propostas de construção de novas centralidades associadas à rede de mobilidade, com o objetivo de reduzir a dependência aos centros já estabelecidos, diminuindo deslocamentos e criando polos de alta densidade, visão de cidade presente em planos urbanísticos desde as décadas de 1950 e 1960. Mais recentemente, o papel das infraestruturas como motores de intervenção na metrópole paulistana ganhou corpo em pesquisas no campo da arquitetura e urbanismo¹ buscando, a partir de diversos recortes, estruturar uma crítica às formas de construção das redes de infraestrutura, revelando uma tensão clara entre urbanismo e urbanização que permeou uma série de planos urbanísticos, de mobilidade e suas respectivas implantações, ainda que parciais, ao longo século passado.

O estudo aqui desenvolvido² tem por objetivo problematizar a correlação entre as redes de mobilidade e instrumentos de planejamento urbano em São Paulo. A partir de um panorama de dispersão espacial e funcional da metrópole, as redes de mobilidade são lidas como elementos que desempenham um duplo papel: o de estruturar uma visão sistêmica de cidade, com abrangência funcional metropolitana; e, o de articular e organizar áreas definidas localmente, como potenciais indutoras do projeto urbano.

Debateremos esses temas a partir de um recorte específico, dos denominados *hubs* de mobilidade urbana – estações intermodais classificadas como os nós principais de uma rede de transporte público – e em três frentes complementares: um breve panorama teórico e conceitual sobre as estratégias para abordar o entorno dessas estações; a leitura de instrumentos de planejamento urbano que absorveram tais conceitos em São Paulo; e, por último, a formulação de um método para inserção urbana desses *hubs* a partir da rede futura em São Paulo, problematizando o processo de recorte de suas áreas de influência.

As estações intermodais e suas áreas de influência: definições e interpretações

Ainda muito restritas a uma abordagem setorial em suas formas de planejamento e implantação, as redes de infraestrutura urbana tem sido objeto de problematização e reconceituação. As análises apontam para uma necessária revisão das formulações abstratas e restritas às funcionalidades técnicas das redes, como reiteram as abordagens de Dupuy (1991) e Herce Vallejo (2002), quando as posiciona como elementos básicos de organização dos fenômenos urbanos. A definição de rede urbana utilizada por Herce Vallejo (2002, p. 31) sintetiza de forma precisa essa nova postura, na medida em que inclui dentre seus componentes básicos indissociáveis: uma morfologia; uma infraestrutura, o seu suporte físico; uma funcionalidade; um modo de regulação ou a própria gestão da infraestrutura e de seu funcionamento; e, em especial, uma territorialidade, expressa pelas formas de implantação.

Ao tomarmos como objeto as redes de mobilidade, essa territorialidade é expressa pelo impacto de sua infraestrutura – ou seja, seus percursos (vias, trilhos, entre outros) e suas paradas ou estações – em um determinado entorno. As estações, em especial, podem ser conceituadas como pontos que sustentam virtualmente a rede, mas são concretamente as áreas precisas de contato com a vida cotidiana da cidade. São elas o momento específico e privilegiado que pode dar origem à transformação local atribuída ou, como proposto por Ascher (2010), lugares de conexão responsáveis por transformar a intermodalidade em um desafio-chave das dinâmicas urbanas contemporâneas.

No final da década de 1990, uma série de trabalhos a respeito do potencial urbanístico das estações ferroviárias foram desenvolvidos, no contexto de ampliação e modernização do transporte de passageiros na Europa – com destaque para a implantação dos trens de alta velocidade – e dos projetos urbanos alavancados pela implantação ou remodelação dessas estações. Para Bertolini e Spit (1998), as estações passaram a ser classificadas simultaneamente como *nós*, representando a efetividade e eficiência técnica das conexões infraestruturais, e como *lugares*, mantendo relações funcionais e simbólicas com as atividades do entorno.

Mais adiante, Bertolini e Dijst (2003) propõem o conceito de *ambiente de mobilidade*: em uma cidade composta por fluxos e comunicações difusas, muitas vezes sem delimitação física, alguns lugares ainda desempenham um importante papel como pontos fixos que sustentam tais movimentos. São locais onde os fluxos de mobilidade se interconectam, apresentando variadas tipologias e escalas, tais como aeroportos, estações intermodais ou até mesmo parques e praças urbanas. Para os autores supramencionados, nos *ambientes de mobilidade* manifestam-se condições externas que influenciam a aproximação e o contato das pessoas, ou seja, eles têm o potencial de garantir a diversidade e a frequência dos contatos humanos que são essenciais para o desenvolvimento das atividades urbanas.

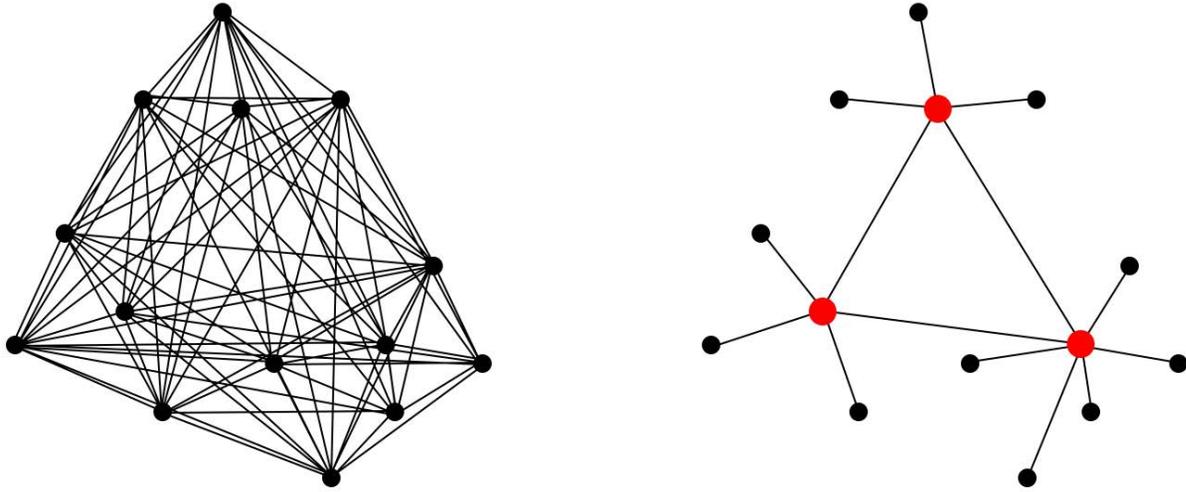


FIGURA 1
Conexões entre
vértices e os hubs
como distribuidores.

Na mesma linha argumentativa, para Nigriello, Pereira e Metran (2002), algumas estações podem ser caracterizadas como *pontos de articulação*, ou seja, trechos específicos do espaço urbano com demanda de transporte e de adensamento atual ou futuro, devido a seu potencial de desenvolvimento. Para os autores, nesses locais “[...] a articulação entre a rede de transporte e a concentração de atividades merece especial atenção porque responde, ao mesmo tempo, aos objetivos do planejamento urbano e do planejamento de transporte” (NIGRIELLO; PEREIRA; METRAN, 2002, p. 93).

Meyer e Grostein (2006) vão propor o conceito de polos de mobilidade, definidos como localizações precisas nas quais se articulam funções urbanas locais e metropolitanas associadas à presença de várias modalidades de transporte público de massa. A noção de polos de mobilidade deriva das complexas características assumidas pelo território metropolitano, tais como a dispersão funcional e a descontinuidade territorial. Nesse novo padrão de organização, os polos podem estabelecer o acesso a todos os setores urbanos, exigindo uma infraestrutura “[...] cuja eficiência reside em sua capacidade de integrar

as atividades dispersas no território metropolitano e criar fortes e eficientes polos articuladores locais, capazes de garantir a integração socioespacial da população metropolitana” (MEYER; GROSTEIN, 2006, p. 54).

Do ponto de vista tipológico e a partir da observação da hierarquia das estações na rede, Smets (2013) propõe que os *hubs* sejam, por definição básica, tipos específicos de nós que agem como pontos de distribuição das linhas de transporte para as demais estações. Ou seja, a partir de um determinado número de nós podemos estabelecer uma rede por meio do desenho todos os arcos possíveis de conexão direta. Os *hubs* são aqueles pontos estrategicamente posicionados de forma a reduzir esse número de conexões diretas, concentrando em si as linhas de menor hierarquia e estabelecendo um número limitado de arcos com os demais *hubs* da rede (FIGURA 1). Em uma interpretação funcional, também para Smets (2011), os diferentes pontos de acesso à rede podem ser classificados em *transfer*, *nó* e *hub*. As diferenças residem, sobretudo, em sua organização funcional. *Transfer* é um termo utilizado como definição geral e é aplicado a todos os tipos de interação intermodal, seja

de um modo para outro, ou entre vários. Portanto, todos os tipos de estações ou espaços de transferência entre modos encaixam-se nessa classificação. Uma estação de metrô que dá acesso a uma única linha, por exemplo, é um *transfer* entre o metrô e o pedestre. O *nó* é uma classificação hierárquica do *transfer*, caracterizado pelo cruzamento de uma ou mais linhas de transporte. Já o *hub* corresponde a uma condição singular de interseção de rede, na qual ocorre a intensificação tanto do número de linhas e modos quando no volume de pessoas. Dentre as três classificações, o *hub* é o mais representativo da transição entre o espaço local e o metropolitano e até regional, como é o caso dos aeroportos.

Para auxiliar a construção de referências, também é possível observar algumas experiências internacionais com grande amadurecimento metodológico sobre o tema. Dentre elas, destaca-se o plano de mobilidade para a região metropolitana de Toronto, que esteve em processo de elaboração entre os anos de 2008 e 2012, sob responsabilidade da Metrolinx³. O objetivo geral do plano foi traçar diretrizes para políticas públicas de mobilidade por meio da reorganização de todos os modais existentes e futuros, com horizonte de implantação de 25 anos. Para isso, estabeleceu ações prioritárias, dentre as quais se destaca o potencial indutor de desenvolvimento urbano representado pelos *hubs* de mobilidade. O plano pretendeu criar uma intervenção urbana sistêmica apoiada pelas redes de mobilidade de alta capacidade, com foco de atuação nas interseções principais das linhas, capazes de suportar altas densidades no entorno. O material de apoio técnico desenvolvido oferece uma conceituação precisa de *hub* de mobilidade, que inclui tanto aspectos funcionais e tipológicos, quanto as conotações urbanísticas reivindicadas pelos autores anteriores:

Um hub de mobilidade é mais que uma apenas uma estação intermodal. Os hubs de mobilidade consistem nas estações intermodais principais e, também, nas áreas do seu entorno. Eles desempenham uma função crítica no sistema de transporte

regional como origem, destino ou ponto de transferência para uma significativa porção de viagens. Eles são lugares de conectividade onde diferentes modos de transporte – do caminhar até as redes de alta capacidade – se unem perfeitamente e onde existe uma intensa concentração de trabalho, moradia, comércio, serviços e lazer (METROLINX, 2011, p. 4).

A noção de *hub* de mobilidade aqui adotada está diretamente vinculada à importância de sua área de influência, de forma a ampliar o espaço de atuação da estação, que não se resume, portanto, à organização programática e funcional de um edifício.

Como proposto por Herce Vallejo (2002, p. 22), essa área de influência, ou *campo de interações*, é composta por um centro – no caso, a própria estação – e um perímetro, que deve assumir tanto dimensões quanto formas distintas em função de uma série de variáveis. Um território completamente homogêneo em função das redes de transporte público de alta capacidade seria aquele cujos *campos de interação* encobrissem a totalidade de área urbanizada. Como as redes não se distribuem de forma regular, tanto suas estações quanto as áreas de influência correspondentes não constroem uma divisão absoluta do território. De igual modo, o desenho de sua área de influência ultrapassa as dimensões funcionais do modal, ou seja, não é uniforme e deve dialogar com as características da cidade existente.

Ao vincular-se à cidade e dela extrair parâmetros, o desenho da área de influência de uma estação incorpora, na dimensão do plano, a função de demonstrar o alcance real da acessibilidade promovida por um novo modal. Mas é na escala intermediária que essa área de influência aponta sua relevante contribuição, como âncora de processos de transformação urbana (SOMMER; KHAMSI, 2011). Converte-se, então, em *peça urbana*, responsável estabelecer parâmetros e definir os limites físicos e funcionais, as barreiras e as articulações possíveis de uma determinada localização, com foco no desenvolvimento de projetos urbanos prioritários (MEYER, 2006).

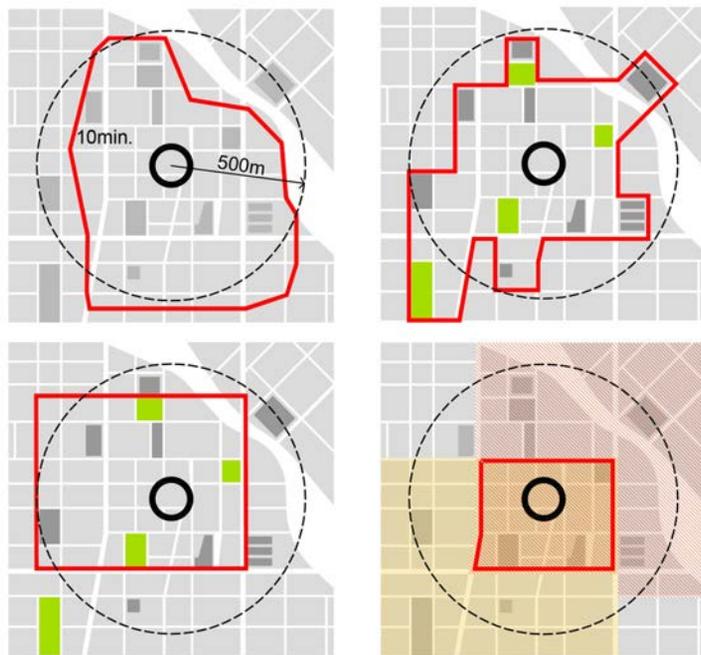


FIGURA 2
Modelos de Bertolini e Spit:
(1) raio de percurso a pé;
(2) histórico funcional;
(3) topográfico e
(4) perímetro de desenvolvimento.

Em relação à demarcação de uma *peça urbana*, a acessibilidade promovida pela estação intermodal é apenas uma variável urbanística dentre muitas que definirão o formato final do perímetro. Ou seja, a forma adquirida pela *peça urbana* é tão irregular quanto maior for o número de variáveis que alcança. Sobre esse aspecto, alguns autores e planos urbanísticos recentes têm demonstrando alternativas metodológicas com o objetivo de demarcar as *peças urbanas* vinculadas às redes de mobilidade.

Um conceito precursor nesse sentido foi a versão de *Transit Oriented Development* (TOD)⁴ interpretada por Calthorpe⁵ no início da década de 1990, que acabou ganhando repercussão internacional. Surgiu como a promessa de uma espécie de antídoto para o espraiamento urbano característico dos subúrbios norte-americanos e seus componentes centrais baseavam-se em organizar o crescimento em escala regional a partir de trechos urbanos de alta densidade construtiva, suportados pelas estações das redes de alta capacidade. Para tanto, previa implantar parques comerciais, habitações, serviços e empregos dentro de uma distância razoável de percurso a pé a partir das esta-

ções. No caso das habitações, previa também a maior mistura possível de densidades, tipologias e valores de imóveis; buscava melhorar a qualidade das calçadas e passeios da área em questão, com ênfase nas ligações de pontos referenciais locais, além de intensificar o cuidado com os espaços livres e públicos, fundamentais para consolidação da atividade na vizinhança (CALTHORPE, 1993, p. 56).

O diagrama originalmente apresentado, demonstrava um raio de cerca de 600 metros em relação à estação e a partir dela propunha o desenvolvimento de um centro comercial e de empregos. Sugeriu, também, a implantação de áreas residenciais primárias, onde era prevista a mistura tipológica. Ambos os usos eram permeados por áreas livres públicas e por uma trama viária conectada com o restante da cidade. Ou seja, de acordo com a concepção original de TOD, a *peça urbana* recortada e que será base para a implantação dos programas de uso misto se baseava exclusivamente na escala de percurso do pedestre no entorno local da estação.

Nos estudos de Bertolini e Spit (1998), recortar uma *peça urbana* a partir de uma estação é, antes de tudo, lidar com a sobreposição de sistemas

e dinâmicas que compõe a cidade. Os autores propunham quatro temas ou possibilidades de recorte que devem ser simultaneamente consultados para concluir o perímetro da *peça urbana* (FIGURA 2).

O primeiro era idêntico ao de Calthorpe (1993): o raio de percurso a pé como distância máxima aceitável para deslocar-se até a estação. O cálculo da distância poderia ser tanto um raio fixo de 500 metros, quanto a área cobertura por percursos de até dez minutos em todas as direções a partir da estação, sendo esse último método reconhecido pelos autores como mais adequado para a morfologia urbana, pois considerava barreiras físicas que impediam o deslocamento contínuo do pedestre. O segundo era denominado *histórico-funcional* e tinha por objetivo incluir todos os edifícios ou espaços que mantinham relações com a estação ou que desempenhavam uma função ou um papel histórico de grande relevância no entorno. O terceiro, chamado de *topográfico*, partia do mesmo princípio do anterior, mas tratava-se de um recorte rígido que incluía elementos específicos a serem contemplados. O último elemento era o *perímetro de desenvolvimento* e correspondia à área demarcada pela iniciativa pública como parte de um plano ou projeto urbanístico associados ou não à infraestrutura de transporte.

No plano desenvolvido em Toronto (2011), para cada *hub* foi considerada a existência de zonas concêntricas que eram impactadas pelas ações de projeto urbano. Nesse sentido, o plano avançava em considerar que a influência da estação intermodal no entorno não ocorria de maneira homogênea e que cada zona deveria se adequar aos aspectos de mobilidade e uso do solo de forma particularizada.

O estudo propunha estratégias para o desenho das *peças urbanas*, agrupadas em pelo menos seis ações, sendo que a partir de cada uma delas o perímetro moldava-se em função da inclusão de novos dados e condições do lugar. O raio inicial era tido como uma guia preliminar para as próximas ações e a partir dele era possível identificar todos os elementos físicos de relevância

no entorno: áreas verdes e livres ou mesmo barreiras naturais ou construídas, como é o caso de infraestruturas que seccionam o tecido urbano (vias de alto tráfego, ferrovias, entre outros). Neste caso, o círculo original adapta-se para incluir áreas de interesse. A estratégia se repetia, incluindo etapas de análise da legislação urbanística existente, do uso e ocupação do solo e de seu grau de consolidação, com o objetivo de demarcar área que, eventualmente, poderiam ser retiradas do perímetro de intervenção. Abordava, também, possíveis polos de centralidade já identificados por outros planos e estudos, pretendendo agenciar uma ação coordenada entre as diretrizes de ambos.

A novidade colocada pelas estratégias da agência canadense residia no fato de que a delimitação de uma *peça urbana* era uma ação dinâmica, sendo que cada parâmetro e análise considerados eram incorporados ao perímetro e alteravam as condições iniciais, estratégia que mais se aproxima das variações inerentes ao processo de projeto.

Todas as possibilidades colocadas pelos diferentes autores e planos pretendem demarcar a dimensão urbanística dos *hubs* de mobilidade, por meio de metodologias de análise e de estruturação das *peças urbanas*, que reforçam a necessidade de superarmos a visão da infraestrutura como elemento isolado, com foco em seu desempenho funcional.

A compreensão das redes de mobilidade como alternativa de ação sistêmica no território urbanizado faz parte das interpretações que atestam o protagonismo dessas infraestruturas no desenvolvimento da metrópole. Smets (2013) descreve com precisão essa relação: mesmo quando as redes são invisíveis, como é o caso das linhas subterrâneas de metrô, existe uma resposta direta de sua presença na paisagem urbana na superfície. Quando linhas se interceptam e ali é gerado um ponto de alta acessibilidade, a resposta na paisagem urbana é múltipla e comporta a concentração de atividades, a influência das transações imobiliárias e a construção de referenciais urbanos.

Instrumentos urbanísticos para correlacionar mobilidade e desenvolvimento urbano

A proposta de se articular mobilidade, uso e ocupação do solo para a construção de novas centralidades é uma diretriz recorrente nos planos e estudos em São Paulo e, apesar de apresentarem especificidades, fundamentalmente orbitam em torno do aumento das densidades ao longo das estações e dos eixos de mobilidade de alta capacidade.

No Plano Urbanístico Básico (SÃO PAULO *et. al.*, 1969) essa estratégia foi nomeada de *Corredores de Atividades Múltiplas*, áreas que se estendem a partir do Centro ao longo das linhas do sistema de trânsito rápido, onde deveriam ser estimulados usos diversos, como edifícios residenciais de alta densidade, escritórios, núcleos comerciais, clubes, escolas e hospitais (SÃO PAULO *et. al.*, 1969 – v.2, p. 385), perfazendo uma densidade líquida de 640 hab/ha.

Nas definições do plano, “[...] aos efeitos de vulgarização do automóvel [...], seriam acrescentados os da construção do Metrô, devendo resultar um esquema ainda nítido de polos, lineares ou não, de atração de atividades urbanas” (SÃO PAULO *et. al.*, 1969, p. 218). Além de conectarem os diversos subcentros metropolitanos, os *Corredores* teriam o importante papel de orientar o crescimento da metrópole após 1990, horizonte do plano, definindo um processo de urbanização baseado no crescimento de pequenos núcleos de comércio e de alta densidade ancorados junto às estações de metrô (SÃO PAULO *et. al.*, 1969, p. 376).

Esses conceitos, propostos em São Paulo de forma bastante contundente pelo *Plano Urbanístico Básico* (PUB), tiveram grande influência em planos e projetos urbanos desenvolvidos posteriormente, como as experiências empreendidas pela Empresa Municipal de Urbanização (EMURB) na década de 1970 e o próprio *Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado* (PDDI), aprovado em 1971. Mais recentemente, foram ainda retomados na forma de instrumentos urbanísticos que buscam correlacionar mo-

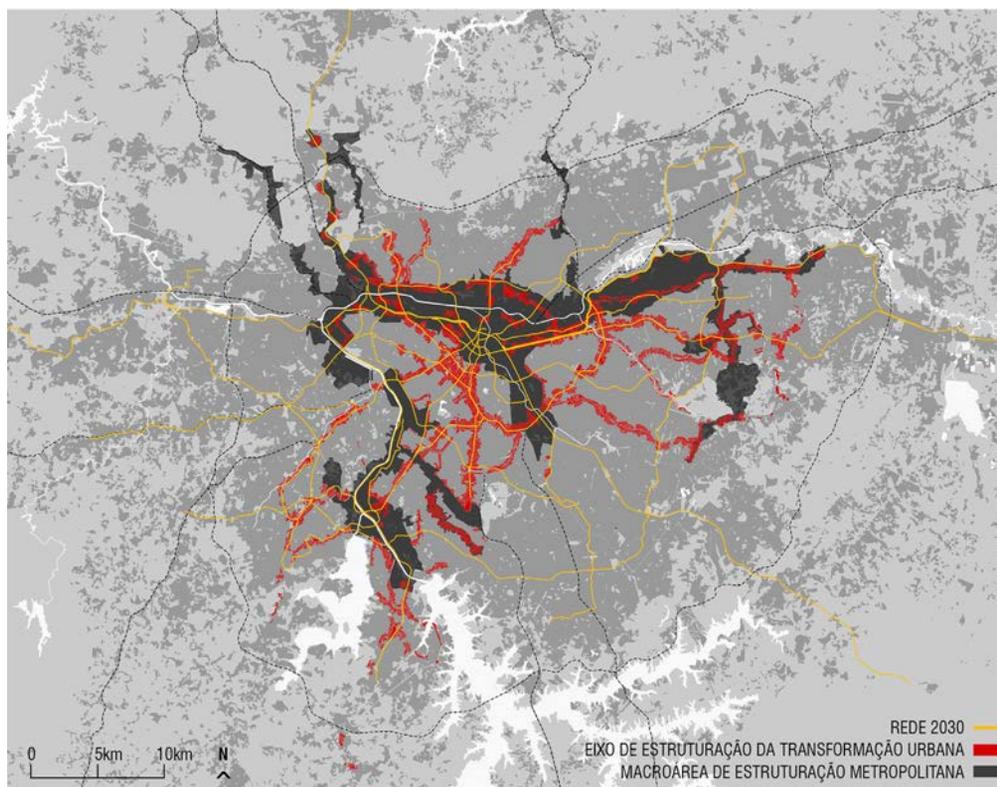
bilidade e uso do solo no âmbito dos Planos Diretores Estratégicos.

No *Plano Diretor Estratégico* (PDE) de 2002, a estratégia foi batizada de *Áreas de Intervenção Urbana* (AIU), áreas ao longo dos eixos das linhas de transporte coletivo, medidas em faixas de 300 metros e raios de 600 metros a partir das estações de trem e metrô, com o objetivo de promover intervenções urbanas que envolvessem: regularização fundiária; execução de programas e projetos habitacionais de interesse social; implantação de equipamentos urbanos; criação de espaços de lazer e áreas verdes. Para realizar tais intervenções e efetivar o adensamento necessário, a AIU teria a disposição o aumento de potencial construtivo, com o coeficiente de aproveitamento máximo limitado a quatro e atingido por meio de outorga onerosa (artigos 221 e 226 – PDE, 2002), contando também com a flexibilidade de receber potencial construtivo transferido de outras áreas (artigo 220 – PDE, 2002).

Segundo as diretrizes do plano, as AIU deveriam ser objeto de detalhamento nos *Planos Regionais Estratégicos* e na revisão da *Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo* (artigos 126, 188 e 226 – PDE, 2002), momentos em que seriam delimitados seus perímetros, as condições de adensamento e seus parâmetros urbanísticos, baseados em estudos específicos de dimensionamento da capacidade de suporte. Construía-se, dessa forma, uma articulação entre escalas, uma vez previsto o conceito no plano e seu detalhamento em âmbito local, próprio do projeto urbano.

Para Wilhelm (2013), a AIU representaria uma retomada da noção de *Operação Urbana* já elaborada na proposta do *Plano Diretor* de 1985, mas que na própria experiência paulistana havia tomado rumos e escalas muito distantes da acepção original. Definiria, assim, uma forma de gestão de um território limitado, sobre o qual diversas secretarias e agentes deveriam trabalhar conjuntamente com foco na transformação urbana, ou seja, um mecanismo para gerir e orientar o desenvolvimento urbano a partir de ações circunscritas em áreas estratégicas.

FIGURA 3
Macroárea de
Estruturação
Metropolitana,
Eixos de
Estruturação da
Transformação
Urbana e Rede
2030.



Ainda que não regulamentada nos anos seguintes e limitada ao escopo técnico do plano, a AIU representou uma importante inflexão no debate acerca das infraestruturas de mobilidade como indutoras de desenvolvimento urbano, na medida em que converteu a *peça urbana* em instrumento urbanístico. Esse movimento foi importante, mais tarde, na proposição do *Plano Diretor Estratégico* (PDE) de 2014, cujos instrumentos e diretrizes estruturam-se a partir do vínculo entre mobilidade e desenvolvimento urbano.

Um dos principais aspectos enfatizados pelo PDE 2014 foi a superação das desigualdades e do desequilíbrio na distribuição entre moradia e emprego no processo de urbanização da metrópole. Para tanto, uma das principais estratégias adotadas baseava-se no direcionamento da produção imobiliária para as áreas com boa oferta de infraestrutura de transporte e de ocupação ociosa, utilizando-se, para tanto, a regulação urbanística e instrumentos específicos de intervenção.

As áreas consideradas prioritárias para intervenção urbana, que podem receber os instrumentos de ordenamento e reestruturação urbana previstos no plano⁶, conformam a chamada *Rede de Estruturação e Transformação Urbana* (artigo 9 – PDE, 2014), que inclui territórios diretamente relacionados com as infraestruturas de mobilidade, como a *Macroárea de Estruturação Metropolitana* (MEM) e os denominados *Eixos de Estruturação da Transformação Urbana* (FIGURA 3).

No primeiro caso, a MEM delimita áreas coincidentes com as planícies fluviais dos principais rios metropolitanos e concentram eixos ferroviários e rodoviários estruturais. Em função dos processos de mudança nos padrões de uso e ocupação do solo e reestruturação produtiva, que pressionam o deslocamento da grande indústria, a MEM é caracterizada pela disponibilidade de terra bem localizada, o que denota sua capacidade para incorporar transformações urbanas estruturais e o adensamento construtivo e populacional desejado pelo plano.

No segundo caso, os *Eixos de Estruturação da Transformação Urbana* são definidos como:

[...] porções do território onde é necessário um processo de transformação do uso do solo, com o adensamento populacional e construtivo articulado a uma qualificação urbanística dos espaços públicos, mudança dos padrões construtivos e ampliação da oferta de serviços e equipamentos públicos (artigo 22 – PDE, 2014, n.p.).

Conformam os *Eixos* as quadras contidas a um raio de 400 metros, além daquelas atingidas por este e internas a um segundo raio de 600 metros, sempre medidos a partir das estações das linhas de trem, metrô, monotrilho, VLT e corredores de ônibus elevados. No caso dos corredores de ônibus tradicionais, são incluídas as quadras em uma faixa de até 150 metros, paralela ao eixo das vias, e também aquelas contidas em até 300 metros do eixo do corredor (artigo 76 – PDE, 2014).

São evidentes as similaridades conceituais e propositivas entre os *Eixos de Estruturação* e as AIU do PDE 2002. Entretanto, diferentemente da AIU, os *Eixos* receberam os parâmetros urbanísticos básicos, como o coeficiente de aproveitamento máximo igual a quatro e a dispensa de gabarito, sendo posteriormente convertidos em zonas específicas na *Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo*. A saída pelo zoneamento foi a possibilidade encontrada para tornar as disposições dos *Eixos* autoaplicáveis, sem necessidade de regulações posteriores⁷.

Além dos parâmetros de ocupação usuais, os *Eixos* passam a contar, também, com uma série de estratégias de qualificação urbana. O plano pretendia, dessa forma, atingir não só um misto de usos e desestimular o uso do transporte individual (as vagas de garagem são limitadas e área passa a ser computada a partir deste limite), mas também direcionar o desenho dos novos empreendimentos por meio de parâmetros qualificadores do ambiente urbano, tais como: a fachada ativa – estímulo à implantação de áreas comerciais e de serviço no térreo, valorizando a vida na rua; a fruição pública – áreas públicas, contíguas à rua ou desenhadas no interior do lote; a cota parte – proporção máxima

da área do lote permitida para cada unidade habitacional instalada, garantindo densidade populacional e não só construtiva; e, a largura mínima de calçadas.

No conjunto do regramento urbanístico vigente, esses parâmetros são realizados por meio de incentivos vinculados ao potencial construtivo adicional, seja por sua ampliação, mediante doação ou destinação de parte da área do lote aos parâmetros qualificadores, seja pela conversão em potencial não oneroso. Importante ressaltar, a própria fórmula de cálculo da outorga onerosa, que passou a vigorar com o plano, reduz proporcionalmente o preço do potencial construtivo adicional na medida em que se amplia o coeficiente de aproveitamento do lote, tornando mais vantajosas áreas com alto aproveitamento, como os *Eixos*. Somados, esses benefícios tornaram os *Eixos* bem localizados bastante atraentes à produção imobiliária, como revelam os dados divulgados pelo balanço dos primeiros cinco anos de vigência do PDE.

Fato inédito, a ativação desses parâmetros e incentivos está diretamente relacionada à implantação da rede de infraestrutura que suporta o *Eixo*, pois passam a vigorar apenas após a emissão da ordem de serviço para início das obras (artigo 83 – PDE, 2014), construindo um vínculo permanente entre os projetos das linhas de mobilidade e a formação de novos vetores de desenvolvimento urbano. Por outro lado, também se identifica forte tendência de permanência do mercado imobiliário tradicional nos *Eixos* localizados em bairros mais consolidados. Portanto, se consideradas as grandes diretrizes de estruturação territorial desenhadas pelo PDE, sobretudo aquelas relativas à construção de novas centralidades e redistribuição de emprego e moradia, os *Eixos* só atingiriam plena efetividade se também forem acompanhados por um plano de mobilidade comprometido com a inversão dos desequilíbrios da metrópole, superando as limitações de uma política setorial.

Além da aposta nos parâmetros urbanísticos *stricto sensu*, a integração das políticas de desenvolvimento urbano e mobilidade, ainda pouco exploradas após a aprovação do PDE 2014,

contam ainda com instrumentos diretamente relacionados a ações projetuais, como é o caso dos *Projetos de Intervenção Urbana* (PIU). Nos primeiros anos de vigência do plano, as poucas experiências dos PIU vinculados aos terminais de ônibus tiveram alcance limitado, como coadjuvantes de uma agenda de concessões. Embora permitissem a mistura de usos, os projetos permaneciam restritos, em essência, aos limites do próprio terminal, com foco na exploração comercial na verticalização do equipamento e com poucos desdobramentos no entorno. Os próprios *Eixos*, ademais, permaneceram limitados à ativação de parâmetros, sem a exploração de outras possibilidades por meio de projetos urbanísticos intersetoriais, já previstas pelo plano.

Os vínculos entre redes de mobilidade e as estratégias de projeto urbano permitidos tanto pelos *Eixos* quanto pelas AIU revelam que entender as redes de mobilidade como indutoras de desenvolvimento urbano ainda é um tema a ser explorado, no sentido de revelar as reais potências das *peças urbanas* mobilizadas.

Hubs de mobilidade e suas peças urbanas em São Paulo

Nos estudos sobre dispersão urbana, Reis (2006, p. 13) sustenta a hipótese que a análise do fenômeno deve ocorrer em duas escalas interligadas: primeiramente, a área metropolitana, dada a expansão descontínua da mancha urbana e a dispersão crescente de núcleos de centralidades; e segundo, o tecido urbano, compreendido pelo autor como a escala na qual são definidas as relações físicas e jurídicas entre os espaços públicos e privados: as quadras, os lotes, os usos, suas apropriações e transformações. Para o autor, embora seja relativamente fácil identificar e recortar geometricamente o espaço *intraurbano*, em uma série de estudos existe a tendência de pensar a escala metropolitana a partir de dados quantificáveis, deixando de lado um olhar atendo à dimensão qualitativa – e, portanto, correlacionada ao projeto – na escala do tecido urbano, pois, como bem descreve:

As condições em que ocorrem as diferentes modalidades e formas de organização

do espaço intraurbano devem ser captadas não apenas por intermédio de suas generalidades de dados estatísticos, mas devem ser estudados também, de modo especial, pelas condições materiais de suas configurações, em toda sua diversidade. [...]. É um espaço cujo valor é dado pelas edificações e pelas obras que lhes conferem acessibilidade e condições de uso. É constituído pelos espaços já acessíveis mas ainda não edificados, de valor determinado por essa potencialidade, por essa virtualidade (REIS, 2006, p. 42).

Nas entrelinhas das chamadas *virtualidades* ou potencialidades identificadas pelo supramencionado autor, reside o necessário vínculo entre análise e projeto, ou seja, é por meio da leitura e interpretação do espaço *intraurbano* que serão formuladas respostas e diretrizes de qualificação urbana.

No campo do urbanismo, o processo de análise, seleção e recorte de uma área foco de intervenção é essencialmente parte do próprio projeto, fundindo leitura, interpretação e proposição. Ao tomarmos o *hub* de mobilidade como âncora de um projeto urbano, a articulação da estação com o entorno, como visto, é uma premissa fundamental, inaugurada pela delimitação do próprio perímetro de intervenção, condição que nos instiga a discutir seus critérios e procedimentos. Essa parte do artigo debate tais métodos no contexto de São Paulo, a partir da identificação de seus *hubs* de mobilidade.

Como as *peças urbanas* envolvem a antecipação de ações integradas de planejamento, para a identificação dos *hubs* de mobilidade deve-se dispor do desenho das linhas de alta e média capacidade atuais e seus traçados futuros. Como base para nosso estudo, foi utilizado o traçado divulgado em 2013, denominado *Atualização da Rede de Alta e Média Capacidade de Transporte na RMSP*, coordenado pela Secretaria de Transportes Metropolitanos com a presença de diversos órgãos ligados ao transporte e ao desenvolvimento urbano em escala municipal e metropolitana.

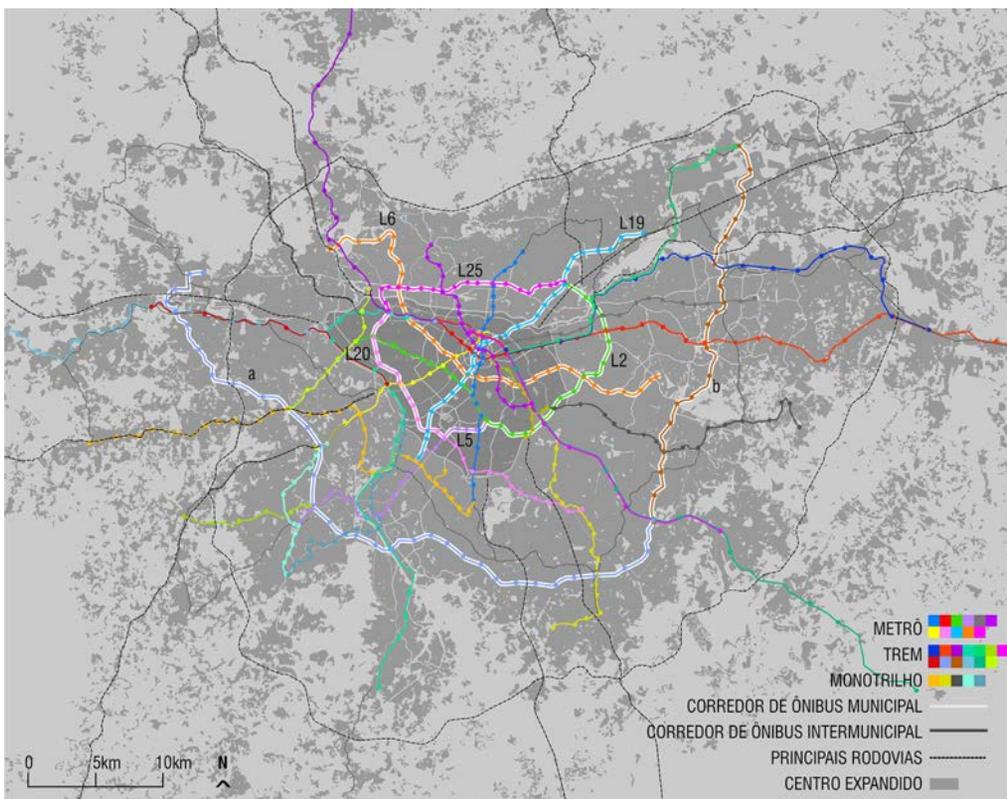


FIGURA 4
Rede 2030.

O estudo teve como objetivo incorporar os projetos em curso e revisar a rede proposta *pelo Plano Integrado de Transportes Urbanos* (PITU) de 2025, concluído em 2006, à luz das transformações posteriores, como as constantes mudanças do perfil socioeconômico da população, do uso e ocupação do solo urbano e da própria alteração da rede de transporte, que envolvia, por exemplo, a implantação de integração tarifária nos ônibus do município de São Paulo, a implantação de novos corredores de ônibus, a expansão da rede do metrô e a modernização de linhas de trem.

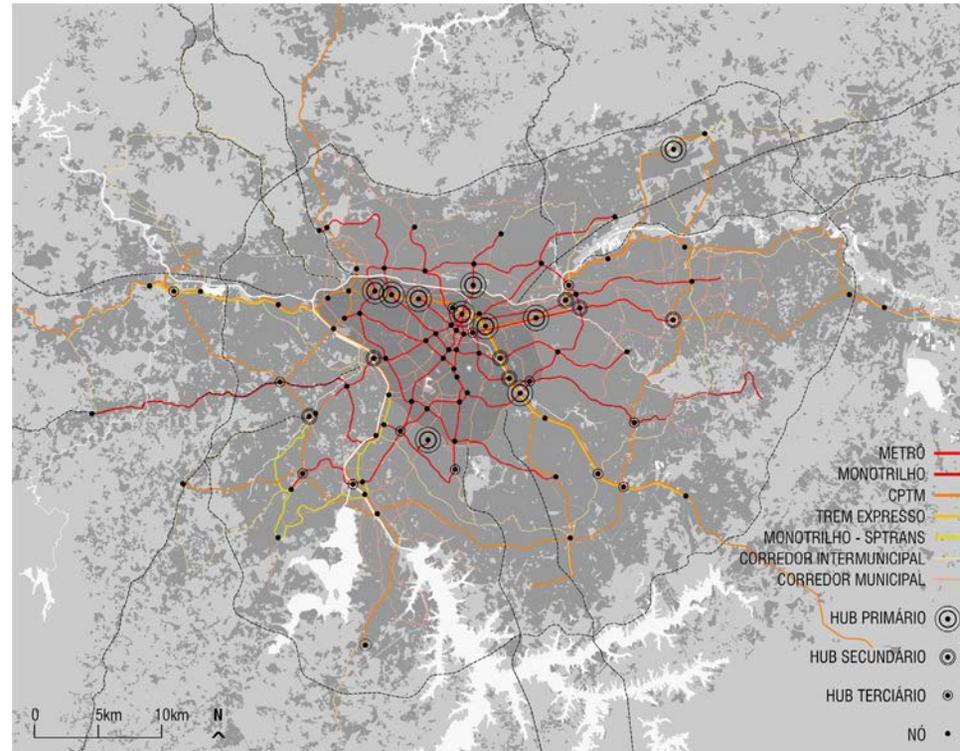
Apesar da similaridade conceitual com a rede divulgada em 2006, a nova configuração proposta para o horizonte de 2030 recupera questões que deixaram de ser contempladas no plano anterior, como, por exemplo, a ampla cobertura territorial da rede de alta capacidade. Apesar de manter a concentração do metrô no Centro Expandido, a Rede 2030 estende as linhas além dos limites do Município de São Paulo, como nas porções norte e leste. Ressalta-se ainda a maior

complexidade da rede, resultando em grande número de conexões.

Isso se deve não só ao número de linhas, mas ao desenho da rede, evidenciado por pelo menos dois aspectos: primeiro, algumas linhas existentes e futuras foram associadas parcial ou integralmente formando anéis do sistema metroviário, como acontece com as Linhas 2 (Verde), 5 (Lilás), 20 (Rosa) e 25 (Magenta) do metrô e, externamente, com as linhas Arco Sul (a) e Guarulhos-ABC (b) dos trens metropolitanos. Em segundo lugar, as Linhas 6 (Laranja) e 19 (Celeste) do metrô apresentam extensos traçados inseridos diametralmente à rede existente. Tais formas de disposição das linhas (em anéis e diametrais) reiteram não só a intermodalidade e o estímulo a movimentos alternativos em relação à pendularidade que envolve o Centro e os bairros, mas também o alcance à periferia metropolitana.

A partir da Rede 2030, a primeira ação adotada para identificação dos *hubs* foi pontuar todos os seus nós, chegando a 82 estações (FIGURA 4).

FIGURA 5
Hubs de mobilidade
a partir da Rede
Futura de 2030.



Consideramos, também, relevante incluir as estações que, apesar de receberem somente uma linha de alta capacidade, desempenham o papel de terminais localizados em áreas periféricas, efetivando a penetração da rede principal em setores externos ao Centro Expandido. Com isso, chegamos a um número total de 92 estações ou os nós da rede futura.

Para classificarmos esses nós, foi realizado um ensaio para ponderar o potencial de conectividade urbana em cada caso, envolvendo tanto questões urbanísticas quanto de mobilidade. Foram definidas duas condições para avaliar esse potencial de conectividade: o número de linhas de alta capacidade em cada nó e o número de modais. Embora uma estação com um maior número de linhas e modais não denote necessariamente maior volume de passageiros, ambos os fatores são indicativos do potencial da estação em termos de acessibilidade em escala metropolitana e regional.

Observando os resultados da somatória entre as duas condições, percebe-se um conjunto de

estações com elevada capacidade de articulação dos fluxos em escala metropolitana, e com forte relação com o Centro Expandido. São eles, ainda, os principais polos de mobilidade da metrópole, incluindo modais de grande abrangência territorial, como aeroportos e terminais rodoviários. Esse primeiro grupo foi denominado como os *hubs primários*.

O segundo conjunto de nós, que receberam pontuação intermediária, foram denominados *hubs secundários*, ou seja, aqueles que concentram linhas de alta e média capacidade, com a presença de vários modais e com potencial de articulação em escala intermediária, entre a metropolitana e municipal. Apresentam ainda, uma distribuição urbana muito mais ampla que os *hubs primários*, localizando-se na mesma proporção dentro e fora do Centro Expandido. Por fim, foram destacados os *hubs terciários*, com características muito diversas e mais distribuídos na área urbanizada. Essa categoria constrói associações importantes entre a rede de alta capacidade e a escala local nos demais

municípios da região metropolitana (FIGURA 5). Identificados os *hubs* da Rede 2030, foram selecionados alguns casos para o exercício de delimitação das *peças urbanas*. O processo de recorte de uma *peça urbana* atrelada a uma infraestrutura de mobilidade deve considerar o dado da capacidade do modal envolvido, no entanto, esse não deve ser o único critério adotado, o que afasta os métodos baseado em distâncias fixas e padronizadas. Como o recorte é, necessariamente, uma escolha norteadora das próximas etapas de projeto, foi preciso selecionar quais elementos contribuiriam para uma análise comprometida com o contexto.

Propomos, então, a construção de categorias de análise, que buscam englobar aspectos diversos da área de estudo, sejam eles físicos (hidrografia, relevo, edifícios, sistema viário, entre outros); urbanísticos e legais (zonas estratégicas, divisões administrativas e do planejamento, sistema fundiário, entre outros); ou propositivos (conexões possíveis, leituras do lugar, entre outros) – selecionados nas escalas local, municipal e metropolitana. Conformam, assim, um conjunto de dados organizados de forma a suportarem os procedimentos de leitura e interpretação das áreas de estudo.

A definição dos temas que compõem as categorias de análise ocorreu pela necessidade de construção de uma metodologia abrangente de leitura das áreas, capaz de ser utilizada independentemente do tipo e da localização do *hub*. Trata-se de uma estratégia largamente utilizada nas etapas de análise de projeto e que busca demonstrar de que forma cada categoria comporta-se nas diferentes áreas de estudo, com o objetivo de esclarecer quais foram as variáveis significativas no processo de definição das *peças urbanas*.

Foram eleitas nove categorias de análise. Na Categoria 1 – *Áreas de influência* – foram sobrepostas as métricas citadas por diversos planos e autores, com destaque para a canadense, que parte de três zonas concêntricas, com objetivos distintos em termos de organização programática e desenvolvimento urbano. A *zona primária* é aquela cuja transformação é a mais impactan-

te, pois tanto a estação quanto os programas associados demandam área significativa e transbordam seus fluxos para o entorno imediato.

A *zona secundária*, tanto por sua proximidade com a estação, quanto sua extensão, é aquela capaz de receber projetos urbanos visando a intensificar as atividades com abrangência local e metropolitana. É o trecho apto a encampar empreendimentos comprometidos com o aumento da densidade populacional e empregos, construindo um ambiente altamente dinâmico. Alavancadas pela implantação da estação intermodal, as intervenções previstas na zona secundária podem atingir elevado grau de transformação da área, promovendo grande impacto nos padrões de uso e ocupação, diluídas em ações de médio e longo prazo.

Por fim, a *zona terciária*, por ser um setor de transição entre as áreas adensadas e o restante da cidade, tem como premissa estruturar a vida de bairro, buscando qualificar percursos que concentrem uma intensidade moderada de pedestres e promover a implantação de modais que dialoguem tanto com as áreas de densidade mais baixa quanto com a zona secundária. É provável, então, que o grau de intervenção nesta área seja menor em termos de ocupação e que as melhorias ocorram sempre a partir dos sistemas de áreas livres e da qualificação da microacessibilidade.

As demais categorias envolvem elementos físico-territoriais, como *Morfologia urbana e uso do solo* (Categoria 2); as *Tipologias* (Categoria 3); e, *Meio ambiente* (Categoria 4), com destaque para a possibilidade de articulação física entre usos, equipamentos, áreas livres e a estação, qualificando percursos na escala do bairro. Foram incluídos, também, os *dados demográficos* (Categoria 5), com identificação das áreas com baixa densidade populacional que poderiam ser incorporadas às zonas primárias e secundárias, nas quais o incentivo ao adensamento é uma ação prioritária; a organização da *Mobilidade urbana* (Categoria 6), decisiva para a identificação das vias públicas que concentram os maiores fluxos e a promoção das devidas conexões; a incidência de regulações próprias do

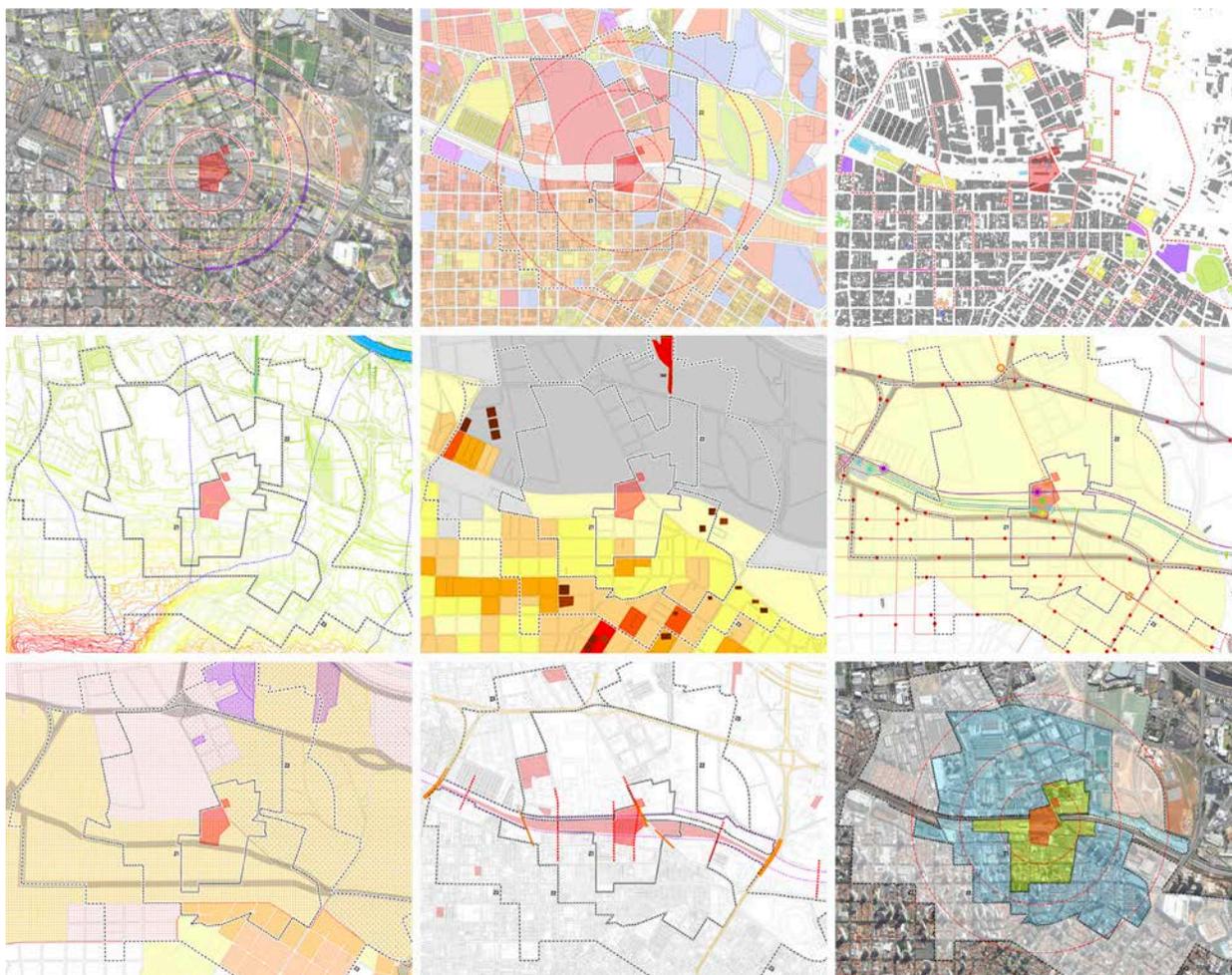


FIGURA 6
Categorias
de análise
aplicadas ao
hub Lapa.

planejamento urbano (Categoria 7), com indicação do arcabouço urbanístico legal existente; e as *articulações territoriais* (Categoria 8), que compreendem a continuidade física das vias e passeios públicos, sobretudo quando interrompidos por alguma barreira urbana significativa. Por fim, são apresentadas as *peças urbanas* em si (Categoria 9) consolidadas para as zonas primárias, secundárias e terciárias (FIGURA 6).

As categorias de análise são, portanto, um método de problematização do processo de delimitação das *peças urbanas* e por isso devem ser consideradas como parte indissociável do projeto urbano futuro, podendo inclusive

recepcionar diferentes instrumentos de reordenamento. A variação dos perímetros a partir das áreas de influência iniciais deixa claro que, embora os raios originais sejam o ponto referencial para o processo de delimitação das *peças urbanas*, a inclusão das variáveis locais incorpora questões fundamentais para a estruturação de um projeto urbano, revelando as especificidades e demandas próprias do contexto (FIGURA 7). Tal condição demonstra que dificilmente será possível especificar métricas padronizadas, já que os produtos de cada etapa são fruto de uma combinação de elementos interpretativos e propositivos.

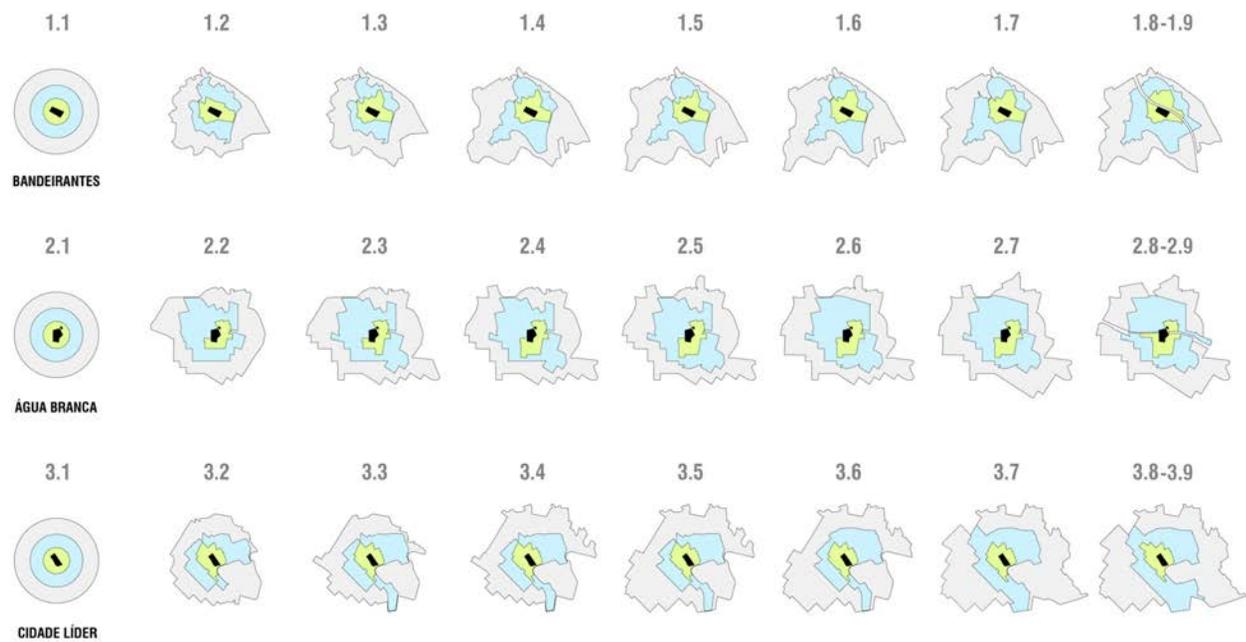


FIGURA 7
 Variações das
 peças urbanas
 aplicadas em
 3 hubs em
 São Paulo.

Ao longo do estudo afirmamos a importância que os *hubs* de mobilidade podem assumir nas políticas de desenvolvimento urbano da metrópole. Apesar da fragmentação das ações que envolvem a implantação das redes e das dificuldades de um vínculo efetivo com os planos urbanísticos, os conceitos evidenciam a necessária transversalidade entre ações no campo do urbanismo e da mobilidade urbana. Os instrumentos como a AIU e os *Eixos de Estruturação* reforçam e consolidam ainda mais essas ações. Por fim, cabe a consideração que a *peça urbana* é, de fato, um instrumento conjuntural. Sua extensão é fruto de um vínculo interpretativo entre elementos locais e sua inserção metropolitana. Justamente por isso, o procedimento para seu recorte não pode ser compreendido como um

campo rígido, onde suas bordas representam limites fixos, e suas diretrizes de desenvolvimento urbano se restringem a lógica de aplicação de parâmetros de uso e ocupação, como adotada pelos *Eixos de Estruturação* vigentes.

A inclusão das categorias de análise, que obviamente não se esgotam naquelas aqui colocadas, demonstram que a implantação de uma estação intermodal, se considerada também como um instrumento de intervenção urbana, deve ser lida dentro do funcionamento das redes, mas também a partir de sua inserção urbana. Trata-se, em suma, da superação das visões setoriais, ainda hoje predominantes nas estratégias de planejamento e de implantação das infraestruturas de mobilidade urbana.

Notas

¹ Meyer, 2000, 2006; Meyer, Grostein, Biderman, 2004; Franco, 2005; Muniz, 2005; Braga, 2006; Anelli, 2011; Meyer, Grostein, 2010, dentre outros.

² A pesquisa é resultado do Mestrado do autor, cuja Dissertação intitulada Hub de mobilidade e projeto urbano: ações urbanísticas e infraestrutura de transporte na metrópole de São Paulo. Foi orientada pela Prof^ª. Dr^ª. Regina Meyer e defendida no Programa de Pós-graduação da FAUUSP no ano de 2015. A pesquisa foi desenvolvida com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

³ Agência do Governo de Ontário, no Canadá, que tem o papel de integrar os modos de transporte na região por meio do desenvolvimento de planos de mobilidade e da operação de alguns sistemas de transporte público, como os trens regionais.

⁴ O termo é traduzido, em artigos, para o português como: Desenvolvimento orientado ao transporte (DOT).

⁵ O conceito de rod foi central no livro *The Next American Metropolis* publicado em 1993, uma das bases para a formulação do New Urbanism norte-americano.

⁶ No artigo 134 do PDE, são eles: as Operações Urbanas Consorciadas, as Áreas de Intervenção Urbana (que apesar do nome, são distintas daquelas de 2002), as Áreas de Estruturação Local e a Concessão Urbanística.

⁷ Exceto para os Eixos localizados na MEM, que apresentavam restrições quando ao aproveitamento (CA=2) e ao gabarito, deixando para os projetos específicos dos Arcos o detalhamento dos seus parâmetros.

Fonte

FIGURA 1 Elaboração própria a partir de Smets (2013).

FIGURA 2 Elaboração própria a partir de Bertolini e Spit (1998).

FIGURAS 3, 4, 5 e 6 Elaboração própria a partir de dados da PMSF (2014), STM (2013), METRÔ (2012, 2013), EMPLASA (2010), LUME (2010, 2013).

FIGURA 7 Elaboração própria.

Referências

ANELLI, Renato. **Plano e conformação da base da metrópole:** redes de mobilidade paulistanas. Porto Alegre: Maca Visual, 2011.

ASCHER, François. **Novos princípios do urbanismo.** São Paulo: Romano Guerra, 2010.

BRAGA, Milton. **Infra-estrutura e projeto urbano.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BERTOLINI, Luca. Nodes and places: Complexities of railway station redevelopment. **European Planning Studies**, London, v. 4, n. 3, p. 331-346, jun. 1996.

BERTOLINI, Luca.; SPIT, Tejo. **Cities on Rails:** The redevelopment of railway station áreas. Londres: Routledge, 1998.

BERTOLINI, Luca., DJIST, Martin. Mobility Environments and Network Cities. **Journal of Urban Design**, London, v. 8, n. 1, p. 27-43, 2003.

CALTHORPE, Peter. **The Next American Metropolis.** Ecology, Community, and the American Dream. New York: Princeton Architectural Press, 1993

DUPUY, Gabriel. **L'Urbanisme des Reseaux** – Théories et Méthodes. Paris: Armand Colin Éditeurs, 1991.

FRANCO, Fernando de Melo. **A construção do caminho:** a estruturação da metrópole pela conformação técnica das várzeas e planícies fluviais da bacia de São Paulo. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

HERCE VALLEJO, Manuel. **La ingeniería em la evolución de la urbanística.** Barcelona: Ediciones UPC, 2002.

LONGO, Marlon Rúbio. **Hub de mobilidade e projeto urbano:** ações urbanísticas e infraestrutura de transporte na metrópole de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

METROLINX (Government of Ontario). **Mobility Hub Guidelines:** For the Greater Toronto and Hamilton Area. Toronto: Metrolinx, 2011.

MEYER, Regina. Atributos da metrópole moderna. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v.14, n. 4, p. 3-9, 2000.

_____. Urbanismo: entre a Cidade e o Território. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 58, n. 1, p. 38-41, 2006.

MEYER, Regina; GROSTEIN, Marta; BIDERMAN, Ciro. **São Paulo Metrópole.** São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

MEYER, Regina; GROSTEIN, Marta. Metrópoles Brasileiras: seus desafios urbanos e suas perspectivas. **Pós – Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, n. 20, p. 34-59, dez. 2006.

MEYER, Regina; GROSTEIN, Marta. **A leste do centro.** Territórios do urbanismo. São Paulo: Imprensa Oficial, 2010.

MONCLÚS, Francisco Javier. (ed.). **La ciudad dispersa.** Suburbanización y nuevas periferias. Barcelona: CCCB, 1996.

MUNIZ, Cristiane. **A cidade e os trilhos:** o Metro de São Paulo como desenho urbano. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

NEUMAN, Michael. The compact city fallacy. **Journal of Planning Education and Research**, Tallahassee, v. 25, p. 11-26, 2005.

NIGRIELO, Andréia.; PEREIRA, Arnaldo. L. S.; METRAN, Jeanne. Pontos de articulação. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**, São Paulo, n. 97, p. 91-108, dez. 2002.

REIS FILHO, Nestor Goulart. **Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano.** São Paulo: Via das Artes, 2006.

SMETS, Marcel. **The intermodal station as viable alternative.** Infrastructural monument. Cambridge: Center for Advanced Urbanism, Massachusetts Institute of Technology, 2013.

SMETS, Marcel. Transfers, Nodes, Hubs and Places: Different forms of Intermodal Exchange. In: **HUBURBS: Metrolinx Mobility Hub Symposium, 2011, Toronto. Apresentação...** Toronto: University of Toronto John Daniels School of Architecture, Toronto, 2011.

SOMMER, Dean Richard; KHAMSI, James. (Ed.). **Huburbs:** Transit and Urbanism for the Greater Toronto and Hamilton Area. Toronto: Daniels Faculty of Architecture, Landscape, and Design, 2011.

SÃO PAULO (Estado); STM (Secretaria de Transportes Metropolitanos). **PTU 2020** – Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020. São Paulo: STM, 1999.

SÃO PAULO (Estado); STM (Secretaria de Transportes Metropolitanos). **PTU 2025:** Plano Integrado de Transporte Urbanos para 2025. São Paulo: STM, 2006.

SÃO PAULO (Estado); STM (Secretaria de Transportes Metropolitanos). **Atualização da Rede Metropolitana de Alta e Média Capacidade de Transporte da RMSP.** São Paulo: STM, 2013.

SÃO PAULO (Município); ASPLAN; DAILY; MONTREAL; SMITH, WILBUR. **Plano urbanístico básico**. São Paulo: Prefeitura Municipal, 1969.

SÃO PAULO (Município). **Lei nº 13.430 de 13 de setembro de 2002**. Institui o Plano Diretor Estratégico e o Sistema de Planejamento e Gestão do Desenvolvimento Urbano do Município de São Paulo.

SÃO PAULO (Município). SMDU (Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano). Exposição de motivos da Revisão participativa do Plano Diretor Estratégico. São Paulo: SMDU, 2013. SÃO PAULO (Município). Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002.

WILHEIM, Jorge. Implantações. In: ZL Vórtice, 2013, São Paulo. Anais eletrônicos...São Paulo: Centro Universitário Maria Antônia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

Entre

vistas

Entrevista com a arquiteta Graciele Belini¹

Arquiteta e Urbanista pela Fundação Armando Alvares Penteado FAAP (2001). Foi assessora da presidência da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM (2010-2011). Na Companhia do Metrô (CMSP), já foi assessora da presidência e Coordenadora do Departamento de Concepção e Projeto Funcional (2011 a 2019). Atualmente é assessora de gabinete da Secretaria de Transportes Metropolitanos – STM.

Luísa Gonçalves: qual é a sua área de atuação dentro da CMSP?

Graciele Belini: O Metrô tem 5 Diretorias, além da presidência: Administrativa, Financeira, de Engenharia, de Operações e a de Planejamento, na qual nós estamos. A Diretoria de Planejamento (DM – Planejamento e Expansão dos Transportes Metropolitanos) é onde se dá o início de todos os projetos do Metrô. Aqui a gente planeja e desenvolve até nível de projeto básico. Do projeto básico há uma transição para o executivo que já está na Diretoria de Engenharia, responsável pelos empreendimentos em obras.

LG: Os projetos em expansão são hoje o foco da empresa?

GB: O negócio do Metrô é a operação, isso é o principal. Toda a parte de expansão na verdade, é um negócio também, mas depende de investimentos do Tesouro do Estado. Ou seja, se o Metrô precisar sobreviver com a receita das tarifas, por exemplo, ele não consegue fazer expansão. Quando não há investimentos, acontece o que está acontecendo agora, temos algumas obras que estão paradas.

A nossa Diretoria tem quatro gerências: a de Planejamento e Transportes (onde eu estou), a de Projetos Básicos e Cíveis (que é onde o Nery está), a de Meio Ambiente e Sustentabilidade, e a de Planejamento Empresarial. Então são duas gerências de planejamento: a Empresarial cuida dos investimentos que precisam ser feitos, como estão as obras, etc. Já a gerência onde estou, a de Planejamento e Transportes, tem três Departamentos: de Planejamento de Rede e Pesquisas, de Estudos Econômicos, e este daqui que é de Concepção e Projeto Funcional. Este é a atividade-fim desta gerência. Daqui nós passamos para o Projeto Básico.

LG: A sr^a poderia falar um pouco do processo de trabalho?

GB: O primeiro e mais importante instrumento (de planejamento, antes do projeto em si), é a Pesquisa Origem e Destino (OD). Ela é feita a cada dez anos desde que o Metrô existe (1967). De quinze anos até hoje (2002), houve uma pes-

quisa de mobilidade (2002 e 2012), que foi de aferição, com uma amostra bem menor e um questionário mais enxuto, para aferir se os dados de 97 e 2007 estavam valendo. (...)

Há um estudo de rede, vendo que regiões o metrô precisa atender, para equilibrar a rede, implantação, que zonas precisamos atender, etc. Hoje nós temos um fluxo de gente muito grande na zona leste, linhas 11 e 3, por exemplo. Conforme nós vamos rodando a simulação, vemos o que acontece com a rede. (...)

Então o projeto funcional é assim, nós temos o planejamento de rede e das linhas do nosso mapa (algumas estão projetadas e outras temos só as linhas desejo com a localização estimada das estações), aí então aqui no projeto funcional nós vamos mais além, vamos detalhar o traçado, a profundidade, a posição das estações, em função de N coisas, respeitando o atendimento. Porque o metrô pode estar no quarteirão de cima, de baixo, que o atendimento é mais ou menos o mesmo. Nós assumimos através até da própria pesquisa OD que as pessoas se dispõem a andar até 600m, então a gente faz com isso uma mancha de atendimento. Essa é a área de passageiros atendidos diretamente, chamados lindeiros.

LG: Para a decisão da localização, vocês consideram a dimensão das ruas do entorno, no sentido de comportar o volume de pessoas que sai da estação na hora pico?

GB: Consideramos isso, mas depende da estação, porque há estações que são muito carregadas, mas não necessariamente há pessoas saindo dela, por exemplo a Sé, o volume maior de circulação é de transferência. Com esses números nós vamos distribuindo o que é o lindeiro, depois o que é integrado com ônibus, o que é integrado com outra linha de metrô, com a CPTM, com o monotrilho ou VLT ou outro sistema de média capacidade. Assim, nós sabemos de onde vem as pessoas. Essa questão das ruas do entorno é uma delas, mas vemos também se há corredores de ônibus perto, se há acessibilidade fácil para descer do ônibus ou não, se o sistema viário está adequado e etc. Em alguns

casos nós propusemos melhorias no sistema viário e nas travessias, nós sempre conversamos com a SPTrans, SPUrbanismo, SPObras, todos os órgãos que fazem alguma interface com os nossos projetos. Isso no âmbito urbanístico, mas ainda há uma outra análise que nós fazemos que é construtiva. Por exemplo, eu vou posicionar aqui, mas as vezes é viável as vezes não, as vezes eu tenho uma adutora da SABESP ali que eu não consigo deslocar. E então são interferências subterrâneas, dutos de alimentação elétrica da CETEEP, por exemplo. Assim, há uma análise urbanística, análise construtiva, análise de solo, e todas elas a gente estuda no projeto funcional, a gente até faz uma matriz multi-criterial que tem todas essas variáveis, porque aqui quando a gente faz o estudo de rede, nós não determinamos assim, nós fazemos alternativas de traçado, alguns com mais vantagens urbanísticas, outras construtivas, etc. E ainda assim, não é o projeto definitivo, porque depois vamos fazer sondagem, ver desapropriações, etc. Então aqui no planejamento nós temos um trabalho muito de ida e volta, em diálogo com as diversas áreas.

LG: Uma vez na obra, algumas questões voltam para o projeto funcional e básico?

GB: Depende, volta para o projeto funcional quando a interferência muda a funcionalidade da estação ou da linha. Por exemplo, se é preciso eliminar um acesso porque não a construção foi inviabilizada. Aí volta para cá e a nós analisamos se faz outro ou não. Em geral nós fazemos um acesso do outro lado da rua (em relação à quadra em que está implantada a vala ou poço). É uma premissa de projeto fazer no mínimo dois acessos. Algumas estações não têm, mas por outros motivos, e aí cada estação tem uma particularidade.

No entanto, um aspecto que nós discutimos muito aqui, são as simulações que fazemos (agora há para 2020) em cima de previsões que podem ou não acontecer. Aqui no funcional o projeto pode sofrer mudanças ao longo do tempo.

LG: Quais as principais transformações que o avanço tecnológico trouxe às estações? Tanto na obra quanto nos materiais, processos de trabalho e etc.

GB: A equipe de projeto básico e executivo e execução de obras poderia falar um pouco mais sobre isso, mas o que eu posso dizer, em termos de processo, é que já avançamos bastante em relação ao que fazíamos antigamente. Tanto do ponto de vista dos softwares quanto do ponto de vista de conceito. Então nós trazemos para o projeto funcional outras discussões que não eram feitas. O projeto funcional foi evoluindo ao longo do tempo, antigamente ele não entrava tanto no detalhamento da estação nem especificava o método construtivo. Hoje já chegamos nesse ponto. Então hoje além de pesquisarmos e inserirmos a linha e as estações na cidade, nós indicamos os perfis, o método construtivo e olhamos algumas interferências que nós vamos enfrentar nas próximas etapas do projeto. Antigamente haviam mais detalhes apenas no projeto básico. O que buscamos hoje é ter o máximo de informações possíveis para que o projeto básico prossiga. Existiu um período que para o projeto básico começar tínhamos que dar um passo para trás e revisar um monte de coisas. Então se já temos pesquisado onde estão os córregos, profundidades, as redes de utilidades, água, esgoto, gás, a própria topografia, tudo que está enterrado, se a gente traz para o funcional, diminuímos a chance de mudanças no projeto básico. Nós trouxemos para a equipe pessoas qualificadas até para fazer sondagens, para termos noção de com que tipo de solo estamos tratando, mas também para dar mais segurança para indicação do método construtivo. Assim o projeto básico viria sempre em continuidade, em complemento, e não sobrepondo e nem refazendo. Esse não é um aspecto diretamente ligado com tecnologia, mas é. Fora isso todo esse trabalho de castro de rede, nós já fazemos tudo georreferenciado, há algumas concessionárias que já possuem toda a rede georreferenciada, a SABESP, a Eletropaulo, mas nós tentamos sempre fazer assim quando estamos projetando uma rede.

A equipe da arquitetura começou a trabalhar em BIM (*Building Information Modeling*) mas nós ainda não temos certeza do que isso representa para o projeto funcional. Eu tenho a impressão de que vamos conseguir usar o BIM para o detalhamento aqui do projeto. Porém, como o projeto funcional tem uma etapa grande de planejamento, da cidade, eu não sei até que ponto vai ajudar. Para a definição das linhas, das estações eu acho que sim. Eu falo detalhamento porque nessa etapa de planejamento nós temos uma diretriz e depois fazemos algumas alternativas onde posicionamos algumas estações, simulamos demanda, olhamos algumas características do entorno da estação, inserção, plano diretor, operação urbana, etc. E fazemos uma matriz de decisão multicritério. Então quando decidimos a alternativa é que a gente parte para o “detalhamento da alternativa recomendada”.

LG: Existem diretrizes em relação ao impacto na paisagem urbana e ambiental no entorno (em áreas históricas ou não)? Especificamente nas áreas periféricas, de que forma os equipamentos de grande porte contribuem para o desenvolvimento urbano da área?

GB: Diretriz específica não, mas a equipe do Metrô tem um cuidado com a cidade muito especial. E é claro que nós sempre perguntamos aos órgãos afins o que eles acham, isso na proposta de implantação. Existe uma discussão mais específica, mais técnica, que é quando a gente faz o licenciamento ambiental, se tem sítio arqueológico, por exemplo. Mas antes disso, nas diretrizes, achamos difícil ter uma diretriz geral, porque cada caso é muito particular. No caso do patrimônio histórico, cada lugar tem um tombamento diferente, por um órgão diferente, às vezes por dois, então temos que tratar caso a caso. O que temos feito é sempre mapear essa situação. Recentemente, em dezembro, quatro estações foram tombadas: Liberdade, Armênia, Tietê e Santana, pelo CONPRESP².

LG: Como a senhora avalia a incorporação de atividades comerciais nas estações? E de painéis publicitários?

GB: Nós estamos trabalhando junto com a gerência de negócios para estabelecer diretrizes mais claras, porque nós deixamos espaços disponíveis nos projetos futuros. Mas dentro da companhia existem opiniões divergentes, algumas resistências, especialmente nas estações existentes, pois atrapalha o fluxo, mas a questão financeira às vezes prevalece. A equipe de operação e de projeto permite quando atrapalha o fluxo, mas em algumas estações, especialmente da linha 1, é difícil porque as estações são muito enxutas. Os mezaninos não são tão generosos. Agora São Bento não tem problema porque o espaço foi previsto para isso, por exemplo. Então a gente defende que as estações sejam projetadas com isso, que daí a gente desconta o espaço de fluxo. Isso é muito complexo, isso as vezes representa um investimento maior na estação, instalações separadas por exemplo. E quando chega para o projeto básico “espaço disponível” temos que analisar o que é, por exemplo, eu não preciso dizer qual é a loja, mas eu preciso dizer se é um restaurante, se é uma lanchonete ou uma loja de produtos, apenas com um banheiro de funcionário ou se nem isso, se considera o banheiro da estação, por exemplo. Essa definição, por incrível que pareça, é muito difícil, mas nós estamos trabalhando com a gerência de negócios para desenvolver essa questão, pelo menos o tipo de serviço, porque aí no projeto nós definimos e aquilo tem que continuar até inaugurar a estação. Como o tempo é muito longo, nossa preocupação é essa, porque mudam gestores, presidentes e também as necessidades, demandas da população.

A questão do espaço aéreo da estação precisa ser discutida porque a gente não tem uma legislação específica para isso. Em vários lugares do mundo isso é meio que premissa. Mas fica sempre uma discussão, porque se eu vou deixar a fundação lá, isso está no custo da minha obra? Quem paga? Uma segunda coisa é, mesmo se o plano diretor permite, é um único IPTU, um úni-

co lote um único dono, como um condomínio? E como eu faço essa divisão? O síndico é Metrô? Então a dificuldade é formatar esse modelo, que é novo, porque até hoje tudo que o Metrô construiu é do Metrô, no máximo transferido para prefeitura, no caso de áreas verdes por exemplo, mas não junto com a iniciativa privada. Então é uma coisa muito nova, que a gente tá discutindo agora fortemente, justamente com essa diretriz mais assertiva da diretoria, do Estado, do governo, de trazer receitas não tarifárias. Agora, em que pese a minha opinião, embora a receita tarifária seja importante, e a coisa dos empreendimentos associados seja uma oportunidade bem legal para o desenvolvimento da cidade, eu acho que a questão da receita não resolve o problema do rombo do Metrô, porque ela não representa nem 10% da receita tarifária, hoje. E pesquisando em outros lugares do mundo, com exceção da China, que é 30%, não passa disso. Então eu acho que a justificativa tinha que ser mais voltada para o desenvolvimento da cidade, integração dos equipamentos, aproveitamento dos espaços, potencial construtivo e etc., do que a receita.

LG: Quais são os principais desafios de se projetar arquitetura para um fluxo enorme de pessoas em movimento?

GB: Nós sempre fazemos dimensionamento de estação, mas sempre na experiência do Metrô, daqui. E daí nós trouxemos para os nossos projetos estudos de fluxos também. De uns quatro anos para cá, estudamos o conceito do [John] Fruin e aplicamos em vários projetos. Há vários softwares, estamos tentando comprar o *Legion*, mas tem também o *Visum* que faz a macro simulação de demanda (a gente usa o *EMME*), e a micro simulação nós fizemos alguns testes, com o *Massmotion*, por exemplo.

LG: Quais são os principais desafios hoje para o projeto de estações e terminais, no geral?

GB: Em termos da empresa, nós estamos um vivendo um momento assim, de planejar o futuro, em termos empresariais. A lei 13.303/2016, que é a lei das estatais, trouxe uma série de questões para nós discutirmos, e a obrigatoriedade de ter um plano de negócios. Nós sempre fizemos um planejamento estratégico, mas agora com essa oportunidade de fazer para cinco anos, nós vimos uma oportunidade de revisar vários objetivos, metas, processos, então a Companhia está mobilizada, dividiu-se em alguns temas, objetivos estratégicos principais da empresa, e estamos discutindo isso. Depois tem uma questão de custos sendo discutida, como otimizar custos sem perder a excelência que o Metrô sempre teve, mas isso é voltado para duas vertentes: operação e manutenção, que é o negócio da Companhia, mas também para a administração, onde está a expansão e toda a administração geral. Outro ponto que está sendo discutido que é a comunicação interna e externa. A questão dos empreendimentos associados e do BIM, que eu te falei, também fazem parte dessa revisão. Acho que desafios para projeto é isso. Agora, o Metrô tem um outro aspecto importante também que são as concessões, que influencia em processos internos diferentes.

Entrevista com o arquiteto Alfredo Nery Filho³

Arquiteto da Companhia do Metrô desde 1973, atualmente é Coordenador do Departamento de Projeto Básico de Arquitetura. Foi responsável por diversos projetos da companhia, incluindo da Linha 4 – Amarela e da Linha 6 – Vermelha. Fez parte do conselho deliberativo da Associação de Engenheiros e Arquitetos do Metrô de São Paulo (1992-1998).

Luísa Gonçalves: qual é a sua área de atuação dentro da CMSP?

Nery Filho: A nossa área aqui é a área de Projeto Básico. Essa área compreende a concepção do projeto, em um primeiro momento, a sua inserção, a questão do paisagismo e da microacessibilidade. O projeto básico dos acabamentos da estação, de cada elemento de acabamento da estação e de comunicação visual. Também no projeto de acabamento está incluída a questão da luminotécnica, que é um projeto que estava com a equipe de sistemas, elétrico, etc., mas nós trouxemos para arquitetura.

A arquitetura do metrô tem uma interface muito grande com as outras disciplinas, de engenharia, de geotecnia, de método construtivo, então dependendo do projeto, o método construtivo é que define a volumetria do projeto. Uma estação em vala, por exemplo, uma vala a céu aberto, é feita com a abertura de um grande vazio, retirada do solo, execução de poços ou parede diafragma, e cria-se esse ambiente. Ou então um ambiente subterrâneo, onde a partir do poço se faz o túnel da estação, tudo subterrâneo. Então, arquitetura de uma estação de metrô está muitíssimo dependente do método construtivo que vai ser adotado. Além da profundidade da estação e etc., isso conduz o projeto de arquitetura e também das suas peças estruturais. Como é uma obra desse porte, enterrada, ou subterrânea, as peças estruturais têm um peso muito grande na definição dos espaços arquitetônicos.

Além disso, você tem a questão dos sistemas. Você tem um sistema de ventilação das estações, que tanto pode ser um sistema de insuflação de ar na estação, ou um sistema de exaustão, ou ambos, que precisam de espaços significativos para a instalação de ventiladores, para tomadas de ar, etc.". Na verdade, quando nós começamos o projeto já houve um projeto funcional que insinuou como vai ser isso. Quando nós passamos para o projeto básico, que conta com mais levantamentos, há mais sondagens, há uma topografia melhor, um traçado da via mais refinado, nós vamos elaborando o projeto de arquitetura junto com a equipe de método construtivo.

LG: Nessa etapa de projeto básico de arquitetura é que se definem os acessos?

NF: Quando recebemos o projeto funcional já há um início de um projeto de arquitetura, é o que eles chamam de arquitetura funcional. Mas quando chega no projeto básico, nós refinamos o método construtivo. Por exemplo, às vezes o acesso é estabelecido em função do traçado, mas conta com uma divisa de lotes inicialmente feita pelo Google (foto aérea). Quando iniciamos os trabalhos nós passamos a contar com levantamento topográfico e elaboramos o decreto de desapropriação, então todo esse processo é refinado. As vezes há alguma coisa que o projeto funcional pode não ter visto, por exemplos um prédio tombado, e nós procuramos ajustar nesta fase.

Na parte de projeto de civil, além da equipe de estrutura e da equipe de método construtivo, há também a equipe de traçado da via permanente, com quem nós trabalhamos sempre junto. É esse traçado que vai definir a cota da estação, dos trilhos, em função da sua conformação horizontal, e também da sua conformação vertical. No projeto funcional também consta a estimativa de demanda que vai dizer qual é o dimensionamento da estação. Atualmente estamos trabalhando com uma previsão de dados para 2025. Mas além de ter esse horizonte, 2020, 2030, nós deixamos sempre uma possibilidade de ampliação, especialmente os elementos de circulação vertical, escadas rolantes, porque elas são o determinante do atendimento. Uma escada rolante carrega 6 mil usuários por hora, então define-se a estação por dois grandes parâmetros: um são as áreas de acomodação, que é dimensão de plataforma, dimensão da área de bloqueios, e o outro são os elementos de circulação vertical.

LG: O avanço tecnológico limitou ou ampliou esse diálogo?

NF: Eu penso que essa interface tem vindo ao longo da história do projeto do Metrô. O que aparece agora com uma interface muito maior é a adoção do BIM (*Building Information Modeling*) na elaboração dos projetos. Nós já tivemos

uma experiência desse tipo com o projeto da estação Ponte Grande da linha 2, que está em Guarulhos. Nós fizemos pelo processo BIM e isso evidenciou muito mais as interfaces. Na verdade, nos mostrou algumas incongruências que nós não percebíamos antes no 2D ou no 3D, mas no BIM como a construção do modelo é realizada por todas as áreas simultaneamente, ela vai certamente melhorar (*essa relação interdisciplinar*). Em todos os nossos contratos hoje as projetistas devem fazer em modelo BIM e nós devemos verificar em modelo BIM.

LG: Qual a relação do desenvolvimento do projeto com o processo de obra? Há diálogo entre as equipes ou a obra acontece de forma independente?

NF: Hoje nós estamos compartimentados e o projeto executivo está na obra. Isso levou a uma condição que eu não considero ideal, onde nós do projeto básico na maioria das vezes perdemos o controle de eventuais alterações no projeto executivo. Isso depende do gerente da obra, do chefe do canteiro da obra vir nos consultar quando ele entende necessário. Mas não é sempre que eles entendem necessário como a gente acredita. Então há alterações de projeto que nós descobrimos apenas na obra.

LG: Como se dá o projeto de contratação?

NF: É feita uma licitação pública. Primeiro se faz uma licitação do projeto funcional, e depois para o projeto básico são outras empresas (quem fez a licitação do projeto funcional não pode fazer a do básico). O projeto básico é exigido pela lei de licitações onde você tem um quantitativo suficiente para orçar a obra. Então a partir do projeto básico e do orçamento você faz uma licitação. E depois tem duas formas, ou você faz uma licitação da obra com o projeto básico contido neste contrato (e entrega o projeto executivo que foi outra licitação para a empresa executar) ou você faz a licitação da obra e o projeto executivo junto.

LG: E o senhor acha que essa forma é satisfatória?

NF: Eu particularmente não acho, porque o empreiteiro tem interesses que podem não ser os interesses da Companhia do Metrô. Então eu penso que seria melhor nós contratarmos o projeto executivo e então fornecermos esse projeto executivo para o empreiteiro. Mas isso depende da conjuntura política da época, da maneira que o financeiro da Companhia adota porque as licitações todas elas são muito demoradas. Leva pelo menos um ano para você fazer uma licitação qualquer que seja. Então a hora que você licita a obra e o projeto, você já economiza um ano desses. O momento pode indicar melhor fazer esta maneira.

LG: Nas estações implantadas em áreas históricas, ou mesmo nas demais, houve alguma diretriz em relação à paisagem urbana entorno?

NF: Hoje você tem exigências legais para licenciamento, de obra, de operação, que passam pelos órgãos ambientais, ou pela CETESB⁴; o metrô, como é uma obra estadual, tem que obter as licenças junto à CETESB. E quando temos algumas licenças que são solicitadas no âmbito municipal elas são da Secretaria do Verde. Então nesse aspecto, você tem exigências muito claras e muito severas com relação à recomposição ambiental, tratamento do entorno, acessibilidade, com relação à implantação de ciclovias e bicicletários, etc.

Com relação à questão ambiental interna da estação, nós temos a preocupação de, na medida do possível, ter iluminação e ventilação naturais nas estações, seja ela que profundidade for. Então buscamos fazer grandes aberturas, permitir a entrada de ar e a entrada de luz natural. Isso vem desde o projeto da Sé, que é um projeto do [Roberto] Mac Fadden, que propôs aquela grande abertura que dá iluminação até a plataforma mais profunda.

LG: Nas estações, como se deu a incorporação de outras atividades fora o trânsito de passageiros? São previstas em projeto?

NF: As outras atividades comerciais (*fora os shoppings*) são os quiosques, dentro das estações. Atualmente estamos prevendo no projeto, mas qualquer um que você vê implantado aí... (*não segue isso*). O que nós temos entendido aqui na área de projeto (e não na área de comercialização), é que, primeiro, deve-se desapropriar o mínimo possível para implantar uma estação, que tem um custo social, além do financeiro, muito grande. Então nós desapropriamos para implantar a estação e para fazer o canteiro de obras. Pode sobrar alguma coisa as vezes, do canteiro de obras, mas teve um uso. Aí então comercializamos aquela área. Mas não vamos desapropriar a mais, para obter uma área a mais para depois comercializar. Isso vale para os ambientes internos da estação. Tanto as obras enterradas quanto as obras subterrâneas (uma obra enterrada é uma obra na qual abre-se uma vala, a estação é construída e a vala é fechada, assim, ela está enterrada. Uma obra subterrânea é uma obra que se faz sem afetar a superfície, por exemplo, quando a profundidade é muito grande, não se faz uma vala muito profunda; faz-se um poço, e a partir desse poço faz-se o corpo da estação em túnel). É um custo muito alto, então procuramos fazer o mínimo possível de área excedente. Somente se, por conta do método construtivo, sobrar alguma área, aí definimos aquela área para uma atividade comercial. Ou, propomos quiosques, só que há um grande problema dos quiosques, pois muitas vezes o interesse comercial não tem relação com o interesse do espaço arquitetônico e passamos a ter uma série de quiosques no lugar onde não estava previsto ou onde preferia ter uma visão mais aberta, e tudo o mais.

Tem uma questão também séria que é a do seguro da estação. Quando você tem atividades comerciais dentro da estação muda a característica do seguro da estação, porque você começa a ter carga de incêndio diferente de quando você não tem nada. Então é uma coisa que precisa ser muito bem medida na hora do projeto para ver como fazer.

Há uma coisa que todo gerente de comercialização fala é que precisa aproveitar o espaço aéreo, já que você tem um grande terreno, construir um prédio junto com a estação. Só que nós não temos modelo jurídico para isso. Quando você faz um projeto da estação, você projetista da estação não sabe qual é o interesse comercial daquele lugar. E então quando terminou a estação e aparece o interesse comercial, você já tem a estação pronta, a fundação não foi prevista para isso, as garagens e tudo mais, então nós estamos ainda em um impasse jurídico muito grande que impede fazer isso junto.

LG: E como isso ocorreu na estação São Bento, que tem acessos entre edificações?

NF: Na São Bento há três coisas que mostram a dificuldade de fazer uma implantação comercial. A primeira é o próprio número de lojas no espaço da estação, no primeiro nível da estação. Isso foi previsto no projeto, mas, por exemplo, ele não tem medição de água separado, não tem força separado, isso tudo veio a criar problemas depois para comercializar. Um outro problema que se mostra lá claramente é a ocupação da superfície. Se você entrar por aquele acesso que está na Rua Boa Vista chegando no Largo de São Bento, do lado direito, você vai ver a fachada daquela rua, com um bloco quase contínuo que vem desde o pátio do colégio até a ladeira Porto Geral, com mais ou menos com um gabarito de dez, doze andares, sempre fechado, sem recuo lateral, uma fachada contínua. Aí passa a ladeira Porto Geral, continua aquele mesmo bloco. Só no Largo de São Bento é que são edificações menores, que ainda são remanescentes do começo do século passado. Mas no acesso do metrô, que também era uma edificação pequena, um bar, chamado bar Guanabara, foi cortado ali e ficou assim (*descontínuo*). Isso deveria ser recomposto.

A maneira que foi construída esse acesso, a escavação, tem paredes chamadas diafragmas, são paredes que são escavadas e depois concretadas, nós já verificamos isso, que ela sozinha ela pode suportar oito pavimentos. Só que isso não foi feito. Não foi comercializado. Quando

foi executado, o código de edificações era mais amigável com relação às escadas de segurança e tudo mais, você podia fazer, hoje está muito difícil. Mas é um lugar extremamente favorável, lá no centro você não precisa fazer garagens. Aí do outro lado, que é onde tem o café Girondino, se você olhar do Largo de São Bento para ele, você vai ver aquela edificação de um piso e meio mais ou menos, então a torre de ventilação está lá em cima, porque essa torre de ventilação estaria contida dentro de um prédio que ia preencher isso tudo. Esse terreno era da Santa Casa; já tinha dentro desse bloco que foi construído, área de circulação, elevadores, mas isso não foi feito, então tem uma dificuldade muito grande de fazer essas ocupações comerciais nas áreas da estação. A atual gerência de comercialização do Metrô está tentando verificar isso.

LG: Como se deu a implantação de telões digitais para propagandas nas estações? Em que época isso se iniciou, com que demanda, e como foi organizada a distribuição desses e outros dispositivos para fins comerciais nas estações?

NF: O Metrô acabou de fazer uma licitação para publicidade em geral. Então nós aqui não atuamos nisso. Nós atuamos no projeto, às vezes determinamos algumas áreas ou algumas paredes para obra de arte, deixamos indicado para isso. Aí eles podem colocar propaganda ou podem realmente colocar uma obra de arte. Há uma dificuldade porque elas (as obras de arte) precisam ser selecionadas, há uma comissão do Metrô e alguns diretores de museu para selecionar a obra. Mas o autor tem que encontrar um patrocínio para implantação a obra, não é a Companhia do Metrô que compra a obra e instala. E a publicidade também, os espaços onde pode colocar vão surgindo, havia coisas que operacionalmente o pessoal da operação não queria, como ter publicidade nas escadas, porque poderia causar acidentes, mas as vezes você vê algumas, então vai do desejo comercial do momento. Mas nós do projeto de arquitetura não indicamos as áreas de publicidade.

LG: Quais são os principais desafios de se projetar arquitetura para um fluxo enorme de pessoas em movimento?

NF: Existe um programa chamado “*Legion*” que faz simulação de fluxos. Você introduz os dados no programa e ele mostra a simulação dos fluxos e classifica os níveis de conforto conforme [John] Fruin. Mas o que nós temos feito até aqui é uma estimativa dos fluxos na estação na hora do pico, temos critérios de dimensionamento para atender esses fluxos, e aplicamos no projeto. Esses critérios vêm do Fruin, para as áreas de acomodação e etc., e também para capacidade de corredores, e temos uma instrução e projeto. Para situações de contingenciamento temos que atender a norma do corpo de bombeiros, que está sendo revista no caso do metrô, uma vez não havia uma norma específica. Havia alguma coisa da NBR, mas o Metrô está atuando junto com os bombeiros e para implantar a NFPA 140, que é uma norma americana que cuida de fluxos em situações de contingenciamento para sistemas metroviários. Isso já devia estar pronto há mais ou menos 2 anos.

LG: Esses critérios de dimensionamento se aplicam ao interior da estação, mas voltando ao que falamos do entorno, isso influencia? Há uma previsão em relação às ruas do entorno?

NF: A única coisa que nós fazemos é a seguinte: nos nossos acessos, na área que nós desapropriamos, procuramos fazer os passeios como ele tem que ser feito, generoso e etc., porém no restante da quadra nós não temos como atuar. Nesse projeto de paisagismo da implantação do acesso vai estar contido as condições de dimensão de passeio, as características de piso do passeio, as baias para deficientes ou de taxi, e as áreas de vegetação e iluminação, isso tudo o Metrô trata.

LG: Da criação de praças públicas à integração ao sistema da CPTM, à adequação às novas tecnologias de perfuração do solo, o Metrô enfrentou uma série de desafios em seu desenvolvimento. Quais desafios ainda não estão superados, e quais são novos?

NF: Eu penso o seguinte, há um desafio que nós temos que é um desafio político, que eu acho que é um grande desafio, que é poder fazer os nossos projetos e se entender com as outras áreas sem ingerências políticas. Você no geral tem um entendimento muito bom entre os técnicos, mas ele esbarra em questões de momento político de cada órgão. Nós às vezes dizemos “ah porque Estado não se entende com Prefeitura”, ou “Metrô não se entende com CPTM”, que são órgãos da mesma secretaria, inclusive, ou “dentro do Metrô a gente não se entende com operação”... então eu acho que uma coisa muito boa de se resolver seria esse tipo de interface, ter isso mais amigável. Uma outra coisa de projeto que é um desafio para nós é construir uma estação com uma linha operando. Por exemplo você faz uma linha que tem diversas estações, você faz as das pontas e do meio deixa para fazer depois.

LG: Como a linha 4?

NF: É, mas a linha 4 é ainda de outro jeito, eu não vou concluir essa estação agora mas vou deixar a obra bruta pronta. Você faz toda a obra de escavação, faz tudo. A nossa ideia, e que nós estamos trabalhando nesse projeto, é assim: quando é que você pode fazer uma estação com o trem passando.

LG: Se quisesse adensar uma linha?!

NF: Sim, por exemplo, é uma questão de recursos, você tem recurso, mas não dá para fazer tudo, então deixa algumas coisas para fazer depois. Por exemplo na linha 4, o que se deixou para fazer depois, você gastou 70% do que custaria, a gente quer fazer isso reduzir bastante, gastar 20, gastar 30, esse é um desafio tecnológico de projeto, que nós precisamos tentar resolver. Nós já estamos trabalhando nisso, por exemplo, já sabemos que não se pode para fazer isso em uma estação subterrânea. Você não consegue chegar

lá e ficar escavando um túnel do lado do *shield*, operando. Mas uma estação em vala, até estamos chegando em uma forma de poder fazer, com uma série de restrições, tipo de solo, nível de água no solo, e até algumas restrições operacionais. O que nós trabalhamos historicamente é uma ordem de 1000 metros entre uma estação em outra. Mas a ideia é essa, é assim, você faz uma estação, e faz outra daqui 5 km e daí você implanta duas ou três pelo meio.

Entrevista com o arquiteto Roberto Mac Fadden⁵

Arquiteto pela Faculdade de Arquitetura da Universidade Mackenzie (1968), com curso de Extensão Universitária em Planejamento de Transportes MIT/EBTU/Geipot (1980) e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Mackenzie (2005/2006). Em 1972 ingressou na Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô) como assessor técnico da Gerência de Projetos, permanecendo até 1988.

A partir de 1989, até 1992, participou da administração municipal de São Paulo, como vice-presidente da Empresa Municipal de Urbanização (EMURB), onde foi membro da secretaria executiva do Conselho de Política Urbana da Prefeitura Municipal de São Paulo e dos conselhos de administração da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) e da CMTc. Em 1993, criou a OPUS Oficina de Projetos Urbanos Ltda., da qual é sócio-diretor.

Luísa Gonçalves: Como foi sua inserção na Companhia do Metropolitano de São Paulo, em que setor trabalhava e como era a estrutura da arquitetura na empresa à época? Como era o processo de trabalho, a equipe e a relação com as outras disciplinas?

Roberto Mac Fadden: No Metrô, que era uma obra mais sofisticada tecnicamente, o governo militar testou dois modelos, um modelo no Rio de Janeiro onde contratavam empresas privadas para fazer a gestão e projeto, e a empresa estatal era simplesmente burocrática. Já no Metrô de São Paulo foi experimentado abrir a caixa preta da tecnologia. Então se pagava salários de mercado, não havia concurso público, era um sistema de seleção de profissionais igual fazem as grandes empresas privadas. Foi uma forma que durou até 1989. Depois de 89 eu havia acabado de ser demitido do Metrô e fui para EMURB ser diretor porque a Erundina ganhou a eleição para prefeitura e nós fomos ser a diretoria da EMURB, os que tinham sido demitidos do Metrô. E daí no dia 02 de janeiro a gente recebeu uma carta do tribunal de contas nos informando que não podíamos contratar nenhum funcionário a não ser por concurso público.

Eu entrei no Metrô em 72. De 68 a 72 o Metrô não fazia projetos, quem fazia projetos era a PROMON. Mas a concepção não era nem a Promon nem o Metrô que faziam, era o consórcio HMD. E daí felizmente entrou o Marcello Fragelli, que era um arquiteto muito bom (porque veja, na HMD eram engenheiros alemães), e foi meu professor na faculdade. À época, o Fragelli tinha uma equipe de meia dúzia de arquitetos, que era o Fragelli, o João Batista Martinez Correa, é um arquiteto muito legal, que fez a estação São Bento, e uma série de estações no Rio de Janeiro. O Flávio Pastore fez a estação Paraíso. Tito Livio, Vasco Melo, Tito Helbut e Flávio Marcondes eram um grupo de alunos do Mackenzie, todos eram. Na época a equipe do Metrô só gerenciava. Estes projetos todos estão no livro azul [do consórcio HMD, 1968], e todos eles foram modificados, porque a partir daqueles projetos de arquitetura foram feitos os

projetos de estrutura, e depois os acabamentos foram todos modificados por um escritório que chamava Telemak, que era do Ernest Robert de Carvalho Mange, um engenheiro-arquiteto da Poli (a FAU não existia), muito craque em preparar desenhos para acabamentos para funcionar bem para a empreiteira. E a estação da Sé foi totalmente modificada em 73 e aí foi o Zé Paulo de Bem e eu que fizemos a revisão, trocamos as linhas que passavam uma por baixo da outra.

LG: E por que houve essa mudança?!

RM: Porque a linha Leste-Oeste iria seguir subterrânea em *shield* pela Av. Celso Garcia, e então houve uma discussão entre a área de planejamento do Metrô e Brasília, de provocar a CPTM⁶ a melhorar seu funcionamento. Por exemplo, o Metrô que colocou escada rolante, a CPTM não fazia isso. Então a linha vermelha passou a seguir em elevador a partir do Parque Dom Pedro, e por isso na Sé precisava passar por cima (menos profundidade). Depois ela seguia do lado da CPTM na direção leste. O que nós percebemos é que naquele eixo inteiro que vai do Brás até Itaquera havia demanda de mais de cem mil passageiros por dia (120 no mínimo), o que justificava você ter a linha da CPTM com a linha do metrô também, uma do lado da outra. E fazer a CPTM ser uma linha que parada só de 5 em 5 estações, e do metrô fazia a função paradora. E então no espaço que havia a CPTM e a Radial Leste, podia-se encaixar o metrô, com um pouquinho de desapropriação a mais. E a outra questão que nós descobrimos é que o metrô não é o que os alemães haviam concebido, como os projetos do livro azul. Ou seja, eles não fizeram integração e o metrô como eixo articulador dos outros transportes, isso foi uma invenção dos funcionários do Metrô.

A partir de 72 os projetos passaram a ser feitos dentro da Companhia do Metrô. Nessa altura, de 72 até 76, foi maravilhoso. Nós éramos enviados para fazer estágio no exterior. Eu voltei em 74 cheio de ideias a respeito de deficiente físico, querendo colocar elevador nas estações, etc. E o presidente do Metrô, Plínio Assmann, era um homem brilhante e aberto para novidades.

Mas ele receou que houvesse confusão porque o projeto da Linha 1 não previa isso, mas então eu disse que nós podíamos apenas prever no projeto espaço para isso. Essa equipe nossa foi até 1988 pelo menos, quando eu fui para a EMURB.

LG: Como você vê a produção das estações e terminais pelos escritórios de São Paulo? Que escritórios você admira ou já trabalhou em conjunto?

RM: Depois que saí do Metrô (*já com escritório próprio*) eu fiz mais dois projetos com a Mariana Viégas, que é craque, para linha 5 - Lilás, estação Adolfo Pinheiro, o básico e o executivo, depois na linha paulista, Penha e Penha de França, depois Angélica, PUC e Sumaré (*mas não a que está construída*). Eu também já trabalhei com o Fernando Viégas, com o Una, eu trabalhei com a Oficina [de Consultores Associados], do [Antônio Luiz] Santana, nós fizemos trabalho para fora, corredor de ônibus em Guarulhos, eles fazem bastante projeto funcional também.

LG: Em relação à inserção urbana e acessos, como eram definidos, quais foram as principais mudanças a respeito disso nos projetos mais recentes?

RM: A inovação maior foi a de associar as estações à terminais de ônibus, pensar o metrô como eixo estruturador dos transportes.

LG: Quais as principais transformações que o avanço tecnológico trouxe às estações? Tanto na obra quanto nos materiais e etc.

RM: Nós usamos muitas estruturas metálicas na Leste-Oeste e foi uma armadilha para nós. Armadilha que a treliça espacial é sempre mais barata do que outras estruturas, e aí fica sempre uma “mesmice”. Os acabamentos também ficaram mais ou menos sempre a mesma coisa, o mais simples acaba sendo fazer de uma vez de granito, que é o que dura mais, embora seja um pouco mais caro. Na linha norte-sul foram feitos alguns testes, como com borracha e asfalto, mas materiais baratos não são uma boa ideia. É melhor adotar um material mais caro, mas de uma vez só.

LG: Qual a relação do desenvolvimento do projeto com o processo de obra? Há diálogo entre as equipes ou a obra acontece de forma independente?

RM: O que acontece é que agora a empreiteira manda, e faz como deseja. Então os projetos por exemplo da linha 6 que eu fiz com a Mariana, se for entregue para a iniciativa privada, ela pode descartar. Nós havíamos proposto fazer salas técnicas enterradas nas estações, e soubemos que a empresa vai fazer salas técnicas pré-fabricadas, todas iguais. Pré-fabricada não significa com cuidado. Poderia ser um pré-fabricado bacana? Poderia, mas quando eu vejo as estações Mackenzie, Oscar Freire, Faria Lima, ou a Butantã, eu não acredito.

LG: Existem diretrizes em relação ao impacto na paisagem urbana e ambiental no entorno (em áreas históricas ou não)?

RM: Em relação a fazer prédios em cima das estações, nós sempre quisemos, mas o Metrô não. O que eu sou contra é por exemplo o shopping Santa Cruz, que é um projeto feito sem grande atenção, pois tomaram os ônibus que estavam embaixo e colocam no nível da rua, mas a prioridade foi outra. Se você for no Tucuruvi, o que eles desapropriaram do terreno, era para fazer um terminal de ônibus, mas fizeram o shopping.

LG: Especificamente nas áreas periféricas, de que forma os equipamentos de grande porte contribuem para o desenvolvimento urbano da área?

RM: No centro você tem demandas maiores, mais concentradas, porque há mais densidade em torno das estações. Na periferia a densidade é menor. Em geral, aqui você já encontra calçadas mais largas, etc., e na periferia você tem que prever alargar calçadas, nem sempre isso está à disposição.

LG: Como se deu e como o senhor avalia a incorporação de atividades comerciais nas estações? E de painéis publicitários?

RM: Em relação à receita, com a ideia de fazer lojas, o máximo de receita que o metrô conse-

gue é 9%, só que desses 9% mais da metade vem das rodoviárias e dos shoppings centers, que o metrô deu a concessão. Eu acho o excesso de propaganda ruim; e por exemplo, todos gostaram da operação cidade limpa, que limpou os outdoors da cidade, mas aprovam que no metrô fique poluído com propaganda? Bom mesmo no metrô foi quando colocaram obra de arte, isso sim. O metrô ganha prêmio de arquitetura e de arte nas estações. O que o metrô tem que fazer é operar bem. Ele tem 4 milhões de passageiros. Ele já é mais econômico do que em outros lugares no mundo. E essa proposta de privatização parece uma solução, mas, por exemplo, nos Estados Unidos, na Inglaterra, na França, na Alemanha, na Itália, em Portugal, isso não aconteceu. Além disso, das 5 linhas do metrô, quatro não dão prejuízo e não tem subsídio, a que tem subsídio é a linha 4, que foi privatizada. Porque acredito que não fizeram um bom contrato. Eu não sou contra fazer prédio em cima das estações, desde que seja previsto no projeto.

LG: Quais são os principais desafios de se projetar arquitetura para um fluxo enorme de pessoas em movimento?

RM: Fluxo de estação é muito simples. Você vem de uma série de pontos, tem que passar num ponto para comprar bilhete ou não e passar num lugar que é a catraca. Passada a catraca você vai para uma ou duas plataformas ou três. É tudo muito simples.

LG: Quais são os principais desafios e prioridades hoje para o projeto de estações e terminais, no geral?

RM: Eu não acredito na iniciativa privada. Eu acredito que o primeiro passo é o governo abrir mão de qualquer interferência desse tipo. Porque cada vez que ele entrega um assunto ele diz que não é mais problema dele.

Entrevista com o arquiteto Tito Livio Frascino⁷

Arquiteto pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie (1964), onde foi professor adjunto na cadeira de projeto do curso de Arquitetura e Urbanismo. Trabalhou no projeto da primeira linha do Metrô de São Paulo. Atualmente é sócio diretor do escritório Tito Livio Frascino Arquitetos Associados Ltda., no desenvolveu projetos de estações para a Companhia do Metropolitano de São Paulo (2004 a 2014), como as estações Brooklyn, Água Espraiada e pátio Guido Caló da linha 5 – Lilás; e estação Água Rasa da linha 6 – Laranja. Foi membro dos conselhos: CREA-SP (1998); Sociedade de Amigos da Casa Brasileira-SP (1994); Conselho Superior do Instituto de Arquitetura do Brasil (1993); Conselho Diretor do Instituto de Arquitetos do Brasil (1975); Diretor da EMURB (1983).

Luísa Gonçalves: Como foi sua inserção na Companhia do Metropolitano de São Paulo, em setor trabalhava e como era a estrutura da arquitetura na empresa à época? Como era o processo de trabalho, a equipe e a relação com as outras disciplinas?

Tito Lívio: O ano é 1967, eu formado logo tive escritório de arquitetura, ganhei um concurso nacional muito jovem, mas eu não resisti ao convite do Marcello Fragelli. O grupo foi contratado pela Promon, que era uma empresa de projetos. Isso era o tempo do prefeito Faria Lima, e foi um choque, porque o Marcello nos disse que deveríamos produzir o projeto básico em um ano e meio. Nós produzimos o projeto em um escritório na rua Nestor Pestana, juntamente com todo mundo, a equipe da linha, do planejamento, e todos os alemães que vieram pela Hochtief, com a responsabilidade de trazer o know-how, inclusive o método construtivo, que era o *shield*. A equipe original era composta por Marcello Fragelli (chefe de equipe), Vasco de Mello, Flavio Marcondes, Luiz Gonzaga Camargo. Havia ainda o Vallandro Keating, nas apresentações. O Marcello já havia dado, do ponto de vista da arquitetura, a tônica dos projetos. Havia um pouco de discussão e um pouco de discórdia, com os alemães, porque eles vieram para fazer projetos relativamente mais simples. Eles vieram para fazer túneis na parte enterrada, a maior parte das estações aéreas; as aéreas eu vi alguns desenhos e fiquei horrorizado, o telhado com coberta com fibrocimento, telhadinho, tipo assim, vieram para fazer metrô em um país subdesenvolvido. Nós éramos muito jovens, e achávamos que não íamos fazer isso não, íamos fazer estações de primeiro mundo, com as estações abertas, espaços internos abertos, com passarelas de acesso, e nesse momento ainda não discutimos acabamentos, nas aéreas, quem deu a tônica realmente foi o Marcello, com aquele tipo de estrutura que você conhece, e foi um processo muito interessante, trabalhávamos dez a onze horas por dia, ou mais, porque havia uma produção e uma pressão grande da prefeitura no sentido de tocar esses projetos com rapidez, e o que eu posso dizer também que eu acho muito

interessante é que o próprio prefeito Faria Lima vinha ao escritório ver o andamento dos projetos e dava a muito apoio. Foi em uma dessas vindas que foi discutida a questão dos partidos dos projetos, de dar maior qualidade dos projetos, e eu sentia assim um apoio muito grande da própria prefeitura, no sentido de que se fizesse o melhor. Dentro daquela linha de “se fizer bom o povo respeita”, o que de fato ocorreu, inclusive a nível dos acabamentos.

E como é que funcionavam lá os projetos? Evidentemente, existia um *know-how* com a Hochtief e a Montreal, da questão do metrô; já na equipe de planejamento e linha havia mais brasileiros, a definição das desapropriações, os eixos, e localização das estações não estavam muito certas. As que tinham estações mais definidas sofreram projetos quase que imediatamente. Como que eram feitos esses projetos? Havia projetos feitos exclusivamente pelo Marcello, ele dava o partido do projeto e ele era desenvolvido dessa maneira. Havia outros feitos pela equipe, quase com todos, com muita participação, como a São Bento, por exemplo, e havia estações que o Marcello delegou. Então a gente pode dizer que teve participação espacial em algumas estações. Eu particularmente me lembro de ter assumido a Ana Rosa, a Jabaquara, um pedaço do pátio de manutenção, e mais duas que não foram executadas pois mudaram de posição. Mas o que eu posso te dizer é que foi um processo de trabalho que não se repetiu nunca mais na minha carreira profissional. Um trabalho muito sério, pessoal jovem atirado, tentando fazer o melhor, e teve uma resposta muito positiva com relação à prefeitura. Mais tarde vieram arquitetos mais experientes.

Eu trabalhei um período, acho que oito meses, mas aí eu tinha já um compromisso de ir à França que tinha sido convidado para ir para lá trabalhar em um escritório de lá.

Quando eu voltei da França eu fui direto para a Promon, o meu escritório existia ainda em São Paulo, com meus antigos sócios, mas fui direto para a Promon, mas eu fiz outros trabalhos, fiz no Rio de Janeiro, mas não era ligado ao Metrô. Naquela época havia uma equipe que continu-

ava com os trabalhos do Metrô, o João Batista fazia parte dessa equipe, mas eu não. Eu voltei à questão de transporte, de maneira geral, não pela mão da Promon mais, mas pela mão da Sistran, que é uma empresa de engenharia especializada em transportes. Então eu entrei nas concorrências junto com a Sistran. Fiz inclusive propostas para a CPTM, fiz o básico de uma linha especial de ônibus também que vem de Diadema até a Marginal Pinheiros, da EMTU, então eu voltei à área de transportes mais ou menos no ano 2004 até 2014, eu fiquei dez anos mais ou menos produzindo trabalhos ligados à área de transporte. Em metrô, as estações, urbanizações e pátios. Fiz alguma coisa também nessa linha aérea, que passa ali na água espraçada.

LG: E hoje em dia, como foi o processo nesses últimos trabalhos?

TL: Hoje o Metrô faz o projeto básico para levar à licitação. Essas estações que eu te falei foram feitas assim, nós recebemos o projeto da linha (o estudo funcional), aí produzimos um anteprojeto, esse projeto passa por todas as formas de avaliação do Metrô, desse anteprojeto a gente produz um projeto básico e a configuração final da obra e a especificação, materiais, tudo isso é definido que constitui uma nova licitação. Já detalhamento em geral é terceirizado. Nessa série nova não consegui fazer nenhum detalhamento. Mas eu posso dizer para você que se você for visitar a estação Brooklyn, ela é muito próxima do básico. Algumas coisas por exemplo a cúpula de entrada, que valeu para algumas estações da linha, o desenho que eu forneci foi diferente, era uma estrutura mais espacial, e ela sofreu uma modificação, mas dentro do mesmo espírito. Os outros elementos da estação, a espacialidade, é a mesma, eu acho que foram muito bem feitos.

LG: Como você vê a produção das estações e terminais pelos escritórios de São Paulo? Que escritórios você admira ou já trabalhou em conjunto?

TL: Não tenho contato com outros escritórios, o contato era com a Sistran e o Metrô, dentro das concorrências.

LG: E com os colegas da época do Metrô?

TL: O Flavio Marcondes foi meu sócio, e é meu colega de Mackenzie. Eu tive escritório também o Fabio Penteado, que é muito amigo meu. Aí surgiu a possibilidade de abrir o escritório Central de Projetos, que durou uns 25 anos.

LG: Como foi seu período na França?

TL: Eu fui convidado para trabalhar em um escritório muito forte na época, Bernard Zefuiss, e eu trabalhei muitos anos com ele, fiz muita coisa lá, mais do que aqui; e, depois eu fui para um organismo de planejamento urbano semi-público, naquela época chamava IURP – *Institute de Urbanisme de la Région Parisienne* – hoje ele chama IURIF, *Région Île-de-France*, ele é um órgão que recebe contratos do governo e faz projetos fantásticos a nível nacional.

LG: E a forma como eles lidavam com o projeto público era diferente da do Brasil?

TL: Completamente, para começar você tem uma diferença em termos de responsabilidade, você tem que produzir caderno de encargos, e você tem que acompanhar a obra, outra postura, outro jeito de trabalhar. Os privados também, adotam mais ou menos a mesma linha de trabalho.

LG: Em relação à inserção urbana e acessos, como eram definidos, quais foram as principais mudanças a respeito disso nos projetos mais recentes?

TL: Nessa linha 5, por exemplo, na estação Brooklyn, foi desapropriado um terreno muito grande, e a estação está fora da via pública, mas o espaço acabou ficando um espaço público, aberto, foi criada uma espécie de praça. O tratamento é sempre como espaço público, agora, o acesso é privado, fecha. Você tem alguns casos que eu acho que são representativos do tratamento do espaço público. Evidentemente, quando você tem as estações aéreas, na via pública como ali na estação Armênia, é mais o objeto do que qualquer outra coisa, com o intuito de deixar livre o espaço embaixo, do sistema viário e circulação. Isso é um caso; você

tem a São Bento, que é icônica, que foi feita uma nova praça. Existia o Largo de São Bento, a estação ocupou aquele espaço, ligou todas aquelas ruas, e deu uma nova cara para esse entorno. Você tem por exemplo o Largo Ana Rosa, e Liberdade, que é uma escada que desce e não atrapalha ninguém. Na Ana Rosa houve a participação de um paisagista, na época, para acertar, porque já era uma praça, o Largo Ana Rosa era uma praça, e foi desapropriado um pouco mais do que era; aumentou a área desapropriada. Mas depois foi feita uma parada de ônibus que na minha opinião atrapalhou um pouco o efeito paisagístico.

LG: Quais as principais transformações que o avanço tecnológico trouxe às estações? O avanço ampliou ou limitou o diálogo com as outras disciplinas?

TL: Como a linha 1 era um pioneirismo, havia uma dedicação grande das equipes no intuito de produzir esse projeto básico num prazo x, da melhor maneira possível. Claro que havia grandes discussões, principalmente sobre essa questão de a estação ter pés-direitos duplos e triplos, a espacialidade. Os engenheiros alemães acharam muito complicado o que nós estávamos fazendo. Muita coisa foi construída pela Hochtief que fazia parte do consórcio, e eles davam soluções de engenharia espetaculares, era um *know-how* fantástico, uma belíssima construtora. Agora, o Marcello foi um cara muito positivo, muito incisivo e muito exigente, isso eu posso afirmar. Inclusive na defesa nossa, da equipe, era tudo moçada, 25, 26 anos. Logicamente que não era todo mundo que dialogava com todo mundo, eram feitas reuniões específicas e reuniões decisórias, muitas das quais nós não participávamos, nós éramos uma equipe de arquitetura mesmo, criação. O que eu posso dizer é que talvez tenha sido a melhor experiência de arquitetura que eu tenha vivido em grupo. Um grupo coeso, a linha do Marcello é uma linha muito positiva, muito sólida. E eu acho que essa posição dele ajudou muito o processo, não deixar coisas no ar. Eu acho que houve um respeito muito grande à arquitetura também, naquela época,

e de maneira geral um respeito maior à arquitetura naquele momento do que hoje, por exemplo. Um respeito muito grande. Não só das equipes, engenharia, estrutura, etc., como da própria população, que recebeu muito bem o projeto, havia muita divulgação na imprensa, eu tenho recortes de jornais da época, qualquer projeto novo já era divulgado nos jornais. E depois ela foi muito feita no sistema *cut and cover*, que era um sistema bastante invasivo na cidade. Tirando os trechos de *shield*, as estações em geral era sistema *cut and cover*, aquilo gerava um transtorno incrível, e a população foi tolerante, então eu posso dizer que o respeito foi muito grande. Mas o produto era muito bom também.

Nessas últimas estações, não era um consórcio fazendo projetos do metrô todo mundo junto e unido num espaço único etc. Aí você tem linha, funcional, aí a engenharia de apoio nunca foi um apoio imediato, era sempre alguma coisa mais demorada para você obter as respostas, de ventilação, ar condicionado, instalações, então o processo é mais desgastante. Ao menos na minha experiência, não sei nos períodos intermediários.

LG: Qual a relação do desenvolvimento do projeto com o processo de obra? Há diálogo entre as equipes ou a obra acontece de forma independente?

TL: Quando eu voltei da Europa, estava inaugurando a linha norte-sul, então eu não acompanhei as obras da linha norte-sul. Eu voltei à questão dos transportes mais recentemente, depois dos anos dois mil.

LG: Especificamente nas áreas periféricas, de que forma os equipamentos de grande porte contribuem para o desenvolvimento urbano da área?

TL: É obrigação você trabalhar urbanisticamente; mas quando você sai das áreas centrais, por exemplo na linha 5 foi adotada essa coisa de desapropriar grandes terrenos, de tirar a estação do leito da via, criando um novo espaço público, acho que o Metrô tinha todo direito de fazer a demonstração de poder que ele quisesse. Nas

áreas centrais, na minha opinião, deve haver uma interferência mínima possível. Talvez você possa ter uma intromissão um pouco maior em áreas pouco comprometidas, e não icônicas, sem medo de errar para o futuro. Eu acho que a linha 5 está muito boa, começou com a estação estaiada, mostrou já uma intenção.

LG: Como o sr. avalia a incorporação de atividades comerciais nas estações? E de painéis publicitários?

TL: Eu não gosto. Eu gosto das estações mais limpas, fora e dentro. No terminal de Pinheiros a empresa municipal queria colocar quiosques e eu fui contra porque acho que a tendência é degenerar. Mas existe todo um movimento mundial com relação à comercialização nos espaços de transporte, começando pelos aeroportos.

LG: Quais são os principais desafios de se projetar arquitetura para um fluxo enorme de pessoas em movimento?

TL: Ele difere da arquitetura de edificações no seu dimensionamento e as vezes te leva à sus-tos. Eu gosto muito desse desafio, aprendi muito com isso. Quando você tem de distância mínima na frente de uma catraca? Ou por exemplo, descer 35 metros, você podia botar duas escadas de 15, de 17, por quê que são 6 duplas? Isso é uma coisa altamente instigante, é para diminuir o fluxo na plataforma, para não chegar todo mundo ao mesmo tempo, eu acho isso uma beleza, esse cálculo, porque o fato de você dar as voltas, o fluxo é mais harmônico na plataforma, não dá atropelo. Já as esteiras de grandes ligações eu nunca gostei. Ventilação e fluxo é a chave da questão do dimensionamento, e que interfere na arquitetura de maneira enorme.

LG: Quais são os principais desafios e prioridades hoje para o projeto de estações e terminais, no geral?

TL: Construir mais linhas. Nós estamos precisando urgentemente do metrô. É uma questão muito pessoal minha, eu não gosto da tal linha aérea, embora tenha participado, mas não é uma solução para uma cidade como a nossa, os carros são pequenos, a interferência é enorme, porque não fazer no chão de uma vez que nem o VLT? Como a carência é tão grande, de linhas, o que você vai falar? Tem que construir linhas mesmo que gastando menos, economizando, mas fazer, porque nós estamos atrasados quanto tempo? A primeira linha é da década de 1970! Precisa fazer mais, completar pelo menos o que está previsto na rede básica, e as integrações evidentemente.

Eu acho bacana você fazer esse trabalho, não apenas pelo aspecto da arquitetura e do tratamento urbanístico, tem também um resgate, de um processo que ocorre pouco entre nós, esse processo do trabalho do metrô, do equipamento público, você produzir uma arquitetura por excelência, eu acho que é um resgate, muito importante. Eu te parablenizo por trazer esse resgate à luz do dia.

Entrevista com o arquiteto João Batista Martinez Correa⁸

Graduado em arquitetura pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie em São Paulo (1966). Trabalhou na equipe de Marcello Fragelli para o Metrô de São Paulo com a Promon desde 1968, no projeto de estações como Jabaquara, São Bento, Armênia e Cruzeiro do Sul. Em 1997, criou o escritório JBMC Arquitetura e Urbanismo, no qual desenvolveu projetos para o Metrô do Rio de Janeiro e de Salvador, e onde atua até hoje.

Luísa Gonçalves: Como o senhor começou a trabalhar na equipe de arquitetos do Metrô de São Paulo?

João Batista: O Marcello Fragelli começou em 1967 pois tinha contatos com a Promon Engenharia, que fazia parte do consórcio que iniciou o projeto do Metrô. O Fragelli teve a oportunidade de juntar uma equipe, mas inicialmente eu não o conhecia, não fui aluno dele. Ele convidou o Álvaro Macedo Neto, que trabalhava com o Joaquim Guedes, e me convidou para participar. Então no início de 1968 eu tive a oportunidade de falar conversar com o Marcelo, nós nos identificamos muito pela visão de arquitetura e ele me propôs dois meses de experiência. Ele se baseava na arquitetura brutalista e prezava pela materialidade dos espaços.

LG: Mas o sr. já tinha ouvido falar dele?

JB: Já tinha. O Marcello era muito popular, ele era uma pessoa assim vistosa, alta, e o apelido dele era garoto de Ipanema, quando ele foi para a faculdade. E lá nesse trabalho eu encontrei outros colegas da faculdade que haviam estudado comigo, como o Gongga [Luiz Gonzaga de Oliveira Camargo], o Flávio Marcondes e o Vasco de Mello.

O Marcello era nosso coordenador. Ele era um homem muito culto e queria que sua equipe estivesse em sintonia com suas visões; em uma ocasião ele me proporcionou uma viagem para a Europa, pela empresa, com orientações detalhadas do que eu deveria visitar, na França, na Inglaterra, na Itália. Era muito interessante trabalhar com o Marcello porque ele já havia pensado num esquema para todas as estações, mas dava uma certa liberdade para cada um trabalhar, dentro daquele conceito mais importante: que as obras subterrâneas deveriam mostrar o caráter de obra subterrânea, ou seja, quando o usuário entra numa estação de metrô enterrada, ele deve poder perceber que o espaço está submetido a uma série de pressões de solo, tanto de cima, pelas laterais, e que a arquitetura tem que refletir essas condições. Então esse era um dos conceitos do projeto do Marcello, não dissimular nada, era uma arquitetura que não tinha adereços, nada.

Era a própria forma, que era adequada às necessidades de engenharia. E para fazer isso ele teve que brigar muito, porque o projeto foi conduzido por uma firma alemã que estavam incumbidas de fazer esse projeto, já que tinham experiência no tema. Então a gente deve muito ao Marcello, porque foi ele quem conseguiu vender a ideia de se fazer uma estação de metrô com um projeto brasileiro. No início, o projeto era alemão, atendia bem às necessidades técnicas, mas não tinha nada a ver com o Brasil, não tinha personalidade. O Marcello quis dar um caráter diferenciado às estações de São Paulo, e para isso ele brigou muito. Foi um trabalho importante que ele fez em prol dos arquitetos: antigamente o arquiteto não era a figura protagonista principal nesse tipo de trabalho, ficava mais dedicado aos acabamentos. Como nesse projeto não havia acabamentos extras, a estrutura era a arquitetura. O Marcello, de início, deu um partido para como as estações deveriam ser para manter uma unidade do conjunto, ao mesmo tempo que preservasse particularidades do local. Então, dentro da linha básica que o Metrô orientou, a gente ia ajustando cada caso específico. As vezes aparecia algum problema técnico, como por exemplo pressão de água do lençol freático, que demandava uma estrutura diferente. Tínhamos que fazer medidas na arquitetura, diminuir os espaços internos, rever o projeto: o resultado final era muito influenciado pelas particularidades do local.

LG: Ele defendia que o arquiteto poderia ter também um papel projetivo, criativo, nesse tipo de projeto?

JB: Esse é um aspecto que ficou profundamente marcado nesses arquitetos mais jovens que tiveram a felicidade de trabalhar lá com pessoas como o Marcello, afinal ele era jovem também, mas já tinha convivido com arquitetos importantes no Rio de Janeiro, tinha também atuado importantemente no Instituto dos Arquitetos, e também sobretudo ele era muito amigo da parte brasileira desse consórcio que foi incumbido de fazer o projeto que era a HMD, que a Hochtief, a Montreal e a Deconsult (a Promon era a parte de engenharia da Montreal).

LG: Ele tinha sido convidado para esse trabalho, certo?

JB: É, exatamente. O Tamas Macray que era o presidente da companhia, era muito amigo dele, era uma pessoa sensível também, ele deu muita força para a arquitetura, então tem uma série de fatores que contribuíram para que ele conseguisse articular uma equipe grande. E eu acabei ficando não dois meses, mas mais de 30 anos. Eu fiquei lá até o Marcello se desligar da companhia, eu aprendi muita coisa com ele e acabei fazendo não só os trabalhos lá da Promon, mas também outros projetos que ele conduzia.

LG: O Fragelli tinha uma grande sensibilidade para lidar com as estruturas, ele ganhou espaço no projeto do Metrô também por isso, pois ele estava dialogando com engenheiros e ele propôs formas arquitetônicas para aquela estrutura, certo? Como era esse diálogo?

JB: Sem dúvida. O Marcello era uma artista, ele tinha uma sensibilidade muito grande para essa questão estrutural porque ele fazia da estrutura arquitetura. E naquela ocasião também não tinham todos esses recursos que a gente dispõe hoje para enxergar espacialmente, ele tinha uma grande visão espacial, ele desenhava super bem. Alguns desafios técnicos apareciam no processo, como a impermeabilização: era feita uma parede diafragma, era concretado o fundo das estações, já considerado os efeitos de sob pressão. Junto às paredes diafragmas eram feitas paredes de alvenaria assentadas contra as paredes, e que seriam de fôrma para a concretagem da estrutura permanente, que era quase tão grande quanto a provisória. E a impermeabilização tinha que ser feita já na parede de alvenaria, para que quando chegasse a estrutura permanente, elas ficassem coladas. Na estação São Bento havia outra complicação com a topografia, e também por ser o local onde começava o trecho da obra em *shield*: para dar início ao processo, as estruturas da estação deveriam estar prontas. Mas o local era complexo, apesar de amplo, pois havia muitas restrições do entorno, como o mosteiro e as outras edificações. Para deixar a estrutura e a impermeabilização pronta, a obra iria demo-

rar muito, então o engenheiro Carlos Eduardo Moreira Maffei sugeriu deixar a água entrar e captá-la em uma cota mais profunda, em um poço, e drená-la. Foi feito assim então, há algumas escotilhas para realizar essa inspeção nesse caso, mas foi uma mudança significativa nos métodos construtivos nessa estação. Também o projeto foi particular, pois as linhas são sobrepostas e demandava uma distância grande entre um piso e outro para não haver interferência na passagem dos *shields*. Isso acabou gerando um desnível de 12 metros a ser vencido pelas escadas rolantes. Diante da necessidade de definir o perímetro da estação, decidimos conduzir o fluxo não com escadas menores e patamar, mas com escadas mais compridas mesmo.

Um outro ponto muito importante no Metrô de São Paulo era a ventilação, pois os canais de ventilação têm dimensões muito grandes e isso afeta a arquitetura, é preciso controlar a insuflação e a exaustão, entrada e saída de ar devem ser balanceados e tem um papel importante na segurança contra incêndios. Nós então tínhamos que ter um contato muito estreito com os engenheiros, tanto da parte de ventilação quanto de estruturas. Além disso, em alguns casos por exemplo, o projeto dos alemães requeria muito mais espaço do que nós tínhamos disponíveis em alguns lugares da cidade, sobretudo o centro (estão São Bento, estação Sé).

LG: E como se dava o processo de trabalho? Os arquitetos faziam todos os desenhos ou tinham algumas pessoas como desenhistas?

JB: Havia alguns desenhistas, mas a gente também fazia quase que tudo, desenhava mesmo com a régua T e depois com a régua paralela, normógrafo e etc. então essas coisas assim eu pedia para o projetista fazer para mim no normógrafo. Mas o Fragelli era o arquiteto do projeto, então em todas as estações ele tem a sua participação. Nós desenvolvíamos com ele alguns projetos em co-autoria. A primeira estação que eu projetei foi a Jabaquara. Ele me passou as diretrizes principais, e que estaria ligada à uma praça, e eu fiz um estudo da estrutura e propus uma laje cogumelos. Em diálogo com o Marcelo, ele

gostou da ideia pois eliminava o conjunto de vigas que ficava excessivo, então partimos para o diálogo com os engenheiros. O Marcello nos incentivava a estudar e intervir nos projetos.

Eu trabalhei também na estação Armênia, que então se chamava Ponte Pequena, e na Cruzeiro do Sul e algumas outras elevadas. A geometria era muito rigorosa pois era em concreto pré-fabricado. O Marcelo conheceu o José Carlos Gam, um engenheiro muito sensível que entendida das exigências que os arquitetos fazem de proporção, forma e etc.. Eles trabalharam juntos inicialmente, e eu depois entrei no processo das estações elevadas e era responsável por cuidar que a geometria não fosse alterada, pois estava em contato com as empresas que estavam detalhando o projeto.

No processo como um todo, nós fizemos o projeto básico, de todas as estações, e foi feita uma concorrência para desenvolvimento dos projetos. O Marcello queria ter esse projeto sob controle. Ele confiava muito na equipe e como nós estávamos fazendo os projetos básicos de todas as estações da linha Norte-Sul, ele sabia que mais tarde haveria uma licitação para que cada estação fosse desenvolvida por um escritório diferente. Mas mesmo assim, ele conduzia de forma que o projeto ficasse sob nossa liderança e seguisse a arquitetura que nós estávamos propondo.

LG: É, ele cita com indignação que eles queriam separar o detalhamento, não é?

JB: É, ele fez de tudo para segurar o projeto como havia idealizado, então se alguma pessoa queria propor alguma modificação no projeto, ela vinha até o escritório lá da HMD e então as soluções eram discutidas, as pessoas colocavam seus motivos, e nós da equipe, com o Marcello, dávamos a solução para o problema dentro das nossas possibilidades de acomodar aquilo o que estava sendo pedido. Isso funcionou para a maioria das estações, mas para isso ele tinha que ter um diálogo muito bom com todas as empresas que estavam detalhando. Em uma ocasião que ele queria que eu fosse para uma firma, uma detalhista, que era o caso das estações

elevadas, a geometria era muito complexa e ele queria nenhuma alteração. Em alguns casos, como na estação São Bento, conseguimos que o executivo fosse também feito por nós, dentro do escritório. Em relação aos desenhos, eu fui um dos primeiros a treinar em AutoCAD na Promon, era um aprendizado difícil e custava caro, em função da máquina, e foi apenas posteriormente que surgiu o computador pessoal. Mas a Promon sempre esteve na vanguarda dessas tecnologias.

LG: Uma outra questão é sobre o projeto paisagístico, que ela não menciona com profundidade no livro. Ele não descreve os projetos de paisagismo, a escolha das plantas etc., mas as estações têm espaços de jardins, quando possível presença da água e ventilação natural. Como esses aspectos foram desenvolvidos?

JB: Sempre que possível isso era feito, eu vou dar um exemplo: na estação Jabaquara tem uma estrutura para atravessar uma pista então foram deixadas essas aberturas zenitais ali para jogar um pouco de luz naquele ambiente. Nós desenvolvíamos isso sempre que possível: na estação São Bento assim, mas foi reduzido, por uma questão de economia a Companhia do Metrô resolveu fazer só metade da praça. Então a outra parte nós transformamos em um talude, que aliás está muito bonito, mas a ideia era fazer uma praça para chegar até o Vale do Anhangabaú. Tinha também o projeto do prédio da Companhia do Metrô de São Paulo. E a gente acreditava que o metrô ia provocar uma grande transformação urbana no centro da cidade, mas paralelamente houve um esvaziamento da cidade.

LG: E como aconteceu o projeto do Metrô do Rio de Janeiro? O Fragelli se mudou para lá nessa época?

JB: Ficou aqui, eu que fui para lá, fiquei 16 anos no Rio. Indo toda semana, porque minha família ficou sem São Paulo, minhas filhas eram adolescentes, não dava mais para mudar, então eu acabei indo e vindo. Eu fiquei por anos, fiz vários projetos, como as escolas “CAIC”, cujos

projetos iniciais eram do Lelé. Mas no começo, no projeto do Metrô do Rio, as estações de Copacabana eram um pouco diferentes. E depois em uma etapa posterior o Marcello me incumbiu de ficar lá no Rio de Janeiro e fazer as modificações de projeto que eram necessárias, mas foram feitos vários projetos ali diferentes para o trecho de Copacabana, da Cardeal Arcoverde até a General Osório. Eu fiz o básico das estações, foi um processo muito longo, passou por vários governos, a companhia de Metrô do Rio era muito desestruturada, era pouco estimulada porque há muito tempo que não faziam nenhum investimento no Rio, assim, em direção a Copacabana. Então, como a gente já tinha esse contrato com a empresa de Metrô do Rio de Janeiro, eu acabei indo para lá cuidar dessas estações.

LG: E quais foram as principais diferenças que o sr. notou entre os projetos e obras do metrô no Rio de Janeiro e em São Paulo?

JB: Só a natureza do solo. Mas também a densidade demográfica de Copacabana. Em relação ao traçado, havia três alternativas de onde passar a via: uma era próxima da orla, outra no meio do bairro de Copacabana e outra no morro. Nós mostramos que a melhor opção era no morro, por causa da rocha, era possível furar o túnel e ter estabilidade e também economicamente era favorável, porque fazíamos a escavação e a estrutura estava pronta, é a própria rocha que suporta, como por exemplo acontece nas estações de Estocolmo, na Suécia. Essa era a principal diferença do Metrô do Rio em relação à São Paulo: que o metrô foi implantado em um leito rochoso e distante do centro de captação das pessoas, por isso tem aqueles corredores de acesso, inclusive com esteiras rolantes. Senão seria preciso desalojar muita gente do bairro de Copacabana, seria totalmente inviável. Mas como o percurso dos passageiros dentro da estação ficou muito longo, eu quis transformar esse espaço público em um espaço que tivesse algum atrativo, como uma exposição ou uma galeria de arte. Então convidei a artista plástica Amélia Toledo e o resultado final teve uma aceitação enorme, foi muito bem recebido.

Mas havia outros problemas ainda, a questão da ventilação também era complexa: pois os poços verticais para ventilação necessários, eram mais custosos do que os canais tradicionais horizontais. Na estação Cardeal Arcoverde eu procurei absorver todos os conceitos do Marcello, quer dizer, a rocha está lá preservada. E também a ideia de poder criar esse contraste entre o que foi construído dentro do vazio, com a plataforma de granito. Na estação Arcoverde eu consegui fazer todo o projeto, já as outras estações acabei fazendo o básico e depois foram desenvolvidas por outros arquitetos, ligados à companhia.

Já na estação Siqueira Campos, a situação era diferente, a obra foi toda escavada e o desafio principal era a intervenção na superfície. Então eu desenvolvi uma estrutura nervurada em vários sentidos resultando em uma malha triangular no teto da estação. Primeiro foram feitas as paredes diafragmas ao redor da estação, em seguida os pilares metálicos (que seriam posteriormente revestidos de concretos), foi feito um rebaixamento no solo para fazer a fôrma (direto no solo), e depois toda a escavação foi feita embaixo dessa laje. E o espaço na superfície poderia ser edificado, mas a prefeitura e outros órgãos nos impediram. Os acessos que existem hoje seriam provisórios. Mas antes de trabalhar no Metrô do Rio eu já tinha desenvolvido o projeto do metrô de Bagdá, um projeto enorme que não foi construído devido à guerra no Iraque, mas mesmo assim foi um projeto no qual eu aprendi muito sobre a parte construtiva.

LG: Quais os principais desafios para a construção de metrô hoje?

Os projetos de arquitetura pública, naturalmente sempre passíveis de crítica, são possibilidades de ampliar o acesso à cidade. A atuação do arquiteto deve ser muito estimulada nesse campo; há muito espaço para a expansão do metrô no Brasil, e impulsionando o trabalho de profissionais bem preparados é a forma de contribuir para essas obras. Eu sou a favor do arquiteto que pense profundamente também nos métodos construtivos, e isso é fundamental para a atuação em obras de metrô, essa é também a lição do Marcello Fragelli.

Entrevista com o arquiteto Flavio Marcondes⁹

Graduado em arquitetura (1966),
Mestre em Arquitetura e Urbanismo (2000) e
Doutor em Arquitetura e Urbanismo (2012)
pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
da Universidade Presbiteriana Mackenzie em
São Paulo (2017), na qual é atualmente professor
adjunto III. Tem experiência na área de projetos
de edificações, e desenvolve pesquisa
relacionada a edifícios e seus processos
construtivos, sistemas estruturais e espaciais,
participando do grupo de pesquisa:
Sistemas Construtivos na Arquitetura
Contemporânea. Conselheiro do CAU/SP,
foi Coordenador da Comissão Permanente
de Ensino e Formação do CAU/SP para o
período de 2015/2017 e reeleito conselheiro do CAU/SP
para o período de 2018/2020, sendo atualmente Coor-
denador Adjunto da CEF do CAU/SP.
Trabalhou na equipe de Marcello Fragelli para o Metrô
de São Paulo entre 1967 e 1973, sendo autor e responsá-
vel pelos projetos das estações Conceição, São Joaquim
e Tiradentes.

Luísa Gonçalves - Como se deu sua entrada na equipe de arquitetos do Metrô de São Paulo?

Flávio Marcondes: Foi muito interessante, o primeiro da nossa turma que entrou no Metrô foi o Gongga [Luiz Gonzaga de Oliveira Camargo], não sei se o João [Batista Martinez Correa] comentou.

LG: Especificamente quem ficou primeiro não, mas ele é um dos primeiros citados no livro, vocês quatro são os primeiros citados: o Gongga e o Vasco de Mello.

FM: Eu vou te contar a história. Ele, o Marcello, começou a trabalhar em julho no projeto do Metrô, nem sabia. Eu tinha um escritório com o Gongga, nós éramos recém-formados no começo do ano e estávamos no meio do ano, eu, o Gongga e mais dois amigos. Aí nós fomos fazendo a FENIT (Feira Nacional da Indústria Têxtil), eram ali no Ibirapuera, não era no Anhembi ainda. Eu lembro que nós fomos montando o stand na FENIT de uma tecelagem, e o Gongga nos contou ter encontrado uma colega da faculdade que estagiava com o Marcello e que disse que ele estava procurando jovens arquitetos, entrou em contato e conseguiu ser contratado. Em seguida entrei eu, depois o Vasco, o Silvio veio depois também, estava na Europa e quando voltasse ia trabalhar, porque o Silvio foi estagiário dele a vida inteira. Aí fiquei eu, o Gongga e veio o Vasco. O João entrou um ano depois eu acho. Aí, mais ou menos em outubro, o Tito Livio veio trabalhar com a gente. No Mackenzie, eu e o Gongga éramos da mesma classe, o João também, o Tito e o Vasco eram dois anos mais velhos que a gente. Nessa época entrou também o Vallandro, que fazia as perspectivas, depois o Luiz Arnaldo. O grupo inicial foi esse.

LG: Esse é o livro em que foram os publicados os projetos, não é? Como era o processo de trabalho? [Com o livro azul dos projetos iniciais do consórcio HMD em mãos]

FM: Esse aí é o projeto inicial. O próprio Marcello mostra, nós fizemos tudo isso aqui para fazer parte desses volumes que foram para o Banco Mundial, foi antes do Metrô ir para o Es-

tado (na época o Metrô era majoritariamente municipal e depois passou para o Governo do Estado). Algum tempo depois demos continuidade, com mais informações, aí sim foram feitos os projetos definitivos. Mas por exemplo, na São Bento, toda essa parte não foi feita [apontando para o projeto].

LG: Um aspecto que perpassa muito o discurso dele é essa questão da autoria, ele insistia em dizer: a arquitetura vem da criação e a criação vem de uma pessoa. Como o senhor via essa questão?

FM: Ele falava para a gente, ele achava um absurdo “nós fizemos juntos” – não fez. Pode ter desenvolvido junto, mas a ideia é de um dos dois. Então você tem razão. Ele dava um exemplo, eu lembro até hoje, tem uma tela de dois pintores, não? Mas em compensação se você vai onde os grandes artistas pintam, vão ser dez pessoas pintando. A gente acha que o pintor pinta a tela inteira, talvez os Picassos da vida fossem, mas hoje em dia tem os auxiliares que vão pintando, ele faz os esboços... eu lembro que o Marcello falava isso com a gente: “a arquitetura é de um cara só”. E eu as vezes ficava olhando, eu acho que ele tenha razão. O cara está fazendo um concurso, meia dúzia de caras, a ideia saía junto. Aí a gente desenvolvia aquela ideia, a gente falava: “a autoria é de todos nós”, mas a gente não soma as ideias, a gente desenvolve a ideia, difícil... você faz assim, o outro continua.

LG: E como acontecia no Metrô a organização dos projetos e a designação de quem ia ser o responsável por cada estação?

FM: De minha autoria tenho três... não foi assim: “você vai fazer essa aqui”. Era uma equipe, “olha, você vai fazer essa, você já começou? Então faz você essa...”, entendeu? Caiu comigo a Tiradentes, depois eu fiz a São Joaquim e a Conceição. O que eu posso contar que é muito interessante é em relação às estações subterrâneas, pois elas são uma estrutura quase igual, e a gente discutia entre a gente como diferenciar uma da outra. Uma das ideias que a arquitetura não fez, foi que na parede da ventilação teria

umas chapas metálicas, na nossa ideia era mais de uma cor, então você não sabe ler nem escrever você desce naquela.

LG: Ele narra um pouco essa história, do analfabeto poder identificar as estações.

FM: Inclusive se você estiver dentro do trem tem hora que você não consegue ler o nome, e fizeram as chapas metálicas tudo igual, e as nossas eram todas estudadas para ser... por exemplo, se eu vou encontrar com alguém: “você desce naquela toda amarela”, sabe? O cara pode ser analfabeto. Nós discutíamos muito a “cara” delas ter uma diferenciação entre elas, até parece, na contemporaneidade hoje, olha como a gente joga o passado no presente, quando você vai discutir esse conceito de lugar, não-lugar sabe?

LG: Espaço de passagem, espaço de permanência.

FM: Talvez a gente tenha até – indiretamente não se discutia, não se falava isso – ter pensado em um lugar contra um não-lugar. Essa preocupação nós tivemos de desenvolver os trabalhos dando uma cara para cada um. Além, claro, da concepção do Marcello em relação ao contexto, do uso do material colocando você debaixo da terra, mas você se sentindo bem. Uma das coisas que ele falou e que foi preservada direitinho, em nenhum momento você entra em uma estação que finge que você está em outro lugar, você sente que você entrou em uma estação subterrânea com qualidade, de você se sentir seguro, ventilação, tudo isso. Então o uso do material envolveu muito essa questão.

LG: E vocês iam bastante nas obras? Como era essa relação?

FM: Eu fui bastante em obra no começo, porque o problema da obra em si... isso foi um aspecto legal, eles começaram a obra, você tinha um trecho na Domingues de Moraes na Vila Mariana, que você tinha a rua, a ilha com grama, aí você ia andando, ia descendo onde eles estavam escavando. Quer dizer, você andando a pé dá quinhentos metros, e passava por todas as etapas da construção até chegar nas partes

já prontas. Por exemplo, o Metrô montou um auditório subterrâneo na obra para discutir o impermeabilizante, o material, e já aproveitar e fazer uma amostragem, e a gente ia na obra não para resolver um problema só daquela obra, para às vezes olhar para discutir um problema genérico. Então eu por exemplo me divertia quando eu ia porque eu tenho um detalhe que não aparece, nem o Marcello acho que fala, mas são os vários detalhes que eram comuns em todas as estações, por exemplo, a chapa de ventilação, a chapa de proteção, peitoril, escada, degrau, etc., eram iguais para todas as estações.

LG: E em relação aos alemães, como era a relação, eles tinham um preconceito, (não necessariamente pejorativo), mas eles tinham um pré-conceito em relação aos arquitetos brasileiros? Ou à arquitetura brasileira?

FM: Eu acho que não, porque por incrível que pareça, os preconceitos quanto à arquitetura não, nos anos 60 a arquitetura brasileira era bem considerada. Então não tinha nenhum. O escritório era na Nestor Pestana, a Nestor Pestana é uma ruazinha que faz assim e acaba na praça Roosevelt. A praça Roosevelt estava em obra, então nós discutíamos coisas que víamos lá, por exemplo, sendo também obra pública.

Notas

¹ Realizada em 31/01/2018 para a pesquisa de Doutorado de Luísa Gonçalves.

² Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo.

³ Realizada em 03/07/2017 para a pesquisa de Doutorado de Luísa Gonçalves.

⁴ Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

⁵ Realizada em 17/01/2018 para a pesquisa de Doutorado de Luísa Gonçalves.

⁶ Atual Linha 11 da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), na época ainda pertencia à Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA). Em meados de 1980 passa para a CBTU e na década de 1990 é criada a CPTM.

⁷ Realizada em 13/04/2018 para a pesquisa de Doutorado de Luísa Gonçalves.

⁸ Realizada em 26/03/2015 para a pesquisa de Mestrado de Luísa Gonçalves.

⁹ Realizada em 26/03/2015 para a pesquisa de Mestrado de Luísa Gonçalves

À guisa de conclusão

Fruto da demanda por transporte de massa, livre dos engarrafamentos próprios das cidades populosas, o metrô constitui um dos grandes agentes transformadores dos locais por onde passa.

A leitura desse livro nos elucidava o quanto é difícil dar conta da completude de aspectos que dizem respeito a esse tema.

Os dez artigos e as entrevistas que o compõem trazem avanços sobre o estudo do desenho urbano. O estudo das estações nas suas peculiaridades urbanas, funcionais, plásticas. As indagações sobre as tipologias de malhas de transporte. As investigações sobre as técnicas e conquistas construtivas no enfrentamento de situações geográficas, geológicas e econômicas a cada momento histórico da cidade de São Paulo. As reflexões sobre a construção da mobilidade nos grandes centros urbanos.

Diversas abordagens estão aqui expostas. Como planejar o efeito multiplicador de valores advindos desse equipamento. Valores de diversas naturezas, desde o custo da terra e dos edifícios que rodeiam suas estações, aos valores advindos do encontro entre pessoas, suas instituições e expressões culturais. A cada parada, um transbordar não apenas de usuários, mas de possibilidades e consequências.

O livro se faz como um convite à reflexão do como a adoção de sistemas de transportes de massa, dotados de longas composições sobre trilhos, implica no enfrentamento de várias dificuldades humanas e técnicas aqui abordadas. A começar o lidar com o comportamento de fluxo e permanências de seus usuários. O lidar com as características do veículo - seu comprimento e peso - em relação ao desenho do seu traçado: curvas de extensos raios, suaves inclinações de mergulho e soerguimento de suas composições, cálculos de frenagem e aceleração... O fato de não anunciar novas ocupações, mas de, predominantemente, servir a trechos já ocupados da cidade, como é o caso do metrô paulistano, também anuncia outros desafios: sistemas construtivos capazes de não afetar as fundações dos edifícios e demais pré-existências. As tarefas estruturais e construtivas próprias das obras de

arte envolvendo túneis e pontes a serem executadas nos tecidos urbanos já construídos.

Ter orientado três dos autores desses artigos ao longo dos últimos doze anos e de haver participado de várias bancas sobre o assunto me fazem afeiçoada ao tema. Todavia, gostaria de lembrar, especialmente, do momento no qual compreendi a dinâmica dos transeuntes, desde o deambular randômico das esperas, à “marcha de pinguins” dos grandes fluxos de passageiros, formando longas filas indianas que vencem plataformas de embarque e desembarque, circulações verticais, saguões... esse caminhar vagaroso e constante que garante a eficiência de vencer grandes distâncias em menores espaços de tempo. Lembro-me também do instante quando entendi as características da velocidade feita sem os arroubos de freios bruscos e acelerações desmedidas, as características dos percursos sem ultrapassagens.

Ainda à guisa de conclusão gostaria de agradecer a todas e todos que fizeram possível esse livro, feito pelo esforço de mestres e aprendizes, e que conta uma parte da história de uma infraestrutura que se confunde com a história paulistana dos últimos anos e anuncia alguns dos seus próximos passos. Agradecimentos especiais aos órgãos fomentadores de pesquisa do país e, em especial, à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, que tornou possível sua impressão.

ANÁLIA AMORIM

São Paulo 11 de junho de 2022.

Sobre os organizadores

ANÁLIA MARIA MARINHO DE CARVALHO AMORIM

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pernambuco (1983). Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (1993). Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (1998). Livre Docente na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (2016). Mantém atividades de projeto no seu escritório desde 1984. Atualmente é professora da Escola da Cidade e professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Planejamento e Projetos da Edificação, atuando principalmente nos seguintes temas: arquitetura, tecnologia, urbanismo, projeto arquitetônico, desenho urbano e ensino. Professora convidada na Universidade Sapienza de Roma; Dipartimento di Architettura di Pescara; Universidade de los Andes, Colômbia; Universidade de Santa Fé, Argentina; Facultad de Arquitectura, Diseño e Arte de la Universidad Nacional Asunción; Universidade Federal de Pernambuco e do curso de Arquitetura da Faculty of Architecture and Spatial Design da London Metropolitan University. De 2002 a 2019 foi presidente da Associação Escola da Cidade - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo. Hoje dirige o Conselho Científico, um dos cinco Conselhos que compõem a Associação. Organizou e coordena a pós-graduação lato sensu Conceber e Construir, na Associação Escola da Cidade.

LUÍSA AUGUSTA GABRIELA TEIXEIRA GONÇALVES

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal Fluminense (UFF, 2012), Mestra em Arquitetura pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROARQ/FAU-UFRJ, 2015, bolsa Capes) e Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP, 2020, bolsa FAPESP). Sua pesquisa trata da relação entre arquitetura, infraestrutura e metrópole por meio dos equipamentos de mobilidade, estações e terminais, e atravessa as escalas do planejamento urbano e do projeto. Foi professora de projeto urbano na UNESP e atualmente dá aulas de projeto de arquitetura e desenho na Unilasalle. Como arquiteta e urbanista trabalhou principalmente com projeto de arquitetura em diferentes escalas em escritórios do Rio de Janeiro e São Paulo, e, mais recentemente, trabalha com projetos ligados ao tema da mobilidade urbana.

MARCOS KIYOTO DE TANI E ISODA

Graduado em Arquitetura e Urbanismo (2008), mestre em Planejamento Urbano e Regional (2013) e doutorando na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), com pesquisas sobre o planejamento e a construção do metrô de São Paulo. Faz parte da Risco Arquitetura Urbana e já colaborou com os escritórios Opus Oficina de Projeto Urbanos, Valente Arquitetos, Outec Engenharia, TC Urbes e Vetec Engenharia, com foco em projeto e planejamento urbano, especialmente de transporte coletivo de passageiros. É professor de Pós-Graduação Lato-Sensu na Universidade Presbiteriana Mackenzie, lecionou no Centro Universitário Anhanguera e ministra cursos livres.

Sobre os autores

BRUNO RIBEIRO FERNANDES

Arquiteto e Urbanista, Doutor em Projeto de Arquitetura na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP em 2012, mestre em Projeto e Tecnologia do Ambiente Construído na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC em 2006 e graduado em Arquitetura e Urbanismo na UFJF em 2000. Atuou como coordenador de projetos no escritório Arquiteto Pedro Taddei e Associados de 2008 a 2017, onde desenvolveu projetos de obras públicas de grande porte, como o premiado Centro Paula Souza e ETEC Sta. Ifigênia, o Poupatempo Lapa, a Fábrica de Cultura do Parque Belém, o Campus da Unesp Barra Funda, o Terminal Metropolitano Luiz Bortolosso da EMTU e as estações ferroviárias da CPTM Franco da Rocha, Miguel Costa, Jundiaí, Francisco Morato e Perus. Atualmente atua como arquiteto e consultor autônomo e é professor na pós-graduação do IESPE e na graduação da Rede de Ensino Doctum e da Faculdade Metodista Granbery.

CRISTIANE MUNIZ

Graduada pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP) em 1993, com Mestrado pela mesma instituição em 2005, é sócia fundadora do escritório Una arquitetos (1996). A partir de 2019 é sócia fundadora do UNA MUNIZVIEGAS, no qual vem dirigindo uma ampla gama de projetos em diversas escalas e contextos. Atualmente é diretora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Escola da Cidade, em São Paulo. Organizou e coordenou de 2014 a 2019, com Maira Rios, o curso de pós-graduação "Arquitetura, Educação e Sociedade" na mesma escola, onde também é professora de Projeto desde 2004.

CRISTINA RODRIGUES PEREIRA

Arquiteta e Urbanista pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2001) e mestra em História e Cultura da Arquitetura e da Cidade pela Universidade Torcuato di Tella (2016). Trabalhou em diversos escritórios de arquitetura em São Paulo, Barcelona e Buenos Aires. É titular do escritório Base Oficina de Arquitetura.

KLARA ANNA MARIA KAISER MORI

Professora Livre Docente aposentada pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), onde se formou e defendeu suas teses de mestrado, doutorado e de livre docência. Lecionou disciplinas de Planejamento Urbano e Paisagismo do Curso de Graduação e orientou trabalhos de conclusão de curso. Integra o grupo de pesquisa *Economia, Sociedade e Território* da área de concentração *Planejamento Urbano e Regional* do Curso de Pós-Graduação ministrando aulas e orientando trabalhos de mestrado e de doutorado. Sua experiência profissional abrange as áreas de Planejamento físico-territorial e de Paisagismo. Foi colaboradora do escritório de paisagismo de Roberto Burle Marx e integrante do Conselho Consultivo do Sítio Burle Marx. Trabalhou na Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô) e na Secretaria Municipal de Transportes de São Paulo (SPTRANS). É sócia da empresa Koiti Mori e Klara Kaiser Arquitetos Associados.

LUÍSA AUGUSTA GABRIELA TEIXEIRA GONÇALVES

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal Fluminense (UFF, 2012), Mestre em Arquitetura pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROARQ/FAU-UFRJ, 2015, bolsa Capes) e Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP, 2020, bolsa FAPESP). Sua pesquisa trata da relação entre arquitetura, infraestrutura e metrópole por meio dos equipamentos de mobilidade, estações e terminais, e atravessa as escalas do planejamento urbano e do projeto. Foi professora de projeto urbano na UNESP e atualmente dá aulas de projeto de arquitetura e desenho na Unilasalle. Como arquiteta e urbanista trabalhou principalmente com projeto de arquitetura em diferentes escalas em escritórios do Rio de Janeiro e São Paulo, e, mais recentemente, trabalha com projetos ligados ao tema da mobilidade urbana.

MÁRCIA YOKO TERAZAKI

Arquiteta e urbanista graduada pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP) em 2001. Mestre pela FAUUSP em Projeto, Espaço e Cultura em 2011. Integrou a equipe do arquiteto Paulo Mendes da Rocha para os projetos SESC 24 de Maio e Cais das Artes. Entre 2002 e 2008, colaborou com os escritórios MMBB, METRO e Nitsche Arquitetos. Fundou e dirige escritório próprio desde 2009. Recebeu 10. Prêmio no Concurso Fechado para o Centro Cultural e Recreativo do Esporte Clube Pinheiros, 20. Prêmio no Concurso Público para Design de Mobiliário do Coworking do Centro Cultural São Paulo e Menção Honrosa no Concurso Nacional de Projeto para Nova Biblioteca de Direito USP.

MARCOS KIYOTO DE TANI E ISODA

Graduado em Arquitetura e Urbanismo (2008), mestre em Planejamento Urbano e Regional (2013) e doutorando na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), com pesquisas sobre o planejamento e a construção do metrô de São Paulo. Faz parte da Risco Arquitetura Urbana e já colaborou com os escritórios Opus Oficina de Projeto Urbanos, Valente Arquitetos, Outec Engenharia, TC Urbes e Vetec Engenharia, com foco em projeto e planejamento urbano, especialmente de transporte coletivo de passageiros. É professor de Pós-Graduação Lato-Sensu na Universidade Presbiteriana Mackenzie, lecionou no Centro Universitário Anhanguera e ministra cursos livres.

MARIANA FELIPPE VIÉGAS

É graduada e mestre pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP) e possui Pós-Graduação em Arquitetura, Educação e Sociedade pela Escola da Cidade. Sócia desde 2003 do escritório de arquitetura e urbanismo BVY Arquitetos Associados, desenvolveu diversos projetos na área de mobilidade e transportes coletivos, entre eles estações para o Metrô de São Paulo. É também professora de disciplinas de projeto da Universidade Paulista – UNIP.

MARLON RUBIO LONGO

Graduado pela USP São Carlos (2009), com passagem pela Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (2008), é mestre pela FAUUSP (2015), onde desenvolve pesquisa de doutorado. No campo do planejamento urbano, integrou equipes responsáveis pela modelagem de planos habitacionais, projetos de parcelamento do solo e revisão dos planos diretores e leis de uso e ocupação do solo de Campinas, São José dos Campos e Mogi das Cruzes. Atualmente é Gerente de Estruturação de Projetos na São Paulo Urbanismo, integrando as equipes de desenvolvimento de projetos urbanos pautados pelo Plano Diretor Estratégico de São Paulo. Pela sua atuação acadêmica e profissional, recebeu distinções como 22º Opera Prima (2010) e menção honrosa para a sede do CAU/BR em Brasília (2016).

MURILO MACEDO GABARRA

Graduado em Arquitetura e Urbanismo (2002) pela FAUUSP e Mestre em Arquitetura e Urbanismo na área de concentração Projeto de Arquitetura (2016) pela mesma instituição. Desde 2019 possui certificação de gerente profissional de projetos (PMP-PMI). Trabalhou em escritórios de arquitetura até 2005 e dirigiu escritório próprio de 2005 a 2012, atuando com projetos residenciais, comerciais e industriais, com parcerias interdisciplinares e com outros arquitetos. Desde 2012 atua como Arquiteto concursado na Companhia do Metropolitano de São Paulo, onde trabalhou com projeto executivo e apoio à obra de estações subterrâneas, pátios de manobras e manutenção de trens, poços de ventilação e saída de emergência e tuneis de via, além de participação de comissões para elaboração de normas internas do Metrô e normativas externas, como instrução técnica específica de combate a incêndio para sistemas metro ferroviários.

RENATO LUIZ SOBRAL ANELLI

Professor titular sênior do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo em São Carlos, conselheiro do Instituto Bardi / Casa de Vidro e pesquisador do CNPq. É co-autor dos livros Rino Levi, Arquitetura e Cidade e Casas de Vidro, autor de *Architettura Contemporanea Brasile*. Coordenou o Plano de Gestão e Conservação da Casa de Vidro (apoio Getty Foundation). Foi Secretário Municipal de Obras, Transportes e Serviços Públicos e Presidente do Conselho de Desenvolvimento Urbano de São Carlos. Professor e pesquisador visitante na Columbia University (NYC 2016), HafenCity Universität (Hamburgo 2013, 2014, 2015), University of Texas (Austin, 2013).

TIAGO CARVALHO OAKLEY

Graduado em arquitetura e urbanismo (FAUUSP, 2006), desenvolveu iniciação científica na Escola Politécnica (Poli) na área de projeto de arquitetura e estruturas e participou do programa de Dupla Formação POLI/FAU. É mestre pela FAUUSP (2017) na área de projeto de arquitetura e mobilidade urbana, com o estudo das estações de conexão na rede de Metrô de São Paulo.

Sócio fundador do 23 SUL, trabalha desde 2006 na coordenação e desenvolvimento de projetos, com ênfase na área de infraestrutura de transportes terrestres e aéreos. Coordenou no 23 SUL o projeto executivo da estação de Metrô São Paulo - Morumbi da Linha 4 – Amarela.

WELLINGTON RAMALHOSO

Jornalista, Mestre em Arquitetura e Urbanismo pelo IAU-USP (Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo em São Carlos) com a dissertação “Destino Itaquera: o metrô rumo aos conjuntos habitacionais da COHAB-SP”, defendida em 2013. Jornalista com 20 anos de carreira, foi repórter do portal UOL e é chefe de reportagem da Rádio CBN de São Paulo.

Universidade de São Paulo - USP

Reitor

Carlos Gilberto Carlotti Junior

Vice reitora

Maria Arminda do Nascimento Arruda

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU

Diretor

Eugenio Fernandes Queiroga

Vice diretora

Maria Camila Loffredo D'Ottaviano

Comissão Editorial das Publicações da FAUUSP

Coordenador da Comissão

Prof. Dr. Gustavo Orlando Fudaba Curdo

Vice Coordenador

Prof. Dr. Eduardo Augusto Costa

Representante titular do AUH

Profa. Dra. Maria Lucia Bressan Pinheiro

Representante suplente do AUH

Prof. Dr. Hugo Massaki Segawa

Representante titular do AUP

Profa. Dra. Denise Dantas

Representante suplente do AUP

Profa. Dra. Maria Beatriz Cruz Rufino

Representante titular do AUT

Prof. Dr. Leonardo Marques Monteiro

Representante suplente do AUT

Prof. Dr. João Carlos de Oliveira Cesar

Secretária

Liliana Lopes Alves

Produção editorial

STPROED – Seção Técnica de Produção Editorial

Coordenação Didática

Clice de Toledo Sanjar Mazzilli

Supervisão Geral

André Luis Ferreira

Projeto gráfico e diagramação

André Luis Ferreira

Francisco Inácio Scaramelli Homem de Melo

José Tadeu de Azevedo Maia

Projeto do selo de identificação da Coleção Caramelo

Leandro Leão Alves

Revisão

Aline Nassarala Regino

Yuri Martins de Oliveira

Impressão Digital

- PrimeLinl B9100 (P/B)

- MultiXpress X7500LX (Color)

Francisco Paulo da Silva

Acabamento

Eduardo Antônio Cardoso

Jaime de Almeida Lisboa

Márcio Antônio de Jesus

Mário Duarte da Silva

Ricardo de Sotti Machado

Roseli Aparecida Alves Duarte

Valdinei Antônio Conceição

Família tipográfica: Utopia, com o texto corrido nas versões
Regular e Small Caps, em corpo 10,5 pt, entrelinha 15 pt.
Papéis: Capa em FCard 240 g/m², miolo em Polén 90 g/m².

São Paulo, 2022

Sinto-me honrado com o convite para prefaciar esta publicação e gratificado ao constatar quão ampla e equilibrada é a abordagem dos dois aspectos do tema em questão: arquitetura e metrópole.

A seleção dos textos contempla diversas escalas que vão do plano ao projeto, do metropolitano ao local, do setorial às relações com as demais funções de interesse comum - complexidades que caracterizam as metrópoles.

Dediquei quase toda a minha vida profissional ao serviço público de transporte e planejamento metropolitano. Nessa jornada, inúmeras vezes procurei apoio bibliográfico e pesquisas para realizar minhas atividades e me deparei com uma enorme carência, principalmente em relação à arquitetura.

RENATO VIÉGAS



ISBN 65-89514-25-1

