ARQUITETURA E INFRA-ESTRUTURA URBANA

A Linha Norte-Sul e a Estação Ponte Pequena do Metrô de São Paulo

Márcia Yoko Terazaki

orientador Prof. Dr. Luís Antônio Jorge

Dissertação de mestrado

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Área de Concentração Projeto, Espaço e Cultura

São Paulo, 2011

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

E-MAIL: marciaterazaki@gmail.com

Terazaki, Márcia Yoko
T315a Arquitetura e infra-estrutura urbana: a Linha Norte-Sul e a Estação Ponte Pequena do Metrô de São Paulo / Márcia Yoko Terazaki. --São Paulo, 2011.
138 p. : il.

Dissertação (Mestrado - Área de Concentração: Projeto, Espaço e Cultura) – FAUUSP.
Orientador: Luis Antônio Jorge

1.Infra-estrutura urbana 2.Projeto de arquitetura 3.Espaço Urbano 4.Metrô – São Paulo (SP) I.Título

CDU 711.8

agradeço a

Luís Antônio Jorge pela orientação
Regina Meyer e Fernando de Mello Franco pela qualificação
Fernanda Fernandes pelas conversas iniciais
Marcello Fragelli e João Batista Martinez Corrêa pela bibliografia

ao Departamento de Concepção de Arquitetura do Metrô e a Gerência de Operações do Metrô, em especial a Maria Beatriz Barbosa, pelas informações disponibilizadas

RESUMO

Esta dissertação propõe um estudo sobre o metrô, para compreender a relação entre arquitetura e cidade na construção de São Paulo. Através da análise da linha inaugural – a Linha Norte-Sul, procura estabelecer relações entre o objeto construído e a ocupação do território, do projeto à realização técnica deste novo programa de transporte urbano. A Linha Norte-Sul, feita a partir de 1968, entrou em plena operação em 1975. O desdobramento do trabalho 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 da infra-estrutura 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.

ABSTRACT

This dissertation proposes a study about the subway, to understand the relationship between architecture and city regarding the construction of São Paulo. Through the analysis of the inaugural line – the North-South Line, it aims to establish connections between constructed object and territory occupation, from the project to the technical implementation of this new urban transportation program. The North-South Line, which began being built on 1968, started full operation in 1975. The unfolding of this study offers a more accurate analysis of the Ponte Pequena Station, urban equipment of this high capacity transportation system. The narrative of the initial deployment of the subway infrastructure is filled with current issues of mobility, accessibility and contemporary urban design, as key to the qualitative transformation of the city. São Paulo, from the proposed roadmap, is outlined in its different scales by the systemic intervention of the subway system – line and station.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 06

1. CIDADE [SÃO PAULO] 12

2. PROGRAMA E ESCALA 30
   2.1 O METROPOLITANO DE SÃO PAULO 37
   2.2 A LINHA NORTE-SUL 60

3. PROJETO DE ARQUITETURA 82
   3.1 A ESTAÇÃO PONTE PEQUENA 96

CONSIDERAÇÕES FINAIS 113

BIBLIOGRAFIA 119

ANEXO A – PROJETO DA ESTAÇÃO PONTE PEQUENA [ARMÊNIA] 125
ANEXO B – ESTAÇÕES DA LINHA NORTE-SUL [1-AZUL] EM 1968 132
ANEXO C – ESTAÇÕES DA LINHA NORTE-SUL [1-AZUL] EM 2011 134

INTRODUÇÃO

Na São Paulo do final dos anos 1960 e começo dos anos 1970, teve início a realização do programa pioneiro do metrô, cuja implantação interferiu no espaço urbano já consolidado e ultrapassou a instrumentalização exclusivamente física, na conjugação de fatores multidisciplinares: econômicos, funcionais, estratégicos e simbólicos.

Na especificidade do programa do metrô, o Pré-Projeto de Engenharia do Sistema Integrado de Transporte Rápido Coletivo da Cidade de São Paulo foi concluído em 1968 e formalizado na sua execução, com o início das obras da primeira linha – a Linha Norte-Sul.

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. A Linha Norte-Sul foi concluída em 1975, e após sete anos de intervenções, totalizou 16,7 km de vias, 19 estações e 200 mil passageiros/dia utilizando o novo sistema.

Esta dissertação através do estudo da implantação inicial do metrô, com a Linha Norte-Sul, procura estabelecer relações entre o objeto construído e a ocupação do território, do projeto à realização técnica deste novo programa de transporte urbano. A narrativa é permeada por temas atuais da mobilidade, acessibilidade e do projeto urbano, como chave da transformação qualitativa da cidade.

O modelo de expansão urbana atrelado a sistemas estruturadores de transporte, ferroviário e depois rodoviário (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004), desta vez, propôs na cidade existente, a incorporação de um transporte de alta capacidade de múltiplas conexões e para as diversas localidades, atividades e distâncias, imprescindível para o deslocamento eficiente em termos de mobilidade e acessibilidade[1] da população.

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, 1994:67) Entretanto, as imprecisões na interlocução necessária com o entorno imediato, marcaram a trajetória da Linha Norte-Sul.

Do ponto-de-vista estritamente da arquitetura edificada, a interface deste registro na conformação do espaço urbano foi sinalizada pela estação – ponto de parada do sistema, em dois momentos: visível como equipamento urbano, na forma evidente das estações elevadas ou pouco visível na virtude de uma singular galeria de acesso das estações subterrâneas.

---

[1] Segundo Meyer, Grostein e Biderman (2004:28) são termos definidos respectivamente como série de deslocamentos de indivíduos pelo território e a capacidade física de efetuar esses deslocamentos.

A Linha Norte-Sul, considerada prioritária dentre as linhas previstas no Pré-Projeto de Engenharia de 1968, foi desenvolvida pelo consórcio HMD para a Companhia do Metropolitano de São Paulo. O traçado original, subterrâneo em grande parte do percurso, reservou cerca de 3 km em trecho elevado, através dos vales do rio Tamanduateí e Tietê, no extremo norte do sistema. As estações, quinze enterradas e quatro elevadas, foram construídas no período de 1968 a 1975. A Estação Sé integrou-se à Linha Norte-Sul em 1978. À exceção desta última, a concepção autoral do arquiteto Marcello Fragelli[2] esteve presente em praticamente toda a linha. São Paulo foi apresentada à arquitetura inédita, de um transporte de alta capacidade completamente urbano e exclusivo para passageiros.

Da construção da primeira linha, a Estação Ponte Pequena foi idealizada como estrutura-ponte[3] na transposição do rio Tamanduateí e suas vias marginais, vencendo três grandes vãos de 40 m cada, em trecho sinuoso da linha. Produto de uma arquitetura plural pela oportunidade em difundir um programa de alcance sistêmico, e por vezes estruturador, a Estação Ponte Pequena, na dupla construção – arquitetura e cidade, sinaliza as aferições deste trabalho, como equipamento urbano do metrô.

---

[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] XAVIER, A.; LEMOS, C.; CORONA, E. (Org.). Arquitetura Moderna Paulistana. São Paulo: Pini, 1983.

Para a organização do trabalho, o estudo foi agrupado em três partes – CIDADE – 2. PROGRAMA E ESCALA – 3. PROJETO DE ARQUITETURA – refletindo a metodologia de pesquisa adotada, não simplificadora da complexa trama de sistemas articuladores de São Paulo. A divisão segue este encadeamento, de modo que a correspondência entre as partes permita o diálogo destas diferentes entradas. "A decomposição tipológica do universo dessas formas não produz um conjunto de conhecimentos parciais disjuntos. Em cada escala, é a capacidade explicativa da disciplina que se encontra engajada. A questão não é saber como articular formas parciais de explicação, mas como fornecer uma explicação total da forma parcial considerada." (LEPETIT, 2001:219)

A primeira parte – CIDADE – apresenta um panorama sobre São Paulo até a sua reestruturação produtiva nos anos 1970, quando assume a condição contemporânea, de forte vocação terciária. De forma complementar, percorre as diferentes propostas para a cidade, entre as décadas de 1950 e 1960, intervalo imediatamente anterior à oficialização da rede básica de 1968 até o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de 1971. Foram consideradas as propostas que convergem para uma visão abrangente do espaço físico, excetuando-se minúcias relativas à instrumentalização dos recursos de gestão da cidade e de regulação do solo. Da exposição da primeira parte, procura-se extrair os atributos de uma cidade reconhecida no processo de transformações do setor produtivo, para contextualizar o sistema de transporte do metrô, do projeto ao início da implantação, com a construção da Linha Norte-Sul.

A segunda parte – PROGRAMA E ESCALA – lida com a relação entre o urbano e o edifício. As informações de CIDADE são embasamento para a formulação desta segunda parte. Neste momento, o estudo é ampliado, cabendo a abordagem em dois aspectos: 2.1) sobre o sistema de transporte do metropolitano de São Paulo: a definição da rede básica do metrô; 2.2) e a primeira linha no sentido norte-sul. Apresenta o transporte de alta capacidade exclusivo de passageiros como um novo programa e uma nova escala de atuação, no estágio inicial de implantação do metropolitano de São Paulo, com a construção da primeira linha do sistema, a Linha Norte-Sul.

A terceira parte – PROJETO DE ARQUITETURA – diz respeito à arquitetura do metrô do trecho em elevado, no extremo norte da Linha Norte-Sul, analisando razões técnicas, plásticas, funcionais e a atualidade do programa da Estação Ponte Pequena (1968), cuja nomenclatura foi atualizada para Armênia da Linha 1-Azul.

CIDADE

CAPÍTULO 1

No conjunto dos minguados espaços geográficos que, dentro das regiões serranas do Brasil Sudeste, são realmente susceptíveis de asilar verdadeiros organismos metropolitanos, o caso do sítio urbano de São Paulo constitui magnífica e importante exceção. Trata-se de uma bacia sedimentar de compartimento de planalto, desfeita em sistema de colinas, dotado de uma notável riqueza de detalhes topográficos e de uma expressiva vocação para urbanização. (AB'SABER, 1963:246)

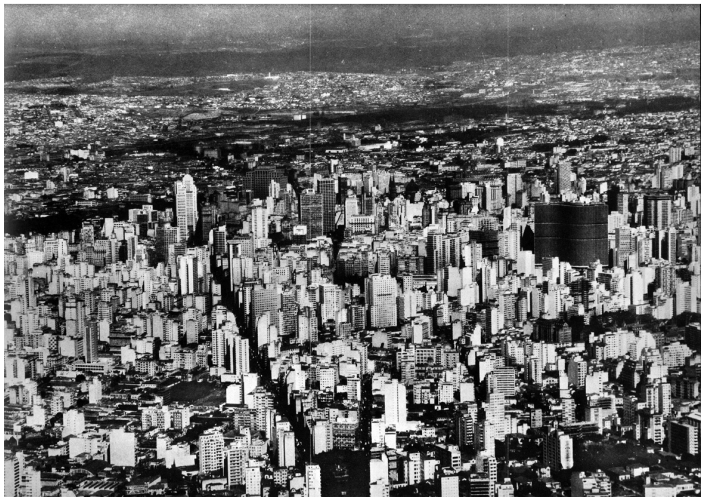


Figura 1
Vista aérea de São Paulo
Fonte: ACRÓPOLE 295, 1963

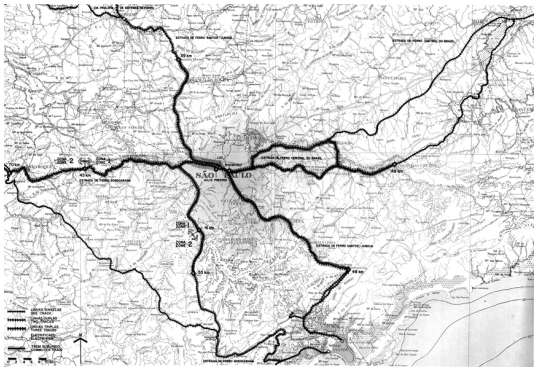


Figura 2
Mapa ferrovia, 1968
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

O parque industrial de São Paulo beneficiou-se, em sua origem, dos recursos urbanísticos que já atendiam a lógica produtiva do café. A rede ferroviária existente oferecia vantagens de infra-estrutura para o setor fabril, desde a primeira estrada de ferro construída para o escoamento da produção cafeeira – a São Paulo Railway (1867), ao interligar o interior do Estado à capital e ao litoral. O próprio aparelhamento do porto de Santos é outro exemplo de aproveitamento dessas benfeitorias oriundas do café.

Neste princípio, a indústria pôde assegurar vazão à produtividade do ainda pouco representativo setor, ao se apropriar de um potencial mercado consumidor formado por uma geração de trabalhadores vindos do campo, que se fixaram em pequenos povoamentos no interior.

No início do século XX, esta condição avança e se transforma com o rápido crescimento fabril associado à chegada maciça dos imigrantes, como mão-de-obra e consumidores dos produtos manufaturados. Se o número de estabelecimentos registrados na década de 1880, era próximo de trinta e dois, em sua maioria de pequenas fábricas em funcionamento, a presença dos imigrantes contribuiu significativamente para o surto de industrialização de São Paulo. Ainda que tardio, a seguinte descrição sinaliza o desenvolvimento no período: “a indústria artesanal achava-se bastante difundida na cidade de São Paulo e, a seu lado, nada menos de 108 fábricas, em sua maior parte pertencentes a estrangeiros (italianos, alemães, suíços).” (AZEVEDO, 1958)

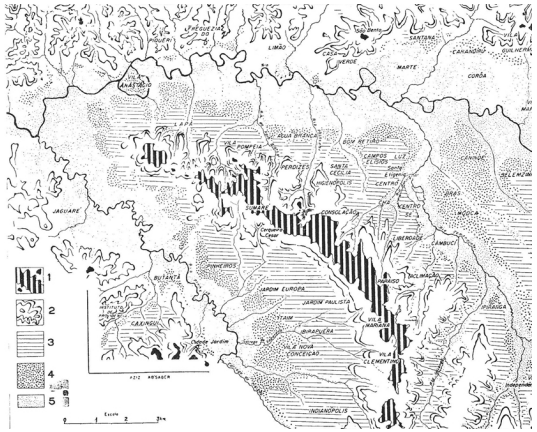


Figura 3
Mapa geomorfológico esquemático do sítio urbano de São Paulo
Fonte: AB'SABER, 1963

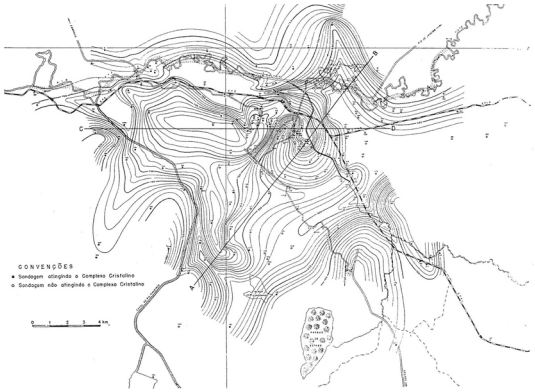


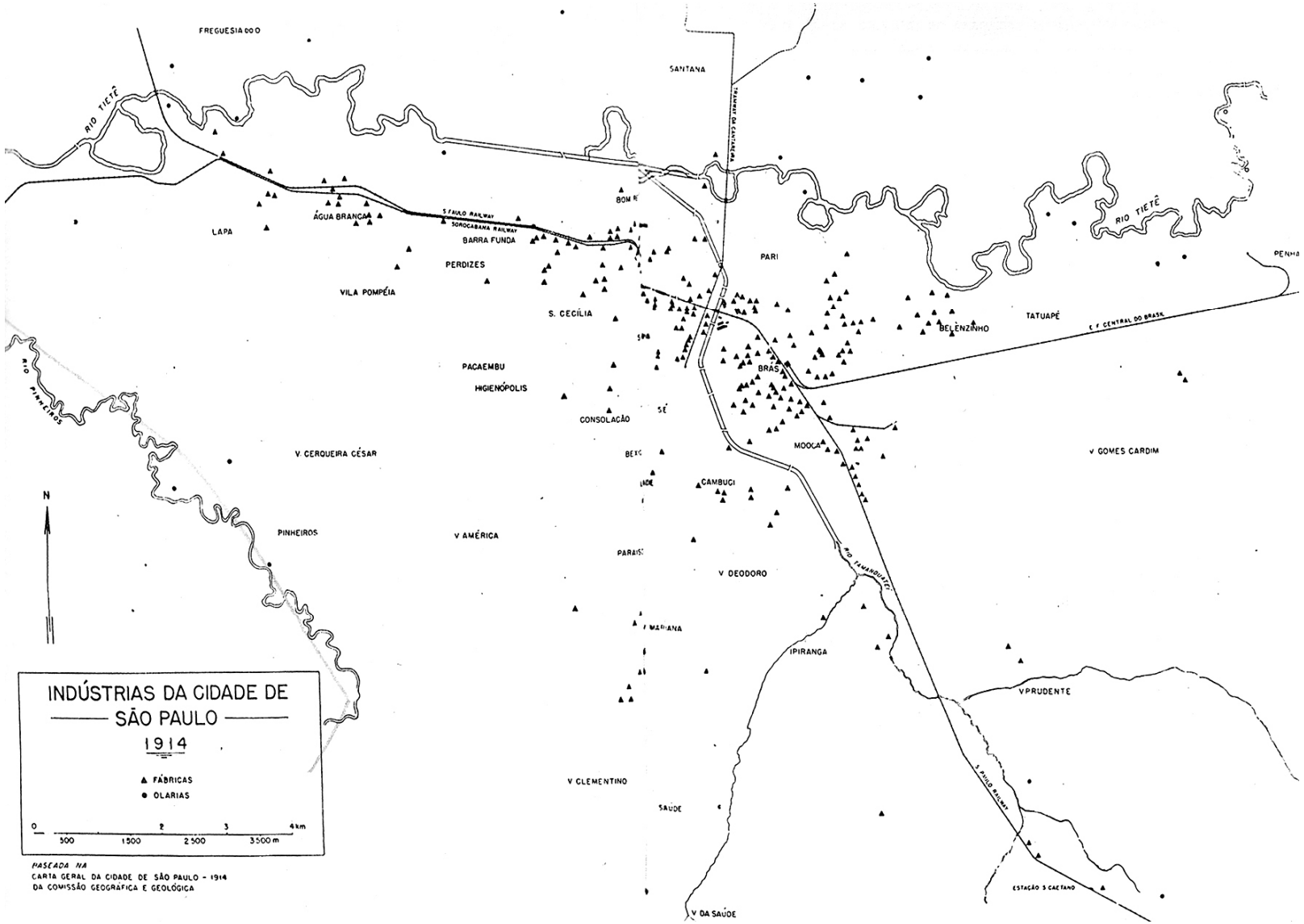
Figura 4
Topografia do embasamento da bacia sedimentar de São Paulo
Fonte: AB'SABER, 1963

A notoriedade alcançada por alguns desses imigrantes poderia ser representada pelo empreendedorismo fabril bem sucedido da família Matarazzo, com reflexos inclusive nos campos das artes e da cultura em São Paulo.

Neste processo evolutivo, a situação geográfica foi estratégica para que a cidade chegasse à importante centro industrial. A eletricidade como fonte de energia regular, abundante e barata para operacionalização das máquinas era assegurada pela utilização do recurso hídrico disponível do rio Tietê e do aproveitamento dos desníveis das escarpas da Serra do Mar, no Planalto Paulista.

A concentração das fábricas nos terrenos baratos e de topografia suave das várzeas do Tamanduateí e do Tietê, acompanhando o traçado da linha férrea – em pleno funcionamento para o abastecimento com máquinas, matéria-prima e transporte de mercadorias, foi a razão da "evidente preferência no que concerne à localização". (AZEVEDO, 1958)

Estas áreas de várzea servidas pelos trilhos, pelas fábricas instaladas próximas à linha do trem, conformaram a ocupação heterogênea dos bairros da Lapa, Água Branca, Barra Funda, Bom Retiro, Brás, Pari, Belenzinho, Tatuapé, Mooca e Ipiranga, inclusive com suas moradias operárias. "As ferrovias atraíram o povoamento que toma, assim, uma nova direção. Ao longo delas fixam-se as indústrias que procuram, como é natural, suas proximidades. E com a indústria vem o seu acompanhamento necessário que são os bairros operários." (PRADO JR., 1998:68)



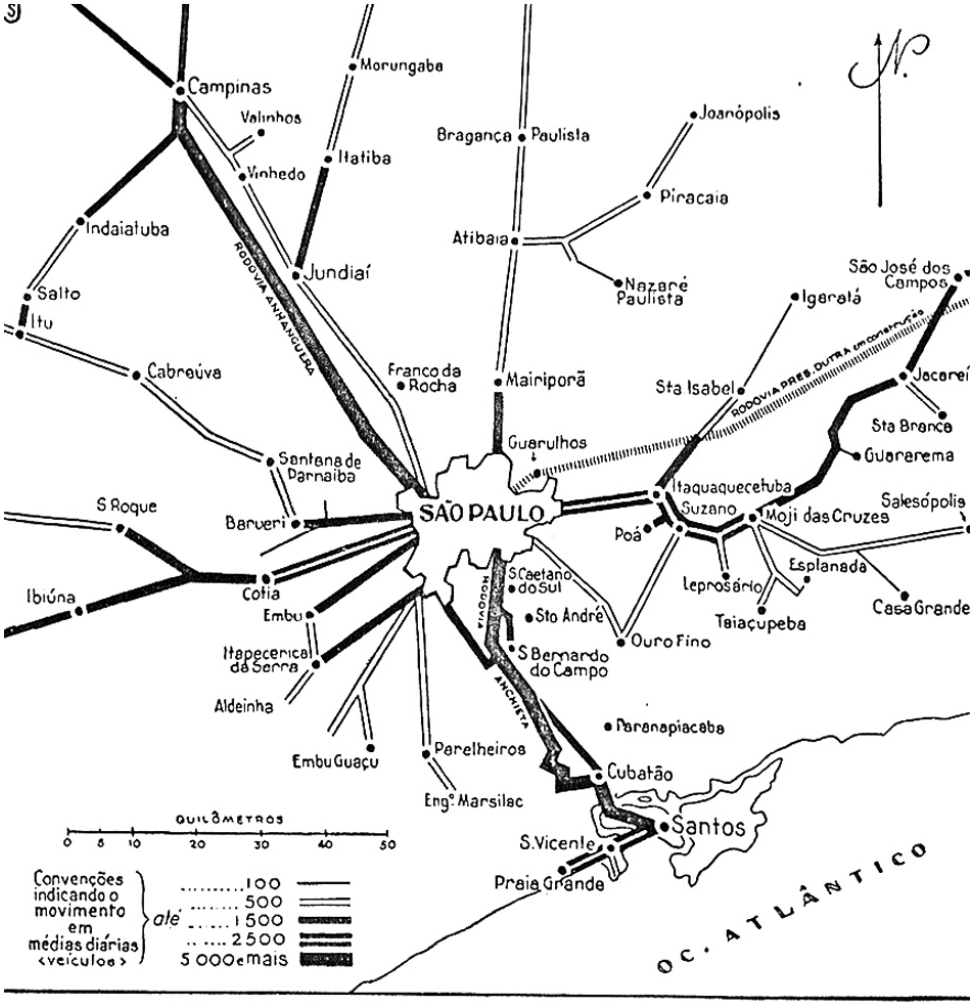
PASSADA NA
CARTA GERAL DA CIDADE DE SÃO PAULO - 1914
DA COMISSÃO GEOGRAFICA E GEOLÓGICA

Figura 5
Indústrias da cidade de São Paulo, 1914
Fonte: AZEVEDO, 1958

A partir da crise de 1929, a expansão do parque fabril foi marcada por um processo de superação da economia predominante, do tipo agrário-exportadora da monocultura do café, por um modelo urbano-industrial voltado para o mercado interno. A atividade industrial em São Paulo consolidou-se principalmente pela fabricação de produtos de origem têxtil, alimentos e farmacêuticos.

Restrições às importações durante a Primeira Guerra Mundial geraram aumento da capacidade produtiva interna e então, no período da Segunda Guerra Mundial, o país pela primeira vez começou a exportar bens industriais. São Paulo esteve à frente das transformações do parque industrial brasileiro e seu desenvolvimento foi resultante deste posicionamento.

Na década de 1940, o sistema rodoviário passou a receber as novas indústrias – entre nacionais, estrangeiras e multinacionais, e a circular as mercadorias produzidas por essas instalações, suprindo a obsolescência do sistema ferroviário. Problemas de renovação técnica e dificuldades de manutenção, como desigualdade de bitolas entre vias, substituição de material rodante, etc., prejudicaram a opção pelo transporte sobre trilhos. Anchieta, Dutra e Anhanguera foram as primeiras rodovias.



Intensidade do tráfego rodoviário entre São Paulo e as regiões vizinhas

desenho baseado em mapa do DER de 1950

Figura 6
Fonte: AZEVEDO, 1958

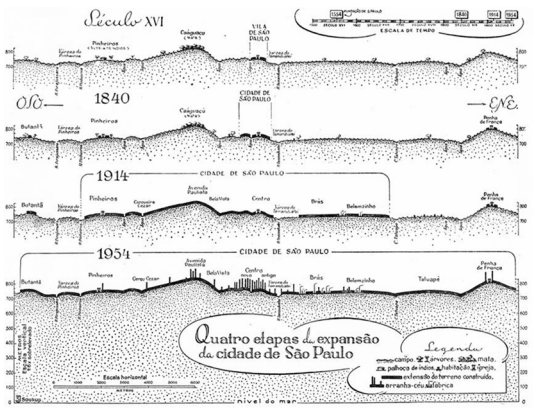


Figura 7
Quatro etapas da expansão
da cidade de São Paulo
Fonte: AZEVEDO, 1945

O relativo êxito na difusão do sistema rodoviário não excluiu completamente a localização fabril junto à região das várzeas. Submetida à hegemonia do transporte sobre rodas, a permanência nas áreas de várzeas ainda era positiva, segundo Franco (2005:109): “As novas rodovias atraíram para o seu percurso a instalação das grandes plantas industriais. A construção das avenidas expressas marginais junto aos rios também contribuiu para manter a importância logística do território das várzeas para a produção fabril, pois essas avenidas passaram a atuar como eixos de articulação das rodovias, dos bairros e distritos industriais.”

O crescimento industrial em 1950 foi surpreendente. Em todo o Estado, contabilizou mais de vinte e quatro mil estabelecimentos em funcionamento com quase quinhentos mil operários empregados. Estimativa muito superior aos números encontrados na década de 1920, com cerca de quatro mil estabelecimentos em funcionamento e próximo de oitenta e quatro mil operários (AZEVEDO, 1958). Em pouco mais de trinta anos, o parque industrial praticamente sextuplicou de tamanho e a diversificação das atividades produtivas caracterizou o setor.

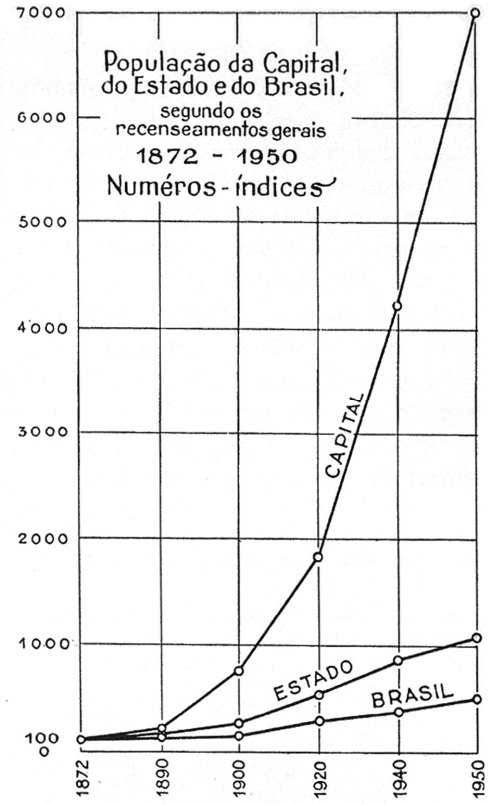


Figura 8
Curvas de crescimento da população do Brasil, do Estado de São Paulo e da Capital paulista (1872-1950), em números índices
Fonte: AZEVEDO, 1958

A política de desenvolvimento de forte atuação do Estado, entre 1950 e 1960, para promover a rápida expansão da indústria brasileira, concentrou investimentos em São Paulo, graças ao parque fabril estabelecido, confirmando sua importância para a economia nacional.

ESTADOS	% ESTABELECIMENTOS	% PESSOAS OCUPADAS	% VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL
São Paulo	32,7	46,2	54,5
Rio de Janeiro + DF	8,9	15,9	17,3
Minas Gerais	11,1	7,8	6,1
Paraná	5,8	3,8	3,1
Santa Catarina	5,3	3,9	2,3
Rio Grande do Sul	11,4	7,5	6,9

Tabela 1. Indicadores Industriais em 1960. Fonte: IBGE, 1960.

Acompanhando esse progresso industrial, o crescimento populacional em ritmo acelerado, a verticalização das áreas mais centrais e a expansão urbana em direção às áreas periféricas foram extraordinários em São Paulo.

O elevado crescimento demográfico, nos anos 1950, foi superior a marca de dois milhões de habitantes somente no Município, um aumento de nove vezes a população do início do século XX, de pouco mais de duzentos mil habitantes (AZEVEDO, 1958). Na década seguinte, ultrapassava os três milhões de habitantes e nos anos 1970, era próximo de seis milhões de habitantes no Município e mais de oito milhões na Região Metropolitana de São Paulo.

A edição da ACRÓPOLE (1963) ofereceu um retrato elucidativo de São Paulo:

Panorama da cidade de São Paulo, em vista aérea oblíqua tomada de aproximadamente ENE para WSW. Nos primeiros planos, os bairros industriais da margem esquerda do Rio Tietê (zona alagadiça, que somente nos últimos 15 anos foi ocupada), logo depois, os bairros industriais e residências antigas da cidade (Belenzinho, Pari, Canindé, Ponte Pequena). Em segundo plano ao centro, ao longo do vale Tamanduateí, um segundo eixo industrial, de idade mais antiga, o qual segue muito de perto o eixo das ferrovias que entram na cidade (Parí, Oriente, Brás). Ao centro da foto, a área de concentração máxima das edificações elevadas, as quais extravazaram (sic.) das colinas. Da outra banda, no último plano, estendem-se os bairros residenciais do vale do Rio Pinheiros (Jardim Europa, Jardim América, Jardim Paulista, Ibirapuera), os quais são contínuos na margem direita (baixa) e descontínuos na margem do além-Pinheiros (Cidade Jardim, Morumbi, Cidade Universitária).

Figura 9
Fonte: ACRÓPOLE 295, 1963

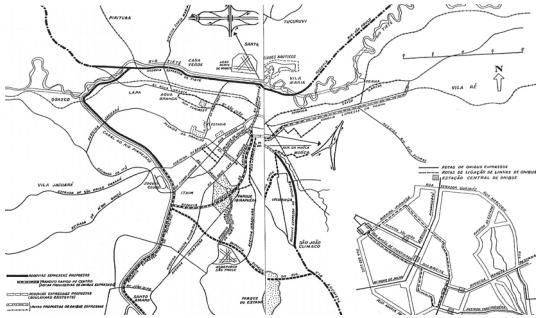


Figura 10
Proposta viária do Relatório Moses
Fonte: SOMEKH; CAMPOS, 2002

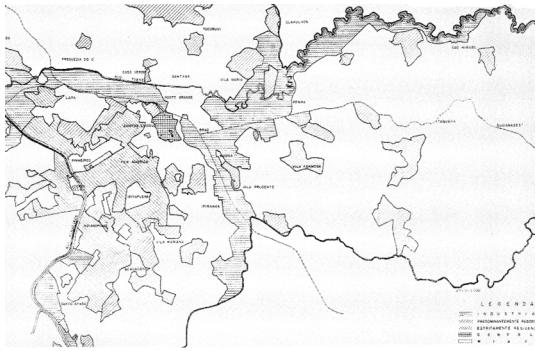


Figura 11
Zoneamento industrial
a partir da Lei de Ruídos, 1955
Relatório Moses
Fonte: SOMEKH; CAMPOS, 2002

A dimensão metropolitana foi assumida nos planos e intervenções para São Paulo, provendo e mobilizando o poder público para os problemas urbanos de uma cidade de crescimento rápido e espraiado – de intensa verticalização e periferização. Para fins deste estudo e de forma panorâmica, são apresentadas as propostas que pontuaram o planejamento urbano dentro do intervalo imediatamente anterior à oficialização da rede básica do metrô de São Paulo em 1968 até o PDDI de 1971. Sintomáticas das questões que delinearam a cidade, em síntese:

Programa de Melhoramentos Públicos (1950) do americano Robert Moses, entre outras propostas, deteve-se na questão da circulação como base para as demais recomendações de melhorias para a cidade. Previa um sistema de vias expressas e o aumento da frota de ônibus como solução para o transporte público. Embora não executado, ficou marcado por sua ênfase no plano viário, privilegiando o transporte sobre rodas.

Nesse período, os problemas da cidade foram intensamente debatidos por entidades como o Instituto dos Arquitetos de São Paulo, o Instituto de Engenharia de São Paulo, a Sociedade Amigos da Cidade e pelas recém criadas Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo e Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Mackenzie.

O Plano Regional de São Paulo – Uma contribuição da Universidade para o Estudo de um Código de Ocupação Lícita do Solo (1954) de Anhaia Mello lançou princípios normativos para conter o crescimento acelerado da cidade. Contemplava uma reorganização do espaço físico com a desconcentração das áreas centrais, controle da densidade demográfica e restrições à instalação de novas indústrias. O estudo demonstrava-se avesso à política nacional desenvolvimentista do período.

O Anteprojeto de Um Sistema de Transporte Rápido Metropolitano (1956) de Prestes Maia, assim como na sua proposta anterior do Plano de Avenidas (1929-1930), enfatizava mais uma vez a circulação, mantendo particular interesse no sistema viário. Foram propostas melhorias para a racionalização e eficiência da rede de transportes coletivos, obras viárias com o traçado de vias expressas e o transporte de alta capacidade do metropolitano predominantemente em superfície. Embora crítico à época do Plano Light (1927), alegando incongruências das resoluções urbanas adotadas, Prestes Maia assume em seu Anteprojeto, a idéia do metropolitano para o sistema público de transporte e para a cidade: "O mesmo Prestes Maia, que sentenciava diante do projeto de metropolitano da Cia. Light em 1927 'está certo como transporte e errado como urbanismo', tinha em 1956 diante de si o desafio de acertar em toda linha, isto é, encontrar uma proposta que satisfizesse as exigências do transporte público e do urbanismo metropolitano." (MEYER, 1991:119)

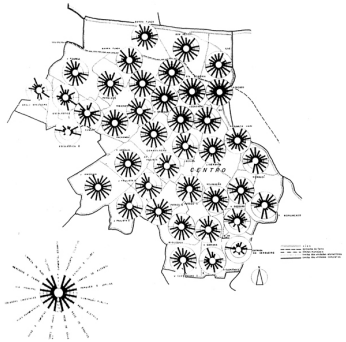


Figura 12
Esquema gráfico
Equipamentos e Serviços no Centro
SAGMACS, 1956
Fonte: SOMEKH; CAMPOS, 2002

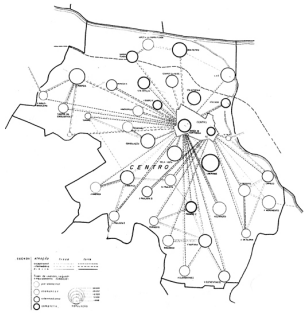


Figura 13
Esquema gráfico
Polaridade e Subordinação no Centro
SAGMACS, 1956
Fonte: SOMEKH; CAMPOS, 2002

Em 1956, o teólogo Louis-Joseph Lebret da Sociedade para Análise Gráfica e Mecanográfica Aplicada aos Complexos Sociais, a SAGMACS, foi contratado pela administração municipal, para a elaboração do estudo baseado em uma extensa pesquisa analítica de coleta de dados sobre diversos aspectos do crescimento populacional, da urbanização e da industrialização de São Paulo. A Estrutura Urbana da Aglomeração Paulistana (1958) oferecia preceitos para propostas de ordenação da cidade, do ponto de vista social, técnico-construtivo e de gestão urbana. Estavam presentes neste diagnóstico, diretrizes para o transporte coletivo eficiente e rápido, como o do metropolitano. O estudo foi arquivado na gestão do prefeito Adhemar de Barros.

Às deficiências nos campos da infra-estrutura, transportes e equipamentos públicos, em meio ao crescimento vertiginoso de São Paulo, foram apresentados diferentes planos e intervenções. Embora de posturas distintas, o senso comum das propostas foi pela busca da modernidade possível, e portanto, um urbanismo que amparasse tal meta. Subseqüente ao processo de transformação da cidade, o descompasso da ação em relação à cidade real era evidente.

O tema recorrente da circulação será retomado na abordagem sobre o metrô de São Paulo, na segunda parte do trabalho.

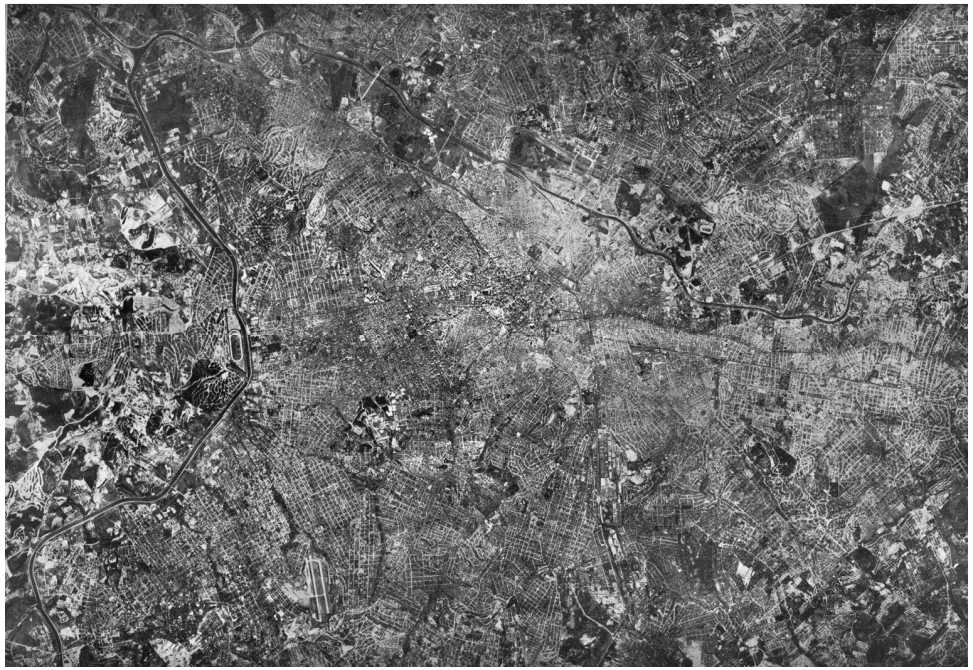


Figura 14
Vista aerofotogramétrica de São Paulo
Fonte: ACRÓPOLE 295, 1963

O Plano Urbanístico Básico (1968) foi elaborado por uma equipe multidisciplinar a serviço do Grupo Executivo de Planejamento. Contemporâneo à proposta para a rede básica do metrô, o PUB a partir de minuciosa pesquisa – entre diagnósticos, levantamento de dados do município, diagramas analíticos e estatísticos, deveria orientar o crescimento da cidade com projeções até 1990. Sugeria ações para a melhoria do transporte público; expansão da rede do metrô complementar à proposta malha ortogonal de vias expressas; estímulo à estrutura policêntrica; controle do adensamento de ocupação extensiva e incentivo para dispersão das indústrias por todo perímetro urbano. O estudo foi arquivado em 1969.

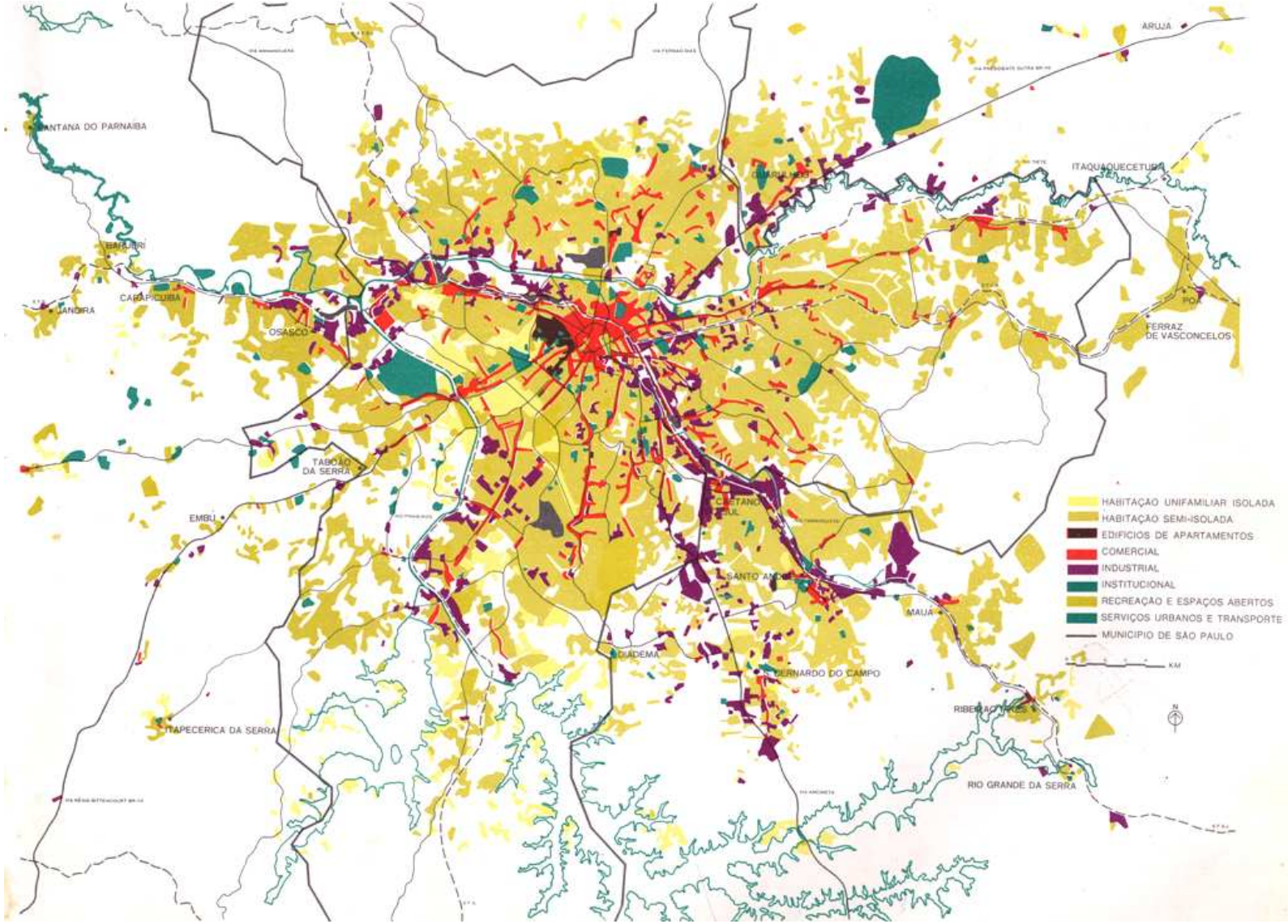

ARUJA
SANTANA DO PARNAIBA
ITAQUAQUECETUBA
BARUERI
CARAPICUIBA
JANDIRA
OSASCO
FERRAZ DE VASCONCELOS
TABOÃO DA SERRA
EMBU
SANTO ANDRE
MAUÁ
GUARULHOS
DIADEMA
SÃO BERNARDO DO CAMPO
RIBEIRÃO PIRES
ITAPECERICA DA SERRA
RIO GRANDE DA SERRA
HABITAÇÃO UNIFAMILIAR ISOLADA
HABITAÇÃO SEMI-ISOLADA
EDIFICIOS DE APARTAMENTOS
COMERCIAL
INDUSTRIAL
INSTITUCIONAL
RECREAÇÃO E ESPAÇOS ABERTOS
SERVIÇOS URBANOS E TRANSPORTE
MUNICIPIO DE SÃO PAULO
KM
N

Figura 15
Aglomerado Urbano Metropolitano
Uso do Solo Generalizado, 1968
Fonte: PUB, 1969

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado foi aprovado pela Câmara Municipal em 1971. O "primeiro Plano Diretor de São Paulo consagrado em lei" (CAMPOS; SOMEKH, 2002:123), de ordem reguladora significativamente física do espaço e em vigor por quase duas décadas. As grandes obras viárias de incentivo à indústria automobilística foram os maiores investimentos no período. Resultante do PDDI, a Lei Geral de Zoneamento[4] foi aprovada em 1972. A Zona de Usos Especiais (Z8) serviu de base legal para os planos de reurbanização das áreas envoltórias às estações do metrô ao longo da década de 1970. (ANELLI, 2010)

ANOS	MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	(1)	REGIÃO METROPOLITANA SÃO PAULO	(1)	ESTADO DE SÃO PAULO	(1)	BRASIL	(1)
1890	64.934	14,0	-	-	1.384.753	5,1	14.333.915	1,9
1900	239.820	4,5	-	-	2.282.279	3,6	17.318.556	2,9
1920	579.033	4,2	-	-	4.592.188	2,3	30.635.605	1,5
1940	1.326.261	5,2	1.568.045	5,3	7.180.316	2,4	41.236.315	2,3
1950	2.198.096	5,6	2.622.786	6,1	9.134.423	3,6	51.944.397	3,1
1960	3.781.446	4,6	4.739.406	5,6	12.974.699	3,2	70.119.071	2,9
1970	5.924.615	3,7	8.139.730	4,5	17.771.948	3,5	93.139.037	2,5
1980	8.493.226	1,2	12.588.725	1,9	25.040.712	2,1	119.002.706	1,9
1991	9.646.185	0,9	15.444.941	1,6	31.588.925	1,8	146.825.475	1,6
2000	10.434.252		17.878.703		37.032.403		169.799.170	

Tabela 2. População nos anos de levantamento Censitário. Fonte: IBGE, Censos Demográficos.
(1) Taxa de Crescimento Geométrico Anual.

[4] Lei Municipal n° 7.805/72.

Nos anos 1970, o efeito da degradação ambiental decorrente do intenso processo de industrialização e o alto custo gerado para a manutenção da logística fabril dentro da dinâmica urbana levaram à reorganização do setor produtivo. A ação de desconcentração industrial surgiu de incentivos para instalação das indústrias em outras cidades e de mecanismos mais restritivos de regulação de uso e ocupação do solo. São Paulo deixou de ser essencialmente industrial para assumir sua condição contemporânea, de forte identidade terciária.

Processo semelhante enfrentou o centro para demais atividades, porém destituído de qualquer instrumentalização de recursos por parte da gestão pública: "Resultante direta do processo de crescimento vertical, a congestão da área central foi uma ameaça que só se contornou com a efetiva descentralização de funções que ocorreu principalmente ao longo dos anos 60 e 70 de forma espontânea. Isto é, sem intervenção dos órgãos de planejamento." (MEYER, 1991:32)

A cidade dispersa em suas atividades produtivas teve atenuado o crescimento da população e a expansão da mancha urbana permaneceu extensiva. De certo modo, os problemas urbanos receberam um tratamento mais difuso, mas a demanda por transporte ainda se manteve como uma questão essencial: "uniformizaram-se os níveis de escassez da infra-estrutura e ganharam proeminência os problemas referentes à aglomeração urbana como um todo, como acessibilidade, áreas de expansão, poluição e depredação dos recursos naturais, especialmente hídricos. Uma das áreas de deficiência global mais aguda

é a do transporte e, mais especificamente do transporte público." (DEÁK, 1999:318)

No decorrer do século XX, o sistema ferroviário, e posteriormente o rodoviário, associado à implantação das grandes plantas industriais induziu a ocupação da moradia de trabalhadores em áreas periféricas.

Na conjuntura dos anos 1970, o sistema metroviário pouco sugeriu a formação de novos núcleos urbanos na periferia. Implementado na malha urbana consolidada, ao suceder à acelerada urbanização de São Paulo - com quase seis milhões de habitantes, perseguiu o crescimento da cidade, cruzando o território existente para atender à demanda por um transporte rápido de alta capacidade. O metropolitano de São Paulo, construído desde 1968, teve a primeira linha do sistema em plena operação a partir de 1975.

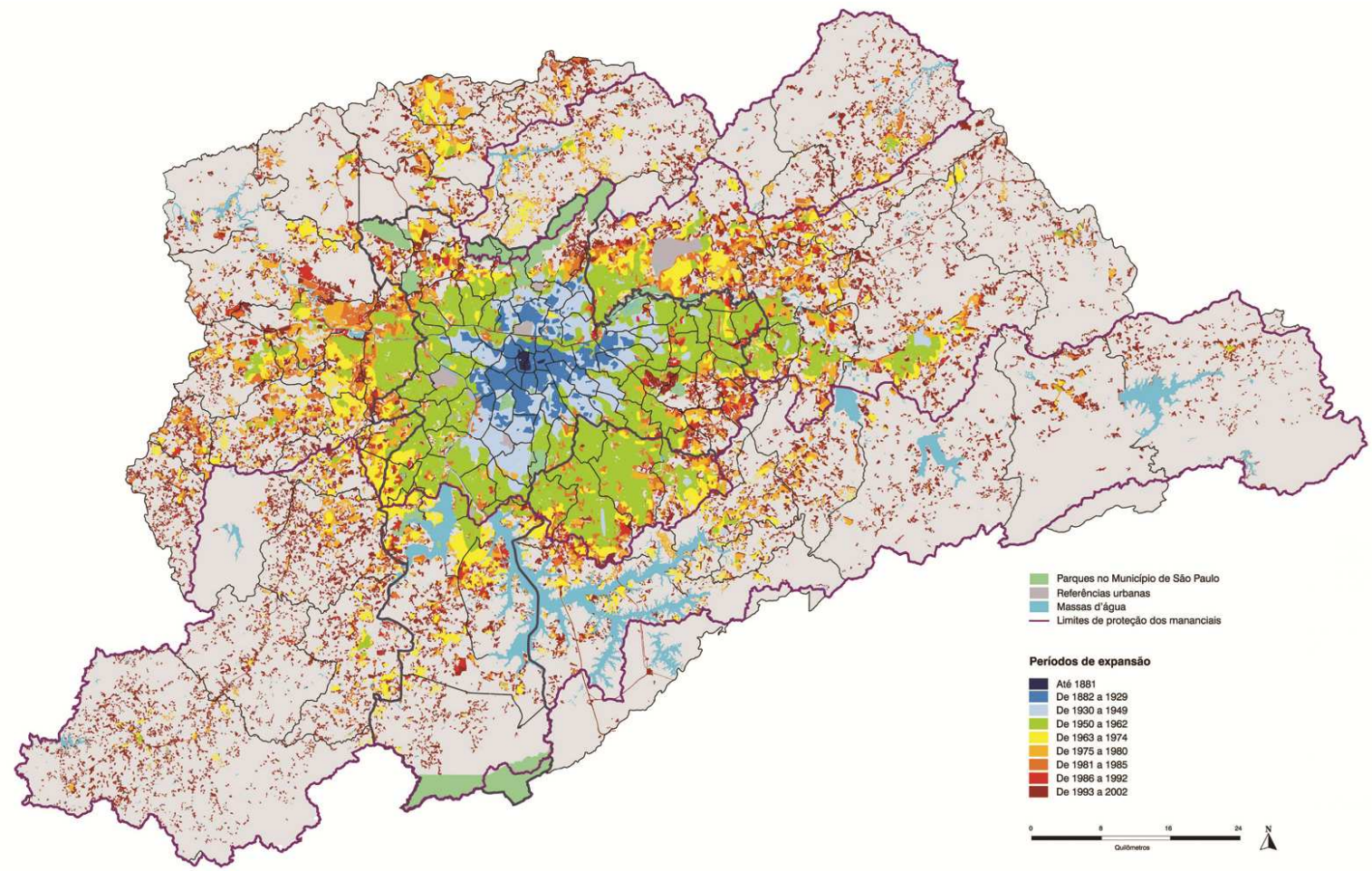


Figura 16
Expansão da área urbanizada,
1881 – 2002, RMSP
Fonte: SEMPLA/ EMPLASA

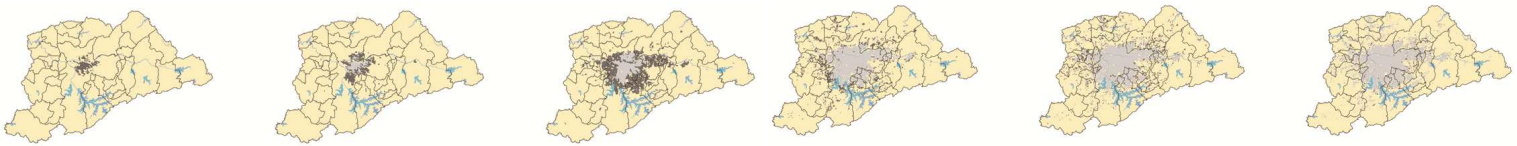


Figura 17
Área urbanizada por períodos de expansão, 1881 - 2002, RMSP
Fonte: SEMPLA/ EMPLASA

PROGRAMA E ESCALA

CAPÍTULO 2

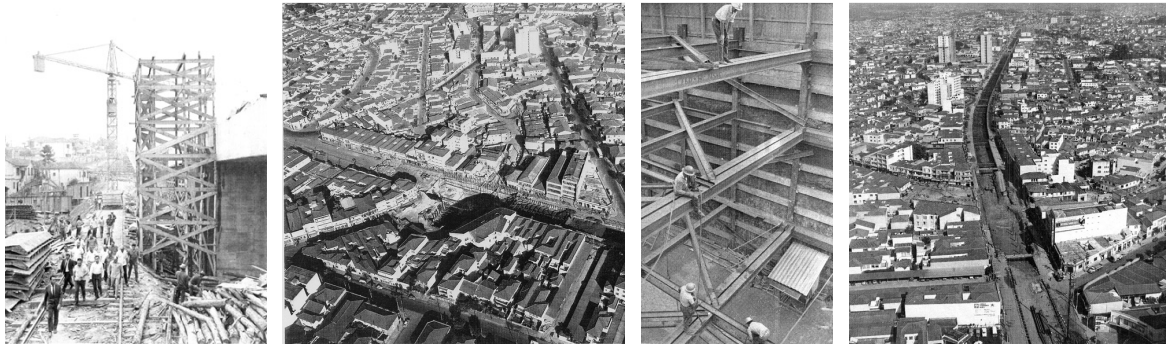


Figura 18 a 21
Obras da Linha Norte-Sul
[entre 1969 e 1974]
Fonte: Banco de Dados Folha

Infra-estrutura e sistema são entendidos de maneiras distintas. Infra-estrutura como "suporte, geralmente escondido ou invisível, que é base indispensável à edificação, à manutenção ou ao funcionamento de uma estrutura" (HOUAISS, 2010). E sistema como "conjunto de elementos, concretos ou abstratos, relacionados entre si" (HOUAISS, 2010). Ou seja, se a primeira encerra o sentido de ordem e subordinação entre partes funcionais distintas, a segunda contém o sentido de interdependência entre elementos.

O metropolitano de São Paulo representou nos anos 1970, a implantação de uma infra-estrutura inédita de um sistema de transporte de alta capacidade exclusivo de passageiros. 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.

Esta alternativa baseada no crescimento da cidade, invariavelmente possibilitaria a todo usuário circular qualquer distância atrelada ao sistema. A mobilidade efetiva do sistema do metropolitano é realizada pela multiplicação da rede (linhas e conexões), a exemplo do metrô de Paris[5] – terceiro maior sistema da Europa, com 213 quilômetros de linhas e mais de 300 estações, e da associação com outros sistemas de transporte, compondo um circuito denso de integração, reduzindo distâncias, aproximando setores.

---

[5]A distância entre as estações é de aproximadamente 300m. O sistema permite conexões ilimitadas em todos os horários, durante o período de duas horas. A primeira linha foi inaugurada em meados de 1900. Em 2007, a utilização diária do Metropolitano de Paris foi de 5 milhões de pessoas. (Fonte: Site do Instituto de Engenharia. Disponível em www.institutodeengenharia.org.br. Acesso em 15.10.2010)

A ênfase sistêmica do metrô, para além da aspiração modernista de ordenação da cidade, expressou na prática, a partir da implantação 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 Bevilácqua, no acesso a Estação Sé. Surgia a grande infra-estrutura – 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 promover *transformações* em diversas escalas – local, intermediária e global -, aumentando sua capacidade de aglutinar novas funções e expandir sua área de influência. (MEYER, 2001:8)

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, 2004:27).

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.

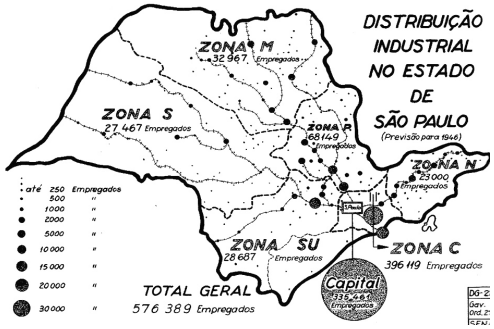


Figura 22
Distribuição Industrial no Estado de São Paulo
Previsão para 1946
Fonte: MICELLI; PAZZINATO, 2001

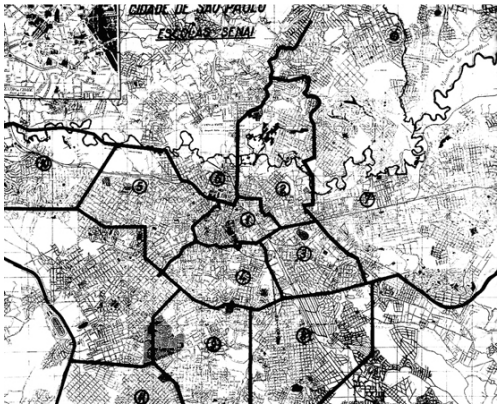


Figura 23
Cidade de São Paulo – Escolas SENAI
Fonte: MICELLI; PAZZINATO, 2001

Este sentido contemporâneo, de usos associados, das escalas, sistemas e redes foi observado em estado embrionário, na situação para o transporte ferroviário e a rede de escolas de ensino técnico profissionalizante do SENAI, já na década de 1940. Indício de uma proposta maior, mas desprendida de uma ação de transformação do espaço urbano, na medida em que se restringiu a atender uma carência da cidade:

> Tendo em vista a eficácia do atendimento, o Estado foi dividido em seis zonas, de acordo com índices de concentração industrial, delimitadas segundo as facilidades de comunicação e acompanhando as principais ferrovias, como a Sorocabana, a Paulista, a Mogiana. E, seguindo critérios de racionalidade e descentralização, as primeiras escolas SENAI foram implantadas em áreas de maior densidade fabril. A natureza de seus cursos refletia a especialização manufatureira predominante. Os mesmos princípios serviram para os dez setores da Zona Central, que incluía a capital e regiões vizinhas. (MICELI; PAZZINATO, 2001:66)

Para a Linha Norte-Sul do Metropolitano de São Paulo, o exemplo da atual região da Luz. A estação metro-ferroviária sobressai como pólo 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:

Figura 24
Vista do conjunto do Jardim da Luz, Estação da Luz, Estação Júlio Prestes e o bairro de Santa Efigênia
Fonte: MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004

> 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, 2004:242)

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, 1999:423)

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 infra-estrutura 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, 1994:77)

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 infra-estrutura exclusiva do transporte, atribuído pelo programa do metrô de 1968 para a Linha Norte-Sul.

O METROPOLITANO DE SÃO PAULO

CAPÍTULO 2.1

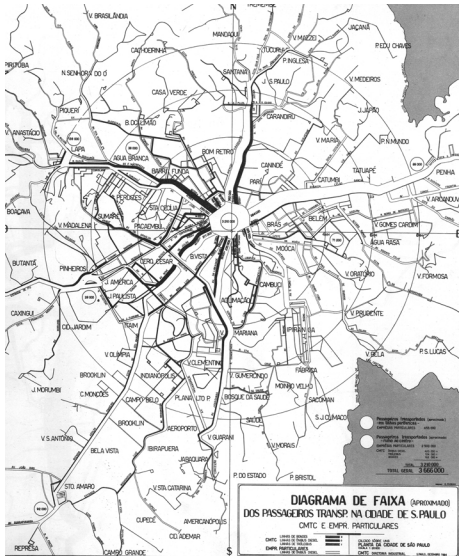


Figura 25
Diagrama de faixa dos passageiros transportados na cidade de São Paulo
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

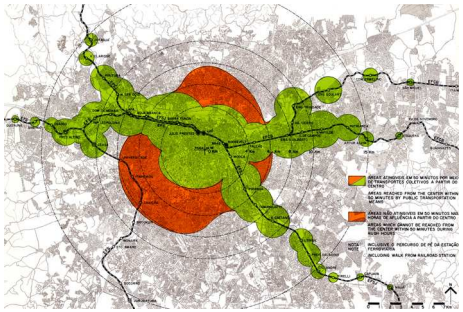


Figura 26
Limites da área em alcance do centro em 50 minutos
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

O metropolitano de São Paulo foi tema para a gestão pública desde o início do século XX. Nos anos 1950, o Anteprojeto de um Sistema de Transporte Rápido Metropolitano (1956) sustentava o argumento de que as cidades acima de um milhão de habitantes teriam condições de comportar um sistema como o do metropolitano e de exigir este tipo de transporte (MEYER, 1991). No momento da proposta de Prestes Maia, São Paulo superava os dois milhões de habitantes.

Na década de 1970, a construção do metrô foi recebida como uma resposta tardia ao prognóstico de atraso no desenvolvimento do transporte coletivo. A cidade beirava seus seis milhões de habitantes. 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 rodoviarista, de estímulo ao transporte individual nos principais corredores urbanos da cidade, revelaram uma estrutura viária saturada, no limiar do colapso. Diante da urgência por uma circulação eficiente, o transporte do metropolitano ganhou relevância, na qualidade de um sistema urbano extensivo, rápido e de alta capacidade.

A ação pública, na construção da cidade, foi anunciada através das atribuições para o metropolitano, no pré-projeto da rede básica de 1968, confiado ao consórcio Hochtief, Montreal e Deconsult, a HMD.

A pesquisa Origem-Destino de 1977 revelou que a demanda por transporte mais que dobrou em quase dez anos. Do total de viagens realizadas diariamente pela população, 54,1% foram realizadas por ônibus, 3,4% por metrô, 3,2% por trem. Os outros 34,8% das viagens diárias foram realizadas por automóveis particulares.

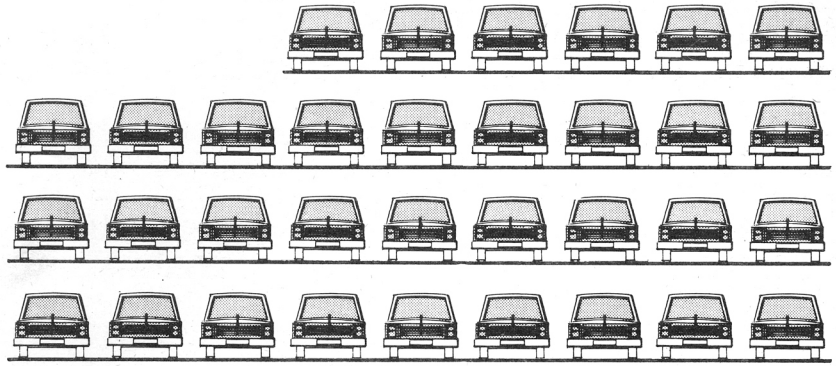
MODO DE TRANSPORTE	1967		1977		1987	
	NA	%	NA	%	NA	%
ÔNIBUS	4.233	59,1	8.525	54,1	8.055	42,8
METRÔ	-	-	535	3,4	1.430	7,6
TREM	315	4,4	504	3,2	828	4,4
TÁXI	580	8,1	551	3,5	132	0,7
AUTO	1.855	25,9	5.483	34,8	7.886	41,9
OUTROS	179	2,5	141	0,9	490	2,6
TOTAL	7.163	100	15.758	100	18.820	100

Tabela 3. Divisão Modal das viagens/ dia (milhares) em São Paulo, 1968 a 1987. Fonte: VASCONCELLOS, 2001.

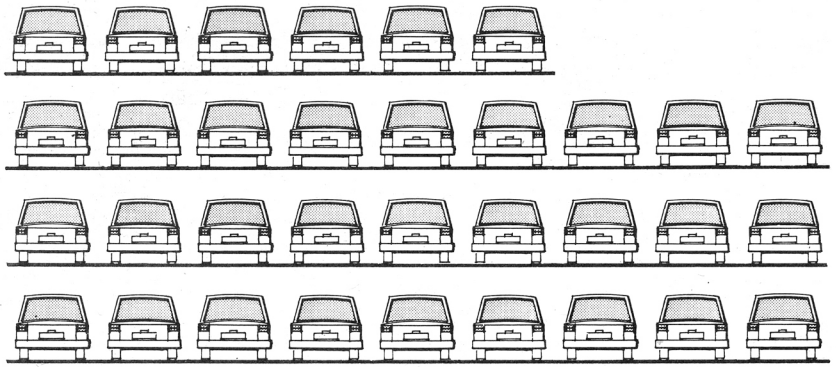
	1967	1977	1987	1997	2002
POPULAÇÃO (milhares de habitantes)	7.097	10.273	14.248	16.792	18.345
TOTAL DE VIAGENS (milhares/ dia)	-	21.399	29.400	31.432	38.660
VIAGENS MOTORIZADAS (milhares/ dia)	7.187	15.999	18.750	20.619	24.466
FROTA DE AUTOS (milhares)	493	1.384	2.014	3.092	3.099
ÍNDICE MOBILIDADE TOTAL (viagens totais/ habitante)	-	2.08	2.06	1.87	2.11
ÍNDICE MOBILIDADE MOTORIZADA (viagens motorizadas/ habitante)	1.01	1.56	1.32	1.23	1.33
TAXA DE MOTORIZAÇÃO (automóveis particulares/ 1.000 habitantes)	70	135	141	184	169

Tabela 4. Dados globais região metropolitana de São Paulo. Fonte: Metrô-Pesquisa OD/67/77/87/97/02.

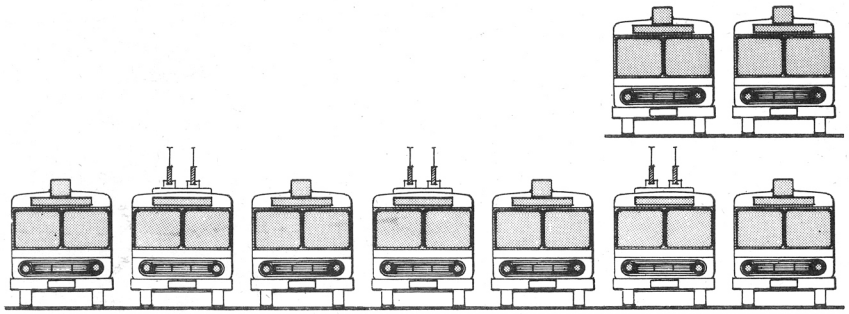
Figura 27
Capacidade dos transportes urbanos para transportar, num sentido, 80.000 passageiros/ hora
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969



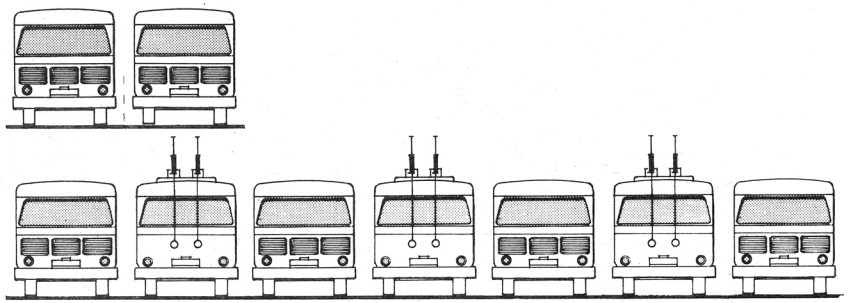
AUTOMÓVEIS : 33 FILAS, CORRESPONDENDO A UMA LARGURA DE 80 M.
VELOCIDADE : 11 KM/H
LOTAÇÃO : 4 PESSOAS



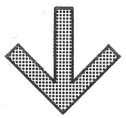
PRIVATE CARS : 33 LANES, CORRESPONDING TO A TOTAL WIDTH OF 80 M.
SPEED : 11 KM/H
LOAD : 4 PERSONS



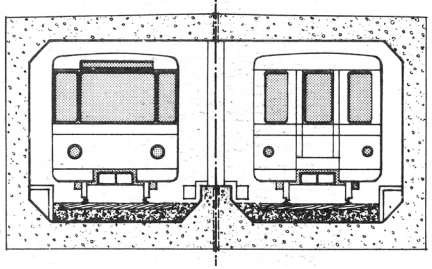
ÔNIBUS E TRÓLEIBUS : 9 LINHAS, CORRESPONDENDO A UMA LARGURA DE 27 M.
VELOCIDADE : 11 KM/H
INTERVALO : 30 SEGUNDOS



BUSES AND TROLLEYBUSES : 9 LANES, CORRESPONDING TO A TOTAL WIDTH OF 27 M.
SPEED : 11 KM/H
HEADWAY : 30 SECONDS



SISTEMA DE TRÂNSITO RÁPIDO (METRÔ) – 1 LINHA : 5.50 M.
VELOCIDADE : 35 KM/H
INTERVALO : 90 SEGUNDOS



RAPID TRANSIT SYSTEM (METRO) – 1 TRACK : 5.50 M.
SPEED : 35 KM/H
HEADWAY : 90 SECONDS

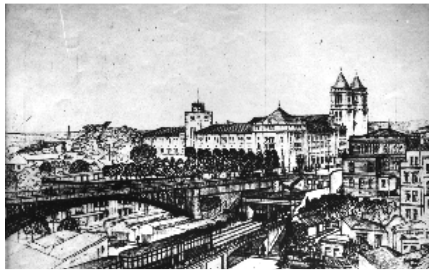


Figura 28
Bonde de operários, 1916
Fonte: STM, 2010

Figura 29
Praça da Sé, 1916
Fonte: STM, 2010

Figura 30
Plano Light, Largo São Bento, 1920
Fonte: STM, 2010

Formalizada a implementação do sistema de transporte do metrô, a partir da administração do prefeito eleito Faria Lima (1965-1969), os muitos planos, suas variantes e visões estratégicas distintas, enfim se converteram em projeto construído. A obra da primeira linha, iniciada em dezembro de 1968, no sentido norte-sul, prosseguiu intermitente no decorrer de sucessivas administrações municipais até a gestão do prefeito nomeado Olavo Setúbal (1975-1979), quando finalmente foi concluída, em 1975. Intervenção também reticente ao inaugurar um serviço essencial de transporte na direção de menor prioridade, por razões pouco deliberadas, ao beneficiar uma parcela de usuários comparativamente inferior, como ficou evidente na popularidade da Linha Leste-Oeste construída em seguida. "Finalmente eram beneficiados os bairros populares na Zona Leste, e este trecho logo se tornou o mais utilizado da rede, transportando enormes contingentes de trabalhadores". (ZIONI, 2002:143)

Revisitando algumas das propostas para a cidade, a discussão sobre o transporte coletivo mobilizou o poder público em 1927, em torno da aprovação do Plano Integrado de Transportes apresentado pela Companhia Light. O Plano Light, como ficou conhecido, sugeria a ampliação das vias expressas exclusivas para circulação de bondes elétricos, nas áreas mais afastadas do centro. Diante da concorrência representada pelo ônibus, oferecia a expansão do sistema de superfície, incluindo alguns trechos em elevado e outros em subterrâneo, com a progressiva renovação para trens metropolitanos. O projeto não foi adotado e o serviço de bondes elétricos foi transferido, em 1946, para a Companhia Municipal de Transportes

Coletivos (CMTC). A falta de investimentos neste modo de transporte, cuja rede atingia 260 km de extensão, desativou a última linha em 1968. O sistema coletivo de transportes passou a ser predominante de ônibus, o que de certa maneira influenciou a orientação do crescimento da cidade em direção à periferia. "O fim dos bondes provocou a supremacia absoluta do sistema de ônibus. O transporte coletivo se desprendeu das limitações impostas pelo sistema restritivo dos trilhos e adquiriu uma significativa flexibilidade operacional e de gestão. Mais uma limitação para o crescimento extensivo e de baixa densidade havia sido superada em São Paulo." (FRANCO, 2005:116)

Nos anos 1930, o modelo radial-perimetral do sistema viário proposto no Plano de Avenidas (1929-1930) de Prestes Maia foi decisivo para a configuração da cidade. O metrô foi relativizado como modelo de sistema público de transporte. A visão reformuladora, privilegiando o sistema de transporte sobre rodas, foi prática também no Programa de Melhoramentos Públicos (1950) proposto por Robert Moses. A idéia da rede de vias expressas era de favorecer a livre circulação de veículos e o tráfego intenso de ônibus, o que reforçaria o caráter rodoviarista das intervenções.

Outros estudos suscitaram soluções para o transporte coletivo, com propostas específicas para o metrô de São Paulo, porém descartados pela gestão pública, a saber: o Sistema Metropolitano de São Paulo (1945) de Mário Leão; o plano apresentado pelos técnicos da Compagnie du Chemin de Fer Métropolitain de Paris (1947) e o projeto completo da Companhia Geral de Engenharia (1948).

Figura 31
Linha Norte-Sul, Estação São Bento
Anteprojeto de um Sistema de Transporte
Rápido Metropolitano
Fonte: PMSP, 1956

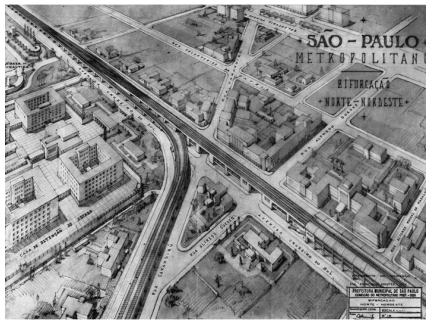


Figura 32
Bifurcação Norte-Nordeste
Anteprojeto de um Sistema de Transporte
Rápido Metropolitano
Fonte: PMSP, 1956

Em 1956, o crescimento urbano e o aumento da população foram os argumentos para justificar a demanda pelo metrô. A Comissão do Metropolitano, criada na administração do prefeito Lino de Mattos, foi integrada pelos engenheiros municipais Lauro de Barros Siciliano, Antonio de Voci, Luis Carlos Berrini Junior, Renato do Rego Barros e José Vicente Vicari. Sob o comando de Prestes Maia, resultou no relatório para o Anteprojeto de um Sistema de Transporte Rápido Metropolitano (1956). O estudo previa o metropolitano predominantemente de superfície, ocupando áreas públicas e com poucas desapropriações em seu trajeto, premissas estabelecidas para atenuar custos.

Em esquema diametral, foram determinadas as linhas Norte-Sul, Leste-Oeste, Sudeste-Sudoeste, radial Nordeste e radial Noroeste, numa extensão total prevista de 100 km de linhas, entrecortando o centro da cidade.

A linha inicial seria a Radial Sul, escolhida por sua topografia favorável, de mais fácil implantação do sistema e cuja expectativa era a de estimular o rápido adensamento demográfico ao longo do percurso. Outra razão defendida para a escolha deste trecho foi o aproveitamento do sistema sobre trilhos da *tramway* existente. A integração dos transportes urbanos foi prevista e considerada relevante para ampliação da eficiência do metropolitano.

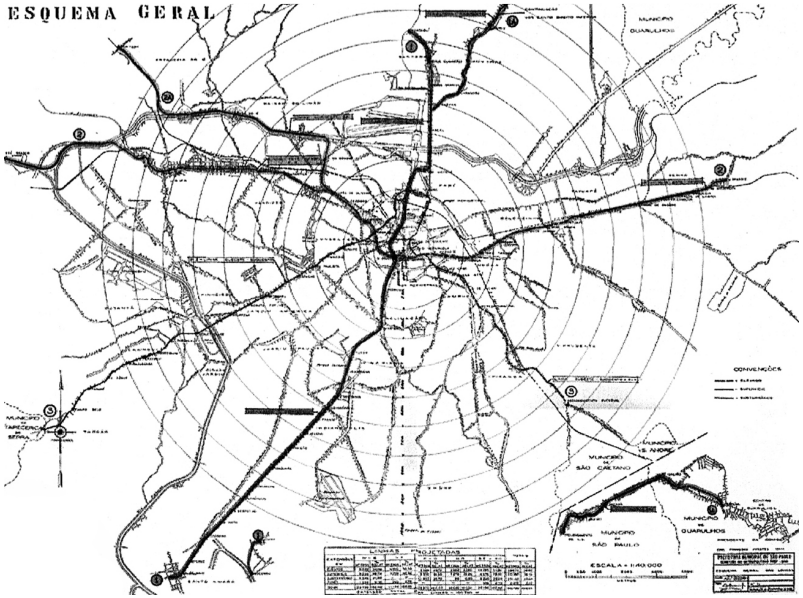


Figura 33. Esquema Geral. Anteprojeto. Fonte: PMSP, 1956.

Em 1961, na segunda gestão de Prestes Maia na prefeitura, foram desapropriadas áreas da Avenida 23 de Maio para previsão de uma faixa central do metropolitano, desconsiderada posteriormente no pré-projeto da rede básica de 1968. A construção da Ponte Cruzeiro do Sul, sobre o rio Tietê, foi realizada com tabuleiro central para receber a Linha Norte-Sul.

No ano de 1966, foi criado o Grupo Executivo Metropolitano (GEM) para o início da efetiva implantação do sistema do metrô. Uma concorrência aberta a empresas de consultoria estrangeiras para o estudo econômico-financeiro e pré-projeto de engenharia selecionou o consórcio HMD.

A respeito das consultorias privadas atuantes no planejamento urbano do período, em geral assumidas por empresas de engenharia, abrigavam um quadro técnico altamente qualificado, participando desde a elaboração de planos diretores até projetos de engenharia civil. O consórcio HMD surgiu da associação de empresas de consultoria e engenharia – a nacional Montreal, representada pela Promon e Montor, e as empresas alemãs Hochtief e Deconsult, detentoras do conhecimento técnico especializado para a implantação do sistema do metropolitano:

> Para participar, o Grupo Montreal associou-se às empresas Hotchtief e Deconsult, ambas alemãs, a primeira, de engenharia, encarregada de grandes obras, inclusive sistemas de metrô em sete cidades alemãs, e a segunda de projetos da ferroviária estatal alemã. A Montreal participaria do projeto de engenharia e da parte de economia e planejamento através de duas filiadas: a Promon, para os projetos de engenharia e arquitetura, e a Montor, para os demais. O consórcio passou a se chamar HMD. (FRAGELLI, 2010:224)

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.

Sucessora do Grupo Executivo Metropolitano, a Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, empresa constituída como sociedade anônima de economia mista, foi criada para gerir o transporte de alta capacidade, zelando pela implantação, operação, manutenção e expansão do sistema metroviário, integrando-se aos demais transportes públicos. Em 1978, transferida para o âmbito estadual, ampliou sua atuação para a região metropolitana.

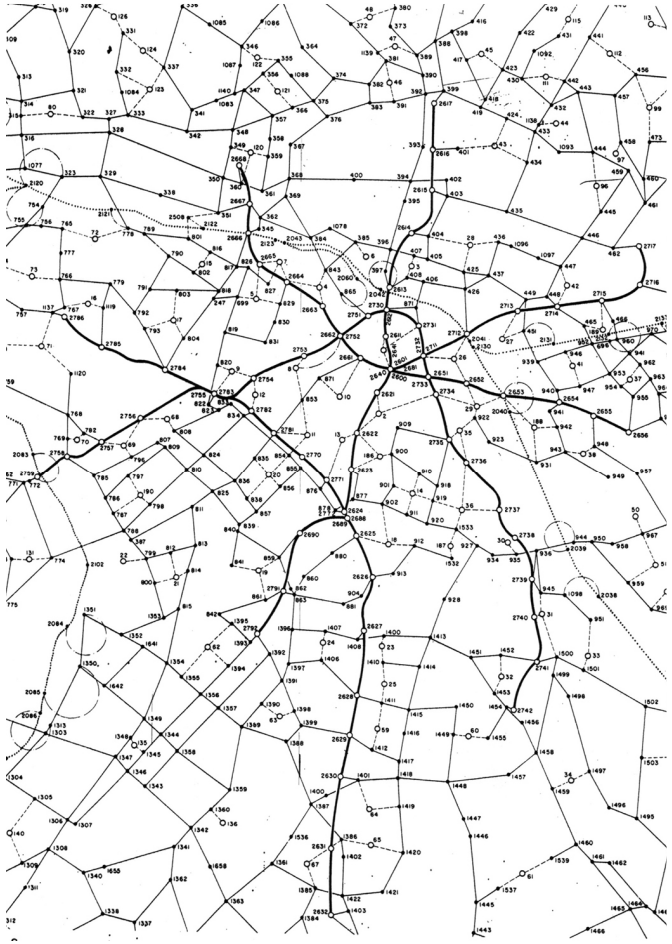


Figura 34
Rede de Tráfego VIII
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

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.

O estudo de tráfego revelou o melhor traçado das linhas, a capacidade de passageiros em cada estação e nos demais meios de transporte, através de métodos e procedimentos inéditos no país, desenvolvidos pelo Bureau of Public Roads (EUA). Para conhecer os desejos de deslocamento da população, simulando as condições de transporte em 1967, foram realizadas as pesquisas de Origem-Destino. A quantificação das inter-relações entre as viagens realizadas pela população e outras grandezas que as justificassem e permitissem projeções futuras foram obtidas com a aplicação por computador, dos modelos matemáticos denominados de “geração”, de “distribuição” e de “alocação de tráfego”.

O traçado da rede básica do metrô, baseado nos dados estatísticos e modelos de simulação da mobilidade urbana e demais estudos técnicos, foi definido sem o paradigma da legislação de controle do uso e ocupação do solo. “Na ausência ainda de um Plano Diretor Urbanístico que somente agora está sendo elaborado, foi adotada uma política de atendimento aos desejos de deslocamento decorrentes de tendências naturais.” (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969:135) Dentre as hipóteses possíveis para o traçado da rede básica do metrô, feita as deliberações pela equipe responsável pelo pré-projeto, a Rede de Tráfego VIII foi considerada a mais adequada.

Elaborado por uma equipe multidisciplinar, o relatório da HMD demonstrava em documentação detalhada, a exeqüibilidade da rede básica proposta. Lançado como um plano inicial, um roteiro para decisões a curto prazo e de diretrizes gerais que permitissem a atualização deste planejamento com projeções até 1987, em grau mais apurado, apresentou o pré-projeto para a construção da primeira linha, na orientação norte-sul.

Sob o título, Metrô de São Paulo - Sistema Integrado de Transporte Rápido Coletivo da Cidade de São Paulo, o relatório da HMD foi publicado em dois volumes: Estudos Sócio-Econômicos, de Tráfego e de Viabilidade Econômico - Financeira e Estudo Técnico - Pré-Projeto de Engenharia.

O Plano do Metrô de São Paulo foi realizado pelo Consórcio Hochtief/ Montreal/Deconsult. Os profissionais que integraram a equipe foram os seguintes:

Diretor do Projeto Carl Th. Mäkel

Assistente do Diretor do Projeto Cyro de Oliveira Guimarães F.º

Diretores Técnicos
Ludolf Klie, Karl H. Kuckuk

Administração N. G. Teixeira, H. A. Achatz

Arquitetura Marcelo A. Fragelli, Flávio Marcondes, Luiz Gonzaga de O. Camargo, Tito Lívio Frascino, Vasco de Mello

Comunicação Visual João Carlos Cauduro, Ludovico Martino

Desenho e Coordenação P. Lipman-Wulf

Documentação K. Sommer

Eletro-Mecânica A. Felsing, A. Lemml, D. Kletter, F. Wulfestieg, K. Grossmann, M. Kalusa, R. Krause, T. Roos

Engenharia Civil K. Jaeger, A. de Miranda, F. Wenzel, F. Simmermann, F. Böttcher, H. Pfeiffer, J. Malta, L. Farinha, M. Mirica, N. Chiossi, R. Gross, V. Cozzolino, W. Killi, W. Püttner, W. Baumgartl

Estudos Financeiros H. Kimmeskamp, A. Felsing, H. Büchler, H. Halle

Legislação S. Goldberg

Modelos de Tráfego J. Pimenta A. Brockmeyer, D. Dutra, G. de Sanson, H. Gevert, H. Rodrigues, M. Arbex

Organização M. Rosenthal

Redação C. Rentschler, H. Büchler, R. Azzi

Sócio-Economia N. Puggina, J. Boucinhas, M. Sugawara

Traçado da Rêde W. Fritz, E. Fladung, E. Orsech, H. Kilger, J. Krämer, R. Daemgen, W. Kessler

Tráfego H. Kimmeskamp, C. Bueno, G. Hackstein, H. Halle, K. Borchert, S. Barbosa, W. Schwanhäusser

Urbanismo Heitor F. de Souza, Alfredo Paesani, Sérgio P. Souza Lima, Sérgio Zaratin, Ubyrajara Gilioli

Viabilidade G. Lins, C. Valente, N. Abiad, R. França

Fotos José Moscardi

Figura 35. Ficha Técnica. Equipe de profissionais do relatório da HMD. Fonte: HOTCHIEF et al., 1969.

O primeiro volume – Estudos Sócio-Econômicos, de Tráfego e de Viabilidade Econômico-Financeira, trouxe um relatório de natureza econômica, técnica e financeira para a situação dos transportes urbanos de São Paulo, organizado nos capítulos: Introdução, Análise de situação atual, Prognose da situação futura, O sistema proposto, Aspectos Financeiros, Análise global de custos e Anexos.

As informações foram fundamentadas na análise de dados estatísticos, metodologias, procedimentos e resultados descritos na própria publicação, de abrangência próxima da metropolitana: "O levantamento de dados mais detalhados e a análise das tendências de desenvolvimento futuro foram levadas a efeito numa área sensivelmente menor que aquela da Grande São Paulo, uma vez que os grandes fluxos de tráfego estão concentrados entorno do núcleo central da cidade de São Paulo." (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969:18)

O relatório apresentou uma descrição sucinta das propostas precedentes para o metropolitano; levantamento dos modelos do metrô de Berlim, Boston, Filadélfia, Chicago, Buenos Aires, Hamburgo, Estocolmo, Tóquio e Moscou; dados físicos, demográficos, estudo de trânsito, situação do transporte coletivo, geomorfologia e cartas topográficas de São Paulo e referências à história do planejamento da cidade, em recapitulação sumária dos princípios que fundamentaram a conformação radial perimetral de São Paulo, no entanto, sem avançar no sentido de uma proposição urbanística.

Embora o metrô responda como infra-estrutura de transporte, interferindo no espaço físico da cidade através do desenho de redes e sistemas, o relatório da HMD atribuiu a tarefa ao Plano Urbanístico Básico (1968), no momento em que levantou críticas ao processo de implantação dos planos para a cidade:

> Finalmente para que não volte a se estabelecer a situação anterior, a administração municipal já contratou a elaboração do Plano Urbanístico Básico de São Paulo que formulará as diretrizes gerais a que os planos setoriais se irão subordinar. Caberá também a êle (sic.) estabelecer as bases de coordenação dos planos da Capital, com as proposições e projetos dos demais municípios pertencentes à região da Grande São Paulo, a fim de que se possa falar em termos realmente metropolitanos da problemática urbanística de São Paulo. (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969:45)

O segundo volume – Estudo Técnico - Pré-Projeto de Engenharia foi organizado nos capítulos: Notas preliminares em relação ao estudo técnico, Considerações fundamentais para a escolha do sistema de metrô, Prescrições legais, normas e regulamentos técnicos, Princípios mecânicos e eletrotécnicos, Bases do planejamento técnico de ferrovias, Princípios de construção civil, Métodos de construção, Isolamento acústico das instalações do metrô, Mercado e análise de preços, Propostas para o sistema de trânsito rápido, Análise e aperfeiçoamento da proposta preliminar para a rede, As linhas do metrô, Propostas para as instalações de sinalização e telecomunicação para o Metrô de São Paulo, Processamento das operações, Consumo de energia e de combustíveis para o metrô, Padronização da

construção, Planejamento de vias e estações da primeira etapa da construção, Execução dos trabalhos de construção civil na primeira fase, Organização da execução da obra, Características dos veículos do metrô, Veículos auxiliares, Instalações de fornecimentos e alimentação de energia, Normas fundamentais para a manutenção, Materiais de consumo e estoques necessários para o serviço de manutenção, Instalações de manutenção, Mão-de-obra necessária para limpeza e manutenção, Investimentos necessários para as construções civis, Investimentos necessários para instalações eletromecânicas estacionárias do metrô, Investimentos necessários para material rodante, Custos do projeto de administração e de fiscalização das obras e Anexo.

Este volume apresentou uma análise comparativa do metrô em importantes capitais mundiais, para a definição do sistema mais adequado ao sítio de São Paulo; referências à normatização com base em regulamentos ferroviários e internacionais, na ausência de uma regulamentação nacional específica e aplicável ao metrô; referências às normas da A.B.N.T. e do Código de Obras Municipal para a construção civil; análise descritiva de tecnologias, sistemas construtivos e operacionais adotados; estudos direcionados à construção civil para a implantação do metropolitano e planejamento da obra. Completa o Pré-Projeto de Engenharia da HMD, a proposta para a rede básica do metrô e a primeira etapa da construção, definida pelos anteprojetos das estações, vias e obras especiais da Linha Norte-Sul.

As características técnicas do sistema do metrô foram determinadas de acordo com a capacidade máxima de transporte de passageiros – 80.000 passageiros/hora/linha, nos horários de pico, para uma projeção de demanda até 1987. Escolhido o sistema de metrô convencional, com carros de rodas de aço sobre trilhos, cada composição básica com 130,50 m de comprimento, deveria ser formada por seis carros, 397 assentos e 230 m^2 para passageiros em pé. Cada carro teria 21,75 m de comprimento entre engates centrais, 3,21 m de largura e altura acima do topo do boleto de 3,55 m. O tempo previsto de parada nas estações de 30 segundos e velocidade máxima da composição de 100 km/h.

Sobre as características das linhas do metrô, construções em faixa autônoma, sem cruzamento de nível e sem interferências com outros meios de transporte, as bitolas de 1.600 mm seguiriam o padrão ferroviário brasileiro, o raio de curvatura mínimo seria de 300 m para os trechos de linha e 400 m nas estações. As plataformas das estações, ao nível do assoalho dos carros, foram previstas com 136 m de comprimento, medida que corresponderia a uma composição acrescida de certa margem nas extremidades para frenagem e afastamento entre portas e cabeceiras dos carros, a 1,05 m acima do topo do boleto. Dimensionadas para o período de maior circulação, considerando um fluxo médio de embarque e desembarque de passageiros de 1,4 pessoas/s por porta, como padrão construtivo adotado, as plataformas seriam laterais, com no mínimo 4 m de largura e duas escadas rolantes em cada extremo da plataforma. Outras premissas foram determinadas para as estações com demanda superior a 40.000

passageiros/hora. Seriam previstas plataformas separadas, de embarque e desembarque, duas externas e uma central de 6,50 m e escadas rolantes. A comunicação visual adequada a todas as estações auxiliaria na orientação do fluxo de passageiros com indicações diversas.

Concomitante ao Pré-Projeto da HMD, o Plano Urbanístico Básico do Município de São Paulo foi elaborado por uma equipe multidisciplinar do consórcio de empresas nacionais Montreal[6] e Asplan e americanas Daly e Wilbur Smith, para o Grupo Executivo de Planejamento. O PUB, arquivado em 1969, indicava para o transporte urbano até 1990, a expansão da rede do metropolitano em construção, com a extensão total da linha de 450 km, dos quais 185 km somente de faixa ferroviária, além de incentivos à concentração de atividades, adensamento habitacional, construção de estacionamentos junto às estações e a integração entre demais sistemas de transporte coletivo. Esta projeção partia do diagnóstico da situação à época, conforme descrição sobre a circulação e o transporte:

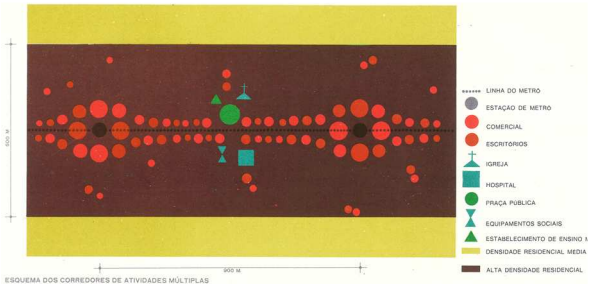


Figura 36
Esquema corredores de atividades múltiplas
Fonte: PUB, 1969

> O tráfego nas vias urbanas é o resultado de milhões de decisões de viagens individuais, realizadas diariamente como parte da vida econômica e social da cidade. O crescimento rápido e o aumento do número de carros particulares criaram um tráfego congestionado, particularmente na área central de São Paulo. Atualmente, cêrca (sic.) de 7,2 milhões de viagens individuais, internas e externas, são efetuadas na Grande São Paulo, num dia útil típico, das quais 4,7 milhões por transporte coletivo, 1,9 milhão por carro particular e 0,6 milhão por táxi, além das 230 000 viagens diárias de caminhões. (PMSP, 1969:53)

---

[6]Depois do PUB, participou do estudo de viabilidade para o Metrô de São Paulo. (FELDMAN, 2005)

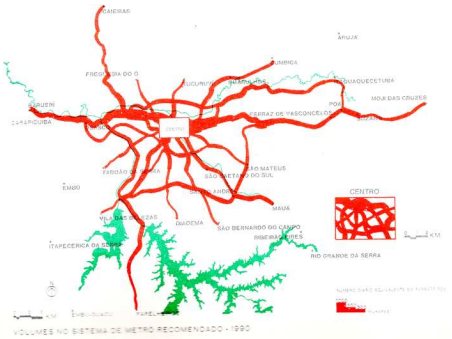


Figura 37
Volume no sistema de metrô recomendado para 1990
Fonte: PUB, 1969

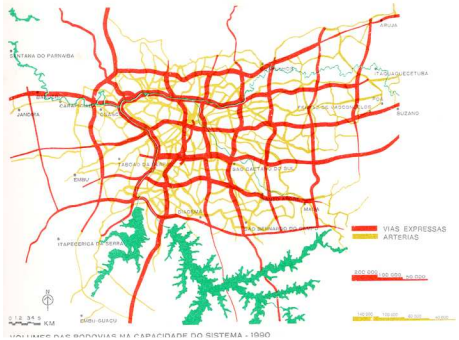


Figura 38
Volume no sistema de rodovias recomendado para 1990
Fonte: PUB, 1969

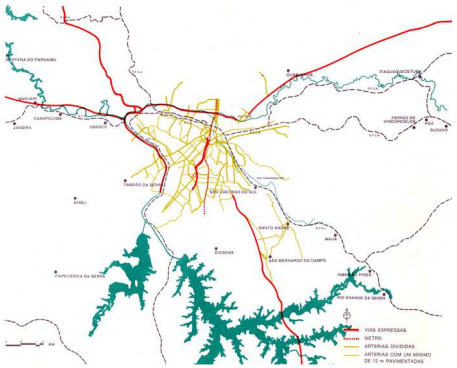


Figura 39
Sistema Principal de transportes existente ou em construção
Fonte: PUB, 1969

O preâmbulo do relatório da HMD fazia referência ao PUB. Os dados se entrecruzam nos relatórios. O prefeito Faria Lima menciona a necessária continuidade do projeto para o transporte público, com investimentos na construção do metrô, indissociável do transporte sobre rodas e completa: "Além disso, trata-se de obra que deverá prosseguir no tempo, pois as estimativas do Plano Urbanístico Básico de São Paulo indicam para 1990 a necessidade de cerca de 390 km de vias expressas e 360 km de linhas de Metrô, para atender mais de 10 milhões de habitantes somente no Município de São Paulo." (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969)

O relatório da HMD ofereceu uma rede metroviária inicial de 66,2 km de extensão – a rede básica do metrô, aproximando-se da proposição do Anteprojeto de Prestes Maia, na semelhança da configuração espacial da rede. "É mister revelar que entre os estudos precedentes, o 'Anteprojeto de Um Sistema de Transporte Rápido Metropolitano', elaborado em 1955/6, foi o que apresentou maior adequação às exigências indicadas pelas estatísticas de demanda de transportes e, conseqüentemente, o que propiciou o maior número de hipóteses válidas" (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969:135).

Para a implantação pretendida, observou-se a estrutura radio-concêntrica do sistema viário, reafirmando o diagrama funcional de circulação da cidade, privilegiando o acesso à área central. Cuidava também em instituir uma complementaridade com as redes de ônibus e principalmente trem, além de prever estacionamentos integrados às estações no sistema "park and ride", de maneira a

otimizar o sistema de transporte público. Outras considerações para a rede básica previam estações distantes de cruzamentos importantes, estações de baldeação no cruzamento com as linhas ferroviárias e estações interligadas aos terminais de ônibus intermunicipais. Na região central, havia a recomendação do raio de abrangência para o alcance de qualquer usuário a pé de no máximo 400 m e fora deste perímetro, 1.000 m entre estações.

Projetada para uma implantação completa em dez anos, a rede básica do metrô seria composta por quatro linhas, executadas na seqüência 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, 1969:174)

Concluída esta etapa de implantação com quatro linhas, a rede poderia expandir-se até 200 km, atendendo uma demanda posterior a 1987, com o acréscimo de cinco novas linhas e outras seis extensões: linha diametral do Brooklin até o alto da Mooca com previsão de extensão até Socorro; bifurcação da linha diametral na altura da Avenida Traição chegando até a Estação Mooca, na linha de metrô para Vila Bertioga; ampliação da linha Vila Bertioga até a Estação Sapopemba; linha

Leste avançaria sentido Guarulhos e Penha; linha Leste-Oeste com ramal Belenzinho-Vila Maria-Guarulhos; extensões da linha Norte-Sul até Mandaqui-Tucuruvi, da linha Leste-Oeste depois da Casa Verde e da linha Paulista até o Ipiranga, interligando-se com o ramal da Sudeste-Sudoeste em Vila Bertioga; extensões da radial Sul-Oeste sentido Itapecerica e da radial Sul-Oeste em direção à região metropolitana do ABC.

A linha inaugural Norte-Sul, sentido Santana-Jabaquara com ramal Paraíso-Moema, partiria da Estação Terminal Santana, seguindo em elevado pela faixa central da Avenida Cruzeiro do Sul, passando pela Estação Carandiru e Estação Cruzeiro do Sul, integrada a estação rodoviária de ônibus intermunicipais a ser construída; cruzando o rio Tietê, ao desviar para o sudoeste, atravessaria o rio Tamanduateí pela Estação Ponte Pequena. A partir daí, seguiria em subterrâneo pela Avenida Tiradentes e Avenida Prestes Maia, junto à Estação da Luz, interligando-se à Estrada de Ferro Santos-Jundiaí, passando então pela Senador Queiroz, estação de baldeação com a linha Pinheiros-Via Anchieta; na região central, passaria através das estações São Bento e Clóvis Bevilácqua, onde haveria conexão com a linha Casa Verde-Vila Maria. Sob as avenidas Liberdade e Vergueiro, prosseguiria pelas estações Liberdade, São Joaquim, Aclimação e Paraíso, de entroncamento com o ramal Moema e a linha Vila Madalena-Paulista. Mais ao sul, percorreria as estações Ana Rosa, Vila Mariana, Santa Cruz, Praça da Árvore, Saúde e São Judas, sob as avenidas Domingos de Morais e Jabaquara. Em seguida, o trecho de 215 m do vale do córrego da Água Vermelha seria

Figura 40
Elevado Água Vermelha, 1968
Fonte: FRAGELLI, 2010

atravessado em viaduto. A linha voltaria a passar em subterrâneo pelas estações Conceição e terminal Jabaquara. O ramal Paraíso-Moema sairia a sudoeste em subterrâneo, da Estação Paraíso sob a Avenida 23 de Maio e a partir da Estação Tutóia seguiria em superfície até a Estação Ibirapuera, cruzando o Parque do Ibirapuera em trecho elevado, finalizando o trajeto na Estação Moema, junto ao cruzamento com a Avenida Indianópolis. A linha Santana-Jabaquara com ramal Paraíso-Moema foi prevista com 20,98 km, 23 estações, distantes em média 915 m e nos trecho centrais 600 m.

A segunda linha na ordem de prioridade de execução, Casa Verde-Vila Maria, começaria da Casa Verde em elevado, cruzando o rio Tietê e os trilhos da Estrada de Ferro Santos-Jundiaí e Estrada de Ferro Sorocabana, passando pela Estação Emissário, e então em subterrâneo pela estação de baldeação Barra Funda. Na seqüência, sob a Avenida São João até a Praça da República, passaria pelas estações Conselheiro Brotero, Marechal Deodoro, Duque de Caxias. Na Estação República, interligaria com a linha Pinheiros-Via Anchieta e seguiria pelas estações Anhangabaú, Clóvis Bevilácqua e Pedro II sob a Avenida Anhangabaú, a Praça Clóvis Bevilácqua e a Avenida Rangel Pestana até a Estação Brás-Roosevelt. Depois, sob a Avenida Celso Garcia, as estações Bresser, Catumbi, Belenzinho e Tatuapé onde cruzaria o rio Tietê em elevado, próximo à via Dutra, na Estação Vila Maria. A linha Casa Verde-Vila Maria foi prevista com 13,33 km, 16 estações, incluindo as estações de baldeação República, Clóvis Bevilácqua e Pedro II, distantes em média 840 m.

A terceira linha, Pinheiros-Via Anchieta com ramal Pedro II-Vila Bertioga, partiria da Estação elevada Jóquei Clube, passaria sob a Rua Teodoro Sampaio pelas estações Pinheiros, Pedroso de Morais, Francisco Leitão e Clínicas, de interligação com a linha Vila Madalena-Paraíso; continuaria sob a Rua da Consolação até a Avenida Ipiranga, pelas estações Consolação, Maria Antônia e República, de conexão com a linha Casa Verde-Vila Maria, Santa Ifigênia, Senador Queiroz, de interligação com a linha Santana-Jabaquara, Mercado e D. Pedro II, de interligação com a linha Casa Verde-Vila Maria, de entroncamento para Via Anchieta e o ramal Vila Bertioga. Seguiria na Avenida do Estado, pelas estações Paz e Cambuci, Independência, Pedro I, Monumento e Museu do Ipiranga, Padre Chico e Sacomã. Passaria em elevado pela Rua Bom Pastor até a Estação Via Anchieta. O ramal para Vila Bertioga, sob a Radial Leste até as ruas Barão de Jaguará e Mooca, passaria pelas estações Machado, Mooca, Paes de Barros, Alto da Mooca e Vila Bertioga. A linha Pinheiros-Via Anchieta com ramal Pedro II-Vila Bertioga foi prevista com 23,83 km, 26 estações, distantes em média 885 m.

A quarta linha, considerada complementar, Vila Madalena-Paulista, partiria da Estação Vila Madalena sob a Rua Heitor Penteado e seguiria pelas estações Bandeiras, Araçá, Clínicas, de conexão com a linha Pinheiros-Via Anchieta, Augusta, Trianon, Brigadeiro, Osvaldo Cruz e Paraíso, de interligação com a linha Santana-Jabaquara, o ramal Paraíso-Moema e a Estação Ana Rosa. A quarta linha Vila Madalena-Paulista foi prevista com 8,08 km, 10 estações, distantes em média 840 m.

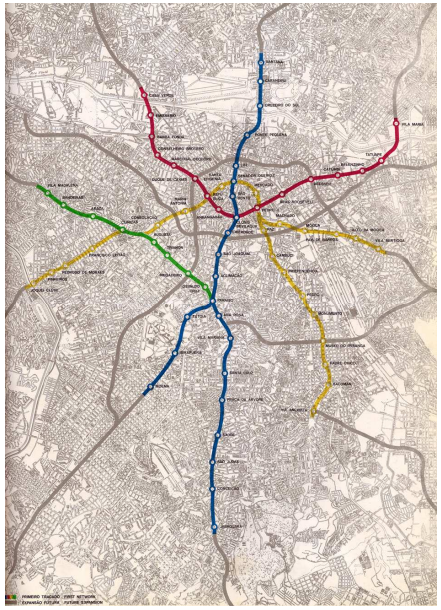


Figura 42
Rede de Metrô
Proposta de expansão futura
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

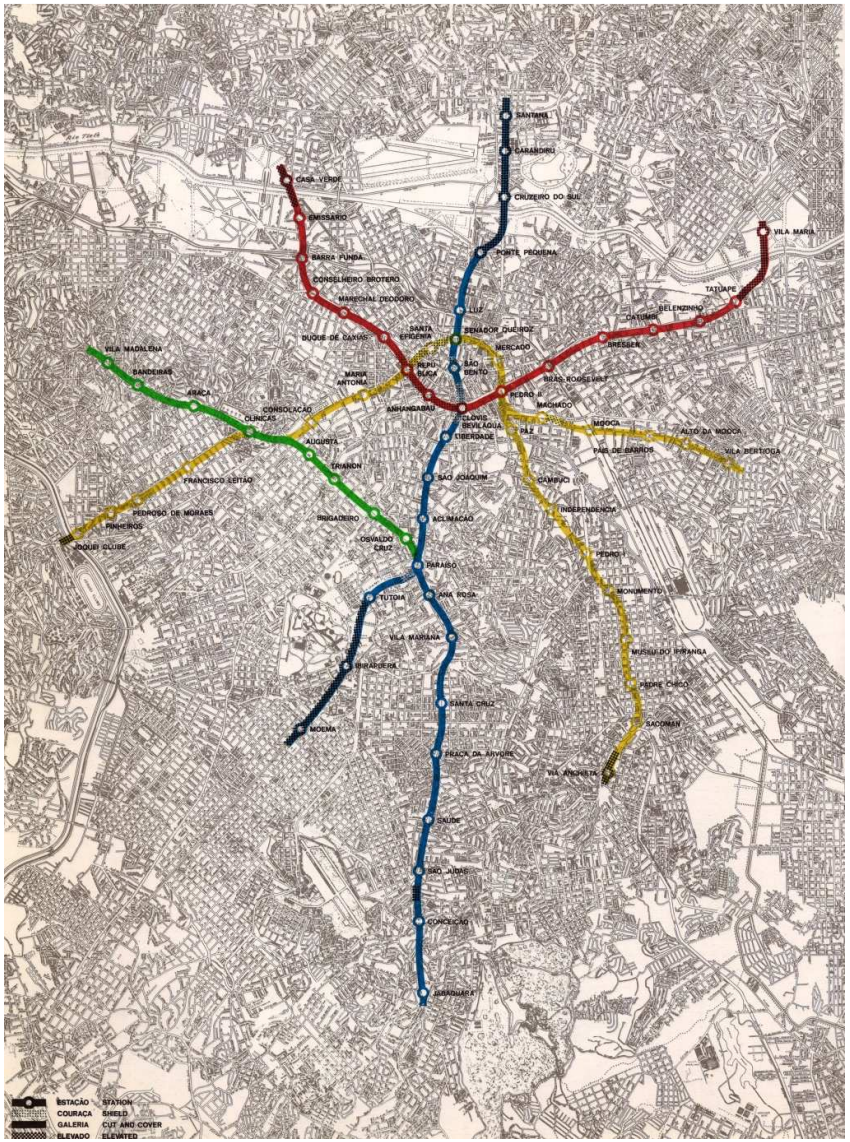


Figura 41
Proposta da rede do Metrô
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

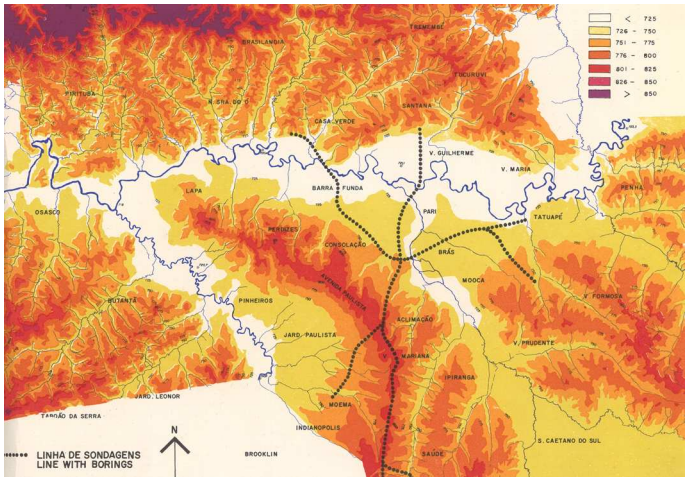
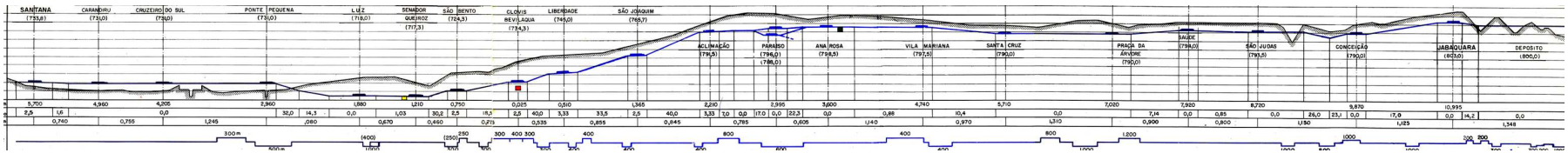


Figura 43
Topografia Urbana de São Paulo
Linhas de sondagem
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

Figura 44
Seção Longitudinal da Linha Norte-Sul
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

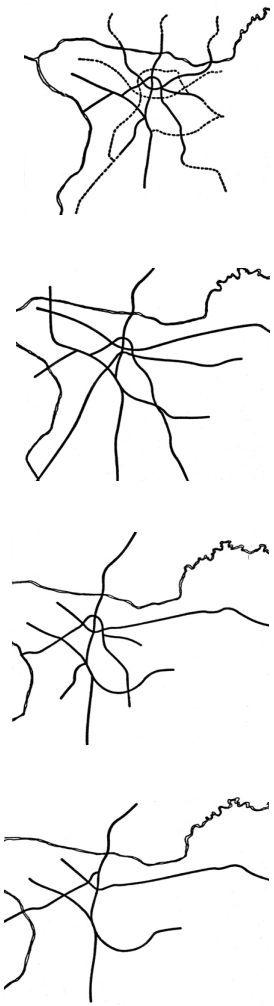
O mapa da rede básica do metrô, publicado no relatório da HMD, ofereceu uma representação esquemática da proposta para o traçado das linhas e localização das estações. Uma leitura planificada da rede, sobreposta à planta cartográfica da malha viária da cidade. A primeira diagramação (Fig.18) representou as quatro linhas e ramais da rede básica do metrô para implantação em dez anos. Já a segunda diagramação (Fig.17), a proposta para a futura expansão da rede.

Lendo o mapa da rede básica do metrô pelo perfil longitudinal da seção norte-sul, obtém-se outra apreensão da construção da linha, na relação dos diferentes níveis de implantação com a topografia. Ao norte atravessa em elevado o fundo de vale formado pelos rios Tietê e Tamanduateí (720 m), para seguir em subterrâneo ao longo da Avenida Tiradentes, Estação da Luz e Vale do Anhangabaú. Ao centro e a partir daí, inicia subida gradual até Paraíso (815 m), no Espigão Central. Já ao sul, segue até o Jabaquara (795 a 815 m), atravessando em viaduto o vale do córrego da Água Vermelha.



A LINHA NORTE-SUL

CAPÍTULO 2.2



Figuras 45 – 48
Evolução da configuração da rede básica
1968, 1975, 1982, 1985
(de cima para baixo)
Fonte: Metrô, 1986

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 operação mais efetiva do sistema norte-sul, abastecido pelos demais modos de transporte, permaneceu em projeções futuras, o que de imediato refreou a vocação do metrô como transporte urbano essencialmente de alta capacidade. A articulação do metrô aos demais transportes coletivos aconteceu de forma gradativa, quando o trecho completo Santana-Jabaquara já estava em plena operação. O PITU – Plano Integrado de Transportes Urbanos, em execução desde 1995, ratifica esta meta de integração em rede dos sistemas de transportes, preponderantemente metro-ferroviário, interligando o território metropolitano e suas distintas centralidades.

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 da infra-estrutura de transporte do metropolitano em ritmo estendido, pelo tempo e pelo custo, tornou inevitável a flexibilização do programa. A adequação da proposta levou à reavaliação da rede básica nos anos de 1975, 1985 e 1993. Revisões, entre outras, relacionadas ao traçado da linha, determinação dos trechos de implantação, estudo de viabilidade técnico-financeiro e de impacto urbano-ambiental. A Companhia do Metropolitano de São Paulo adotou então, estratégias de implantação, como a ordenação dos “trechos operacionais prioritários” e no período de grande restrição orçamentária, a “rede mínima do metrô” (NIGRIELLO,

1998). A construção do metrô gestada em fragmentos de linhas em conformidade com critérios técnicos, econômicos e operacionais, parcelou a rede sob uma execução mais branda, conferindo aspecto distante de um sistema de malha abrangente e contígua.

A novidade da Linha Norte-Sul ao ser lentamente construída, após sucessivas administrações públicas, de maior ou menor ênfase para o transporte metroviário, enfraqueceu pouco a pouco a perspectiva motivadora trazida pela inovação tecnológica para a construção civil, de renovação dos transportes públicos e do fim dos problemas de trânsito na cidade. O desgaste junto à opinião pública no decorrer dos anos ficou evidente, frente à construção única, de uma linha isolada.

Ao alto custo do empreendimento, somaram-se outras despesas, como a manutenção de vias exclusivas do metrô e os custos de operação dispendiosos em proveito da máxima eficiência do serviço, da segurança e do carregamento da linha.

O planejamento urbano pouco influiu na realização do metropolitano no instante da realização da Linha Norte-Sul (1968-1975). O Plano Urbanístico Básico fora arquivado em 1969. O traçado previsto no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (1971) não foi executado. Posteriormente, as revisões da rede básica do metrô, elaboradas pela Companhia do Metropolitano de São Paulo, definiram os percursos em operação.

ALARGAMENTO DA AVENIDA CRUZEIRO DO SUL
Projeto de alargamento da Av. Cruzeiro do Sul de 40m para 50m.

LIGAÇÃO DO EIXO LESTE-OESTE – ZONA NORTE
De acordo com este projeto já autorizado, a Rua João Teodoro deve ser alargada, passando em nível inferior no cruzamento com a Avenida Tiradentes.

VIA PROFUNDA NA AVENIDA PRESTES MAIA
Considerou o projeto de uma via expressa subterrânea, com início na Avenida Prestes Maia, passando por baixo da Avenida Senador Queiroz, e da linha da Estrada de Ferro Santos Jundiaí.

LIGAÇÃO DA AMARAL GURGEL-ALCÂNTARA MACHADO-EIXO LESTE-OESTE
O nível da Linha Norte-Sul foi fixado no ponto de cruzamento da Rua Jaceguai com a Avenida Liberdade.

ALARGAMENTO DA AVENIDA LIBERDADE E DA RUA VERGUEIRO

REFORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO DAS RUAS NA ÁREA DA PRAÇA RODRIGUES DE ABREU
Este projeto ainda não aprovado foi considerado na locação do metrô.

ALARGAMENTO DA RUA VERGUEIRO
O projeto prevê um alargamento entre a Praça Rodrigues de Abreu e o Largo Ana Rosa. O traçado do metrô considerou este projeto, mesmo ainda não aprovado.

LIGAÇÃO DA RUA VERGUEIRO COM A RUA DOMINGOS DE MORAIS
O projeto inclui o alargamento da Rua Vergueiro depois do Largo Ana Rosa e a abertura de uma avenida interligando a Rua Vergueiro e a Rua Domingos de Morais na altura da Rua Afonso Celso.

LIGAÇÃO DA AVENIDA 23 DE MAIO
Este projeto já aprovado foi considerado na locação da linha do metrô.

Tabela 6 Projetos de vias públicas e intervenção em áreas vizinhas Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

Londres	1863	Barcelona	1924	Lisboa	1959	Munique	1971
Chicago	1892	Tóquio	1927	Kiev	1960	Sapporo	1971
Glaslow	1896	Osaka	1933	Milão	1964	S. Francisco	1972
Budapeste	1896	Moscou	1935	Tibilisi	1965	Yokohama	1972
Paris	1900	Estocolmo	1950	Oslo	1966	Nurembergue	1972
Berlim	1902	Cleveland	1955	Baku	1967	Seul	1973
Nova Iorque	1904	S. Petesburgo	1955	Frankfurt	1968	São Paulo	1974
Hamburgo	1912	Roma	1955	Roterdam	1968		
Buenos Aires	1913	Filadélfia	1956	México	1969		
Madri	1919	Nagoya	1957	Pequim	1969		

Tabela 5. Início da operação de sistemas do metrô. Fonte: ENGENHARIA/ Metrô, 1998.

Para a implantação da Linha Norte-Sul, de acordo com o método construtivo de cada trecho, tomaram-se como premissa para as desapropriações, dentro de uma determinada faixa de ocupação ao longo de seu traçado, o aproveitamento de vias largas e terrenos disponíveis, evitando interferir em propriedades particulares ou edificações existentes, minimizando custos nesta etapa[7]. O tráfego do entorno seria remanejado provisoriamente durante as obras da Linha Norte-Sul. Projetos municipais de construção de vias públicas e intervenções em áreas lindeiras previstas ou em trâmite de aprovação foram considerados na definição da linha: alargamento da Avenida Cruzeiro do Sul, ligação Leste-Oeste-Zona Norte, via profunda na Avenida Prestes Maia, ligação Amaral Gurgel-Leste-Oeste, alargamento Avenida Liberdade e Rua Vergueiro, reformulação da Praça Rodrigues

[7] Limitada à construção da linha e das estações, a extensão das demolições e desapropriações para a Linha Norte-Sul, foram respectivamente de 1.000 imóveis e 690.000 m². (NIGRIELLO, 1987)

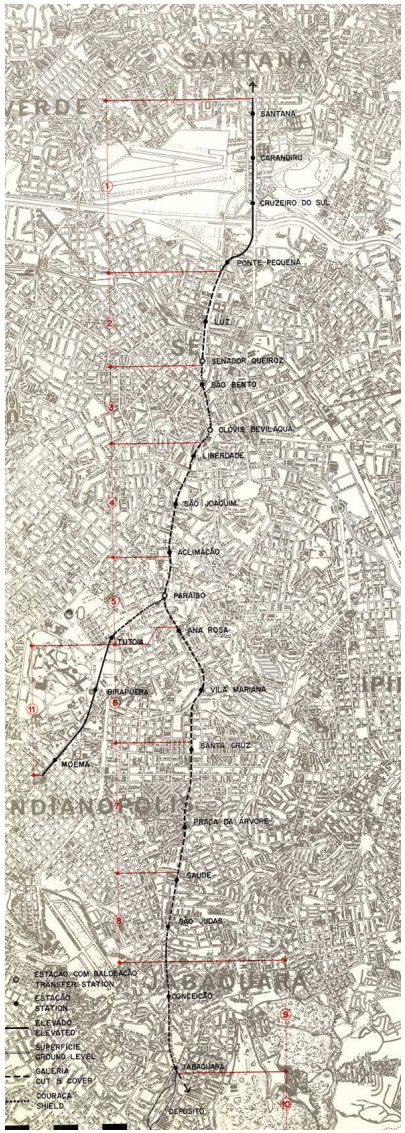


Figura 49
Linha Santana-Jabaquara: Trechos de construção
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

de Abreu, alargamento da Rua Vergueiro, ligação Rua Vergueiro com Rua Domingos de Morais, ligação da Avenida 23 de Maio.

As desapropriações obrigatórias previstas na passagem do metrô não foram objeto de reformulação urbana. As áreas remanescentes, em sua maioria, terrenos residuais dos acessos às estações, das saídas de emergência, das torres de ventilação, terminais de ônibus e faixas lindeiras à linha, cerca de 150.000 m², foram destinadas a superfícies ajardinadas. (Metrô, 1976:14).

O relatório da HMD dividia a construção da Linha Norte-Sul em onze trechos, de maneira que se viabilizasse o início da operação do metrô, em no máximo quatro anos e meio do início do primeiro trecho em obras. Organizados pela semelhança de gestão, racionalização construtiva e tempo de execução, os trechos de diferentes níveis de dificuldade técnica foram nomeados a seguir: Trecho 1- 3 km, entre as estações Santana, Carandiru, Cruzeiro do Sul e Ponte Pequena; Trecho 2- 1,6 km, trecho incluindo as estações Luz e Senador Queiroz; Trecho 3- 1,4 km, entre as estações São Bento e Clóvis Bevilácqua; Trecho 4- 2,1 km, entre as estações Liberdade, São Joaquim e Aclimação; Trecho 5- 2,6 km, entre as estações Paraíso e Tutóia; Trecho 6- 2,1 km, entre as estações Ana Rosa e Vila Mariana; Trecho 7- 2,2 km, incluindo as estações Santa Cruz e Praça da Árvore; Trecho 8- 1,5 km, incluindo as estações Saúde e São Judas; Trecho 9- 2 km, incluindo as estações Conceição e Jabaquara; Trecho 10- oficinas, depósitos e pátio de estacionamento; Trecho 11- entre as estações Ibirapuera e Moema. Na prática, para a obra propriamente dita, o número de trechos reduziu-se a nove.

A Linha Norte-Sul, renomeada posteriormente para Linha 1-Azul, foi inaugurada parcialmente em 16 de setembro de 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. Após sete anos de obras, 16,7 km de vias concluídas, 19 estações, 16 trens de metrô em circulação e 200 mil passageiros/dia utilizando o novo sistema. 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. Esta modificação foi observada no fechamento do relatório da HMD, "diz respeito à substituição das atualmente previstas Estações "Luz" e "Senador Queiroz" por uma única estação (Luz), a ser localizada na Av. Prestes Maia e ao Sul da linha da EFSJ, para qual seria deslocada a Linha Sudoeste-Sudeste que, neste caso, ficaria ligada diretamente à estação da estrada de ferro mencionada. Com tal solução impor-se-ia a criação de uma nova estação (Politécnica) no cruzamento da Av. Tiradentes com a R. João Teodoro." (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969:183) As estações Cruzeiro do Sul, Politécnica, Ponte Pequena, Clóvis Bevilácqua e Aclimação foram renomeadas posteriormente para Portuguesa-Tietê, Tiradentes, Armênia, Sé e Vergueiro, respectivamente.

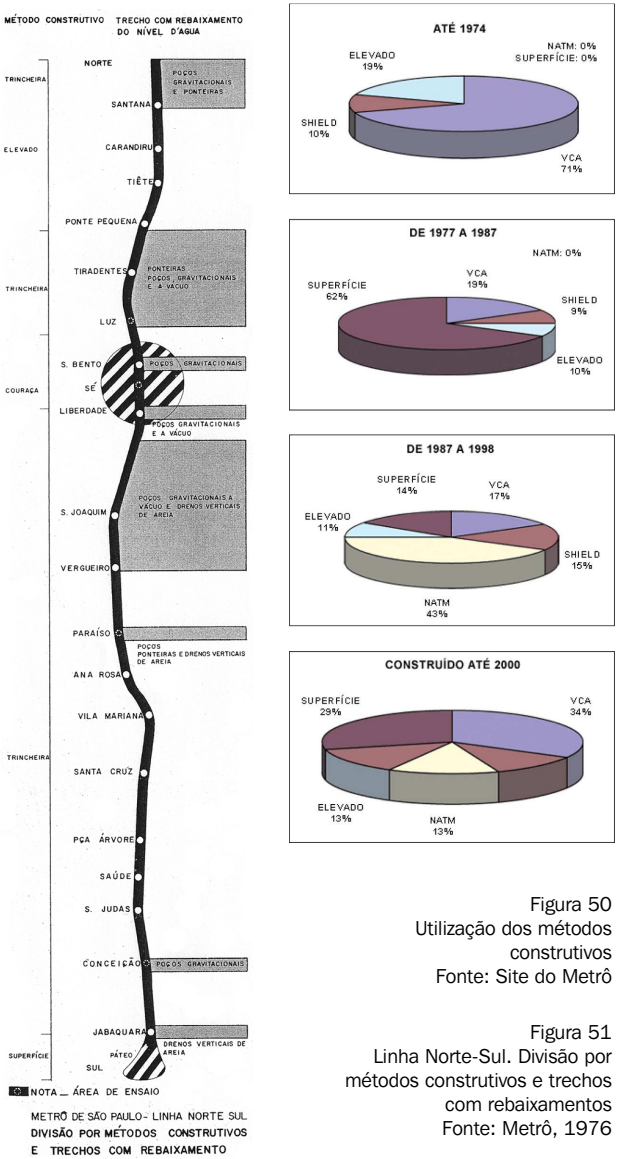


Figura 50
Utilização dos métodos construtivos
Fonte: Site do Metrô

Figura 51
Linha Norte-Sul. Divisão por métodos construtivos e trechos com rebaixamentos
Fonte: Metrô, 1976

Pertencem à Linha Norte-Sul, desde 1975, as estações subterrâneas: Jabaquara, Conceição, São Judas, Saúde, Praça da Árvore, Santa Cruz, Vila Mariana, Ana Rosa, Paraíso, Vergueiro, São Joaquim, Liberdade, São Bento, Luz e Tiradentes. E as estações elevadas: Ponte Pequena (atual Armênia), Portuguesa-Tietê, Carandiru e Santana. A Estação Sé integrou-se ao sistema posteriormente, em 1978, em razão da complexidade da construção e da alteração do traçado da Linha Leste-Oeste. Somente em 1998, a Linha Norte-Sul volta a expandir com mais três estações ao norte: Jardim São Paulo, Parada Inglesa e Tucuruvi.

A obra de implantação da Linha Norte-Sul, a partir de dezembro de 1968, teve o trecho inicial construído sob a Avenida Jabaquara, entre as estações Santa Cruz e Praça da Árvore. Seguiram-se os trechos subterrâneos Conceição-Jabaquara, Saúde-São Judas e o trecho em elevado, das estações Santana à Ponte Pequena, no extremo oposto da linha. No início da década de 1970, a redução do ritmo de construção marcou o percurso entre as estações Ana Rosa e Vila Mariana. O investimento público voltou-se neste momento para obras viárias de estímulo ao transporte individual. A retomada do metrô aconteceu na conjuntura do “milagre econômico”. Foram iniciados os trechos das estações Paraíso, São Joaquim, Vergueiro e Liberdade pelo mesmo método trincheira empregado nos trechos anteriores. E também os trechos das estações Sé, São Bento e Luz, estes pelo método em couraça.

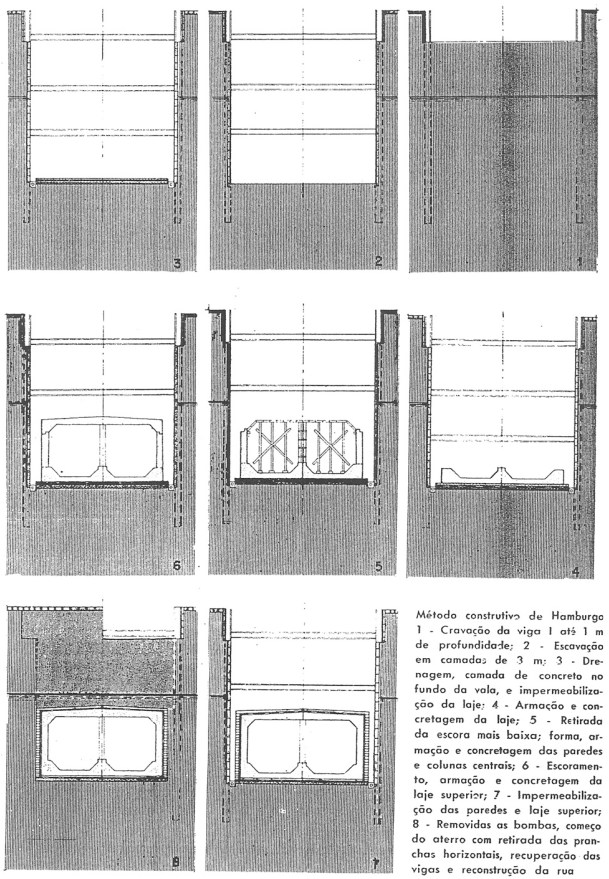
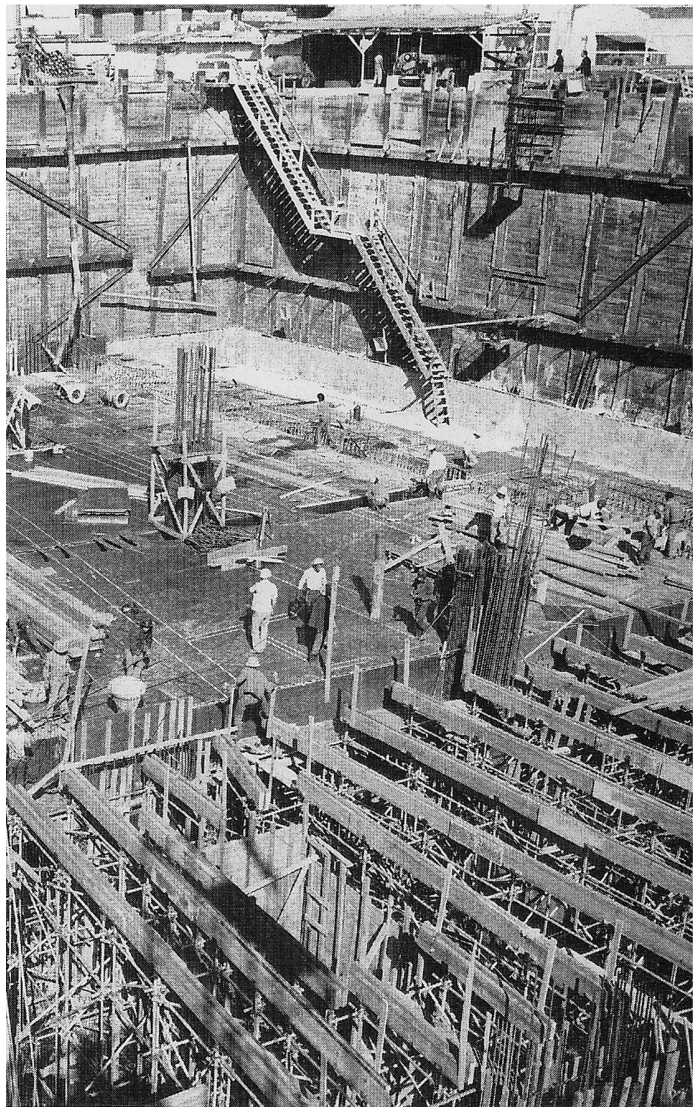


Figura 52
Método Construtivo de Hamburgo
Fonte: ACRÓPOLE 359, 1969

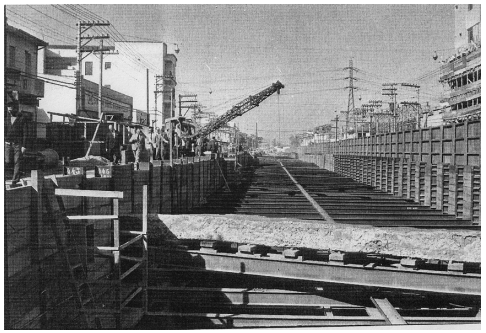
O método trincheira (VCA) ou *cut and cover* foi comumente utilizado nos trechos subterrâneos. Impactante ao arrasar importantes acessos viários como a Avenida Jabaquara, transformada numa enorme vala a céu aberto, em certos casos, com mais de 20 m de profundidade; feita de paredes laterais de contenção com cravação de perfis metálicos, pranchas de madeira apoiadas nos perfis e estroncas metálicas para estabilizar o conjunto; lençol freático rebaixado à profundidade necessária; drenagem e regularização do fundo; erguida a estrutura de concreto armado sobre o qual se executava a impermeabilização, feito o reaterro, a via era recomposta. Características do subsolo de origem sedimentar e as variações de nível do lençol freático de São Paulo exigiram especial cuidado com a drenagem e a impermeabilização das paredes dos túneis em concreto. Técnica para obra enterrada em galeria, de escavação guiada pelo traçado das vias e realizada na descrição do procedimento construtivo:

> escavar, escorar, construir e cobrir a vala reconstituindo a superfície. Evidencia-se neste tipo de método a interrupção temporária da superfície e a sua interferência sobre as utilidades públicas e as obras lindeiras. Este método é viável em qualquer tipo de solo ou rocha devendo apenas haver compatibilidade técnica entre: o solo e o tipo de escoramento; a forma da seção transversal, e os equipamentos de escavação a serem utilizados. É viável em qualquer nível de lençol freático desde que se empreguem adequadamente os recursos de sistemas de rebaixamento, e/ou drenagens, ou paredes especiais como as diafragma. (PALERMO; HELENE; ROSSETTO, 1997:271)



A construção da linha fixou seu endereço percorrendo o leito das ruas largas. A escolha da técnica construtiva vinculou o percurso do metrô ao desenho do viário existente. “A condição básica para execução de galerias subterrâneas pelo sistema “a céu aberto” é haver terreno que permita a abertura de uma vala com as dimensões necessárias para a construção, isto sucede quando o traçado da linha acompanha ruas suficientemente largas” (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969:50). Instalações públicas de abastecimento de água, luz e energia, gás, telefonia, coleta de esgotos, águas pluviais, entre outros, localizadas na área de construção da vala, seriam desviadas ou apoiadas provisoriamente.

Para o escoramento das paredes da vala, o método Hamburguês foi considerado o mais apropriado, conforme análise da constituição do subsolo e das águas subterrâneas residuais. Em determinadas situações, de acordo com a condição do solo, da disposição do lençol freático e da segurança, foram recomendadas alternativas a esse método, como a parede estaca-prancha e o método Milanês, com parede-diafragma.



Figuras 53 – 55
Obras da Linha Norte-Sul, [1969?]
Fonte: Banco de Dados Folha

Execução de túnel pelo método em couraça

2 - Começo do avanço da couraça; 4 - Aparafusamento dos segmentos do anel; 6 - Colocação dos segmentos do anel; 8 - Escavação

1 Couraça
2 Refôrço interno da couraça
6 Máquina para colocação dos segmentos do anel
8 Prensas hidráulicas para avanço da couraça

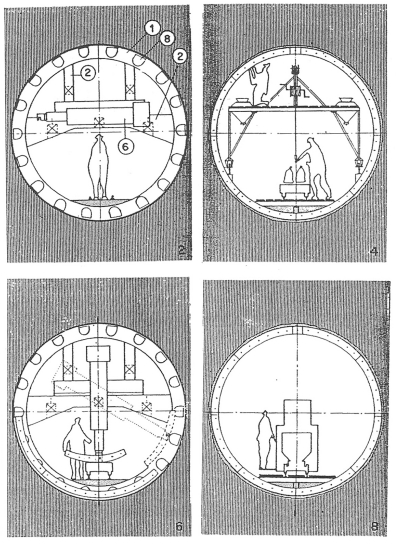


Figura 56
Execução de túnel pelo método em couraça
Fonte: ACRÓPOLE 359, 1969

No ano de 1971, para os trechos das estações Sé, São Bento e Luz, no centro antigo da cidade – de ruas estreitas, densamente ocupado e com concentração de prédios em altura, o método trincheira (VCA) foi descartado. Nas áreas de intervenção mais restritivas, embora de maior limitação construtiva do que o método trincheira, a solução viabilizada foi o método em couraça ou s*hield*, de reduzida interferência na superfície. Até então jamais realizado na América do Sul, o *shield*, espécie de equipamento para escavação mecanizada sob a terra, através de monitoramento diário das escavações, evitaria efeitos de recalques e vibrações de superfície. Técnica para obra subterrânea em túnel, com anéis de revestimento em ferro fundido dúctil, realizada na descrição do procedimento construtivo:

> Os métodos de escavações mecanizadas são baseadas na utilização de um equipamento, 'shield', destinado a execução de túneis de maneira protegida por uma couraça cilíndrica a frente da escavação e pelo revestimento definitivo na sua parte traseira. (...) O avanço é feito através de macacos hidráulicos, que se apóiam nos anéis do revestimento. Estes anéis são montados na parte traseira, ainda dentro da couraça, sendo que o espaço anelar que fica entre o anel e a parede escavada pela couraça é preenchido com uma argamassa de cimento. Para cada avanço é montada um anel de revestimento e desta forma o túnel está finalizado. (PALERMO; HELENE; ROSSETTO, 1997:273-274)

Em 1972, o método trincheira (VCA) volta a ser utilizado para o último trecho em subterrâneo da Estação Tiradentes, antes da estação elevada Ponte Pequena.

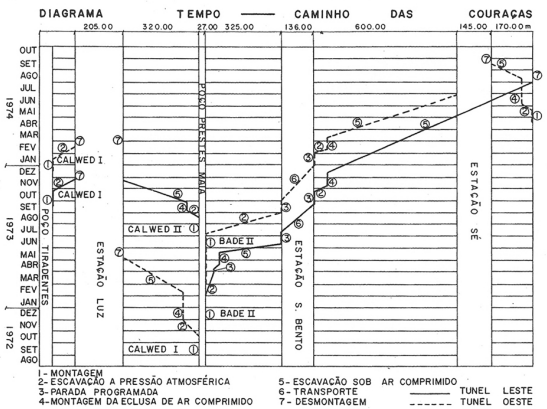


Figura 57
Diagrama Tempo - Caminho das couraças
Fonte: Metrô, 1976

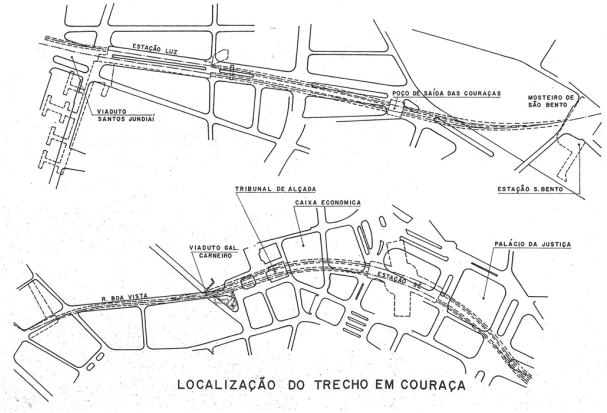


Figura 58
Execução de túnel pelo método em couraça
Fonte: ACRÓPOLE, 1969

No decorrer da execução dos trechos em subterrâneo, alguns relatos sobre as dificuldades provocadas pelas condições geológicas e hidrogeológicas do sítio de São Paulo, durante a obra: recalques na pavimentação da Avenida Prestes Maia; desvio do *shield* relativamente ao eixo teórico do túnel na região da Rua Boa Vista; rupturas do solo no fundo da vala; grandes esforços de empuxo, tendendo a levantar a estrutura, exigindo um volume maior de concreto e encarecendo o custo da obra. (Metrô, 1976:10)

Para a implantação do trecho em elevado Santana-Ponte Pequena, com cerca de 3 km, optou-se pelo uso de elementos pré-fabricados de concreto protendido apoiados em pilares moldados in loco. A construção da via elevada, em aço foi descartada pela alta transmissividade sonora, portanto, fonte excessiva de ruídos. A ausência de uma indústria siderúrgica nacional desenvolvida, capaz de competir em termos de custo e produção com o concreto armado e a exigência da manutenção periódica com freqüente renovação dos componentes deste sistema construtivo inviabilizaram a escolha. A opção mista em aço e concreto (Composite Steel Concrete System) embora proporcionasse estruturas esbeltas, vãos livres maiores e flexibilidade de projeto, acompanhando devidamente a curvatura do traçado e oferecendo reduzida propagação de ruídos, foi praticamente desconsiderada pela inviabilidade econômica relativa, mais uma vez, ao concreto armado. No Pré-Projeto da HMD, o sistema construtivo sugerido em pré-fabricado de concreto, “atende perfeitamente aos critérios estéticos e técnicos, tendo em

vista as condições no Brasil e em São Paulo." (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969:72)

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 passageiros[8].

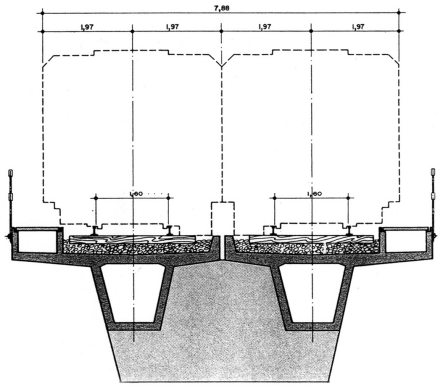


Figura 59
Seções da via permanente
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

Para o trecho da via em elevado, a seção transversal típica foi definida por viga dupla pré-fabricada de 25 m de comprimento, com peso de montagem de 40 toneladas cada, apoiando-se lado a lado sobre pilares e, fundidas as duas partes por concretagem no local, formariam uma espécie de berço de assentamento da via. Nas laterais externas, um passadiço técnico de manutenção e de segurança para passageiros em situação de emergência, sobre piso de instalações com canaletas para condutores de alimentação, telecomunicação e sinalização.

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

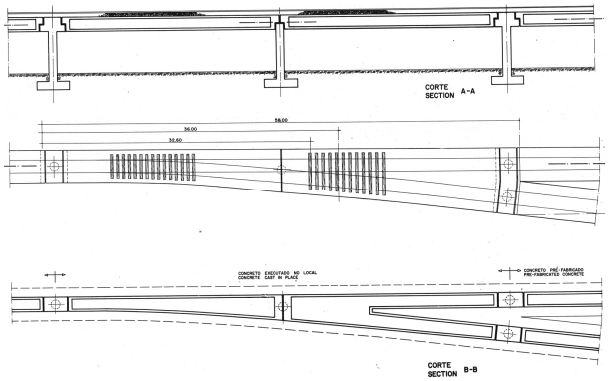


Figura 60
Trecho em elevado: estrutura de concreto armado
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

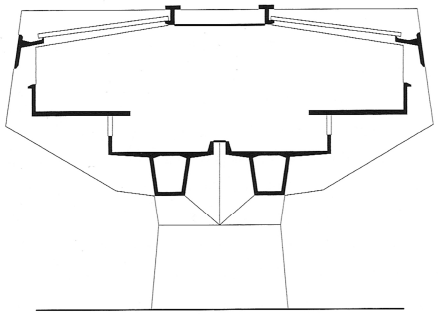
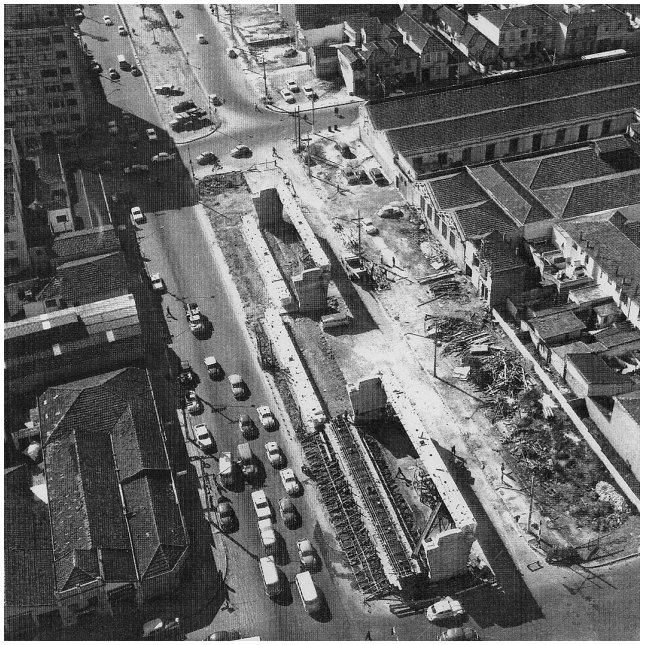


Figura 61
Seção tipo do trecho em elevado
Fonte: FRAGELLI, 2010

Esta lógica construtiva, de padronização definida por componentes pré-fabricados foi estendida às estações, na formulação pelo arquiteto Marcello Fragelli, de um conceito uniforme para todo trecho em elevado.

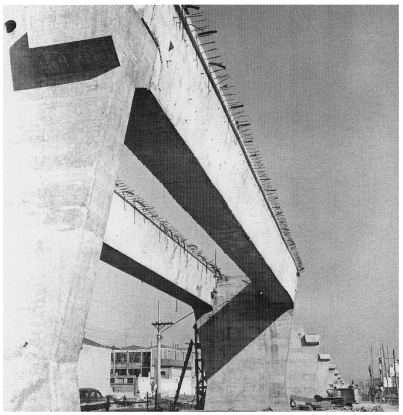
> Foi intenção da arquitetura criar um todo integrado de linha e estações, de modo que estas não fossem interrupções daquela, mas dela brotassem como elementos orgânicos. Com este objetivo, foi estudado, sempre com o apoio dos engenheiros de estruturas, um perfil de coluna, que tanto se pudesse aplicar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

Descrever o método construtivo comum a todo trecho em elevado, em seus elementos estruturadores, sintetizou a própria arquitetura das estações elevadas. A racionalização do sistema partiu da unidade fixada pelo comprimento da viga pré-fabricada. Cada estação seria feita da composição de vigas pré-fabricadas, agrupadas em módulos de 25 m de vão. Os elementos pré-fabricados de concreto protendido desenharam os elementos essenciais da arquitetura das estações elevadas (via – plataforma – cobertura). A viga dupla fundida in loco para a via dos carros do metrô; e as vigas simétricas, cada dupla de vigas constituindo, a primeira, a plataforma com vigas T de alma vazada com vigas tipo peitoril sobre o piso em placas pré-moldadas; e a segunda, a cobertura com vigas centrais J com beiral-calha na borda para escoamento das águas pluviais e telhas de fibrocimento apoiadas nessa estrutura. Juntas, formariam um conjunto e da montagem combinada desses cinco pares de componentes básicos do conjunto, um módulo padrão, e dessa reprodução, a estação. Os módulos especiais seriam moldados no



local. A Estação Carandiru, por exemplo, compôs-se de cinco módulos padrão entre sete pilares e o módulo especial de acesso a circulação.

As peças constitutivas das estações foram fabricadas em canteiro temporário, próximo à obra, transportadas em carretas e içadas por guindastes para montagem. As vigas da via dos carros do metrô, com 40 toneladas, foram fabricadas próximas aos pontos correspondentes à sua locação e depois içadas. Nas estações, a série dos pilares moldados no local seria idêntica a toda linha até o embasamento acima do nível da rua, quando "daí para cima se estende por sobre as pistas da avenida, prolongada naturalmente em esbeltos braços, formando quadros que sustentam as plataformas de embarque e desembarque de passageiros." (DANON, FRAGELLI, 1975:10)



Figuras 62 – 65
Obras da Linha Norte-Sul: trecho em elevado, [entre 1969 e 1974]
Fonte: Banco de Dados Folha

Maqueta para explicar o Metrô

A maquete do Metrô, movimentada e sonorizada, mostrando em detalhes as caracteristicas da Linha 1 — Santana-Jabaquara — vai ser aberta ao publico amanhã, a partir das 9 horas, como parte do amplo processo de treinamento da população, para a utilização adequada desse moderno sistema de transporte.

A maquete, instalada no interior de um estande montado na calçada da praça do Patriarca, apresenta trens em miniaturas, de 2, 4 e 6 carros, circulando em elevado e em subterraneo na linha, de 17 quilometros e 20 estações, representados em 20 metros de extensão. A população terá a oportunidade de visualizar composições do Metrô trafegando pelos tuneis circulares, abertos pelos equipamentos "shield", cruzando centros bancario, historico e geografico da Capital.

MASCARAS

Ao lado do estande, o Metrô montou uma parte do tunel em "shield", utilizando dois aneis de ferro fundido originais, dos que revestem as escavações no Centro da cidade. Dentro desses aneis, de 6 metros de diametro, foram instaladas duas mascaras de fiber glass, representando a frente dos carros do Metro. Dessa forma, a população terá a ideia exata da localização do trem no interior do tunel.

DESENHO

Haverá em exibição paineis fotograficos da obra e um grande desenho de 20 metros de extensão, mostrando toda a linha Santana-Jabaquara, com a localização de suas 20 estações, e as respectivas areas de influencia, baldeação, estacionamento e paradas rapidas. O publico receberá informações através de um sistema de som e de folhetos.

Figura 66
Programa de treinamento da população
através de maquetes mecanizadas
Fonte: FSP, 1974

O pioneirismo da Linha Norte-Sul trouxe benefícios para a construção civil nacional, pelo aprimoramento de técnicas construtivas, transferência de conhecimento tecnológico até então inéditos em território brasileiro (ex.: túneis em *shield*), incentivo a elaboração de normas rígidas de controle, especificações de materiais e padrões de execução adotados como modelo em outras obras além do metrô, desenvolvimento de equipamentos pela indústria da construção nacional e qualificação do corpo técnico envolvido.

Por outro lado, embora os avanços da engenharia fossem positivos para a escala metropolitana do metrô, a complexa construção do sistema metroviário afetou profundamente a dinâmica da cidade.

Desde o início da construção da Linha Norte-Sul, feita em etapas ao longo de sete anos, 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 conseqüências urbanas expressivas, ao longo do traçado da Linha Norte-Sul. Incorporado ao sítio existente, o percurso da 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, interferindo com escavações de túneis abaixo da superfície. Fora do

perímetro mais consolidado do centro, seguiu feita uma vez mais por valas a céu aberto. No trecho mais ao norte, pela pré-fabricação, em elevado a partir da Estação Ponte Pequena, transpôs o rio Tamanduateí até a Estação Terminal Santana. Esta lógica do perfil de implantação da Linha Norte-Sul foi praticamente a mesma lógica servida para as demais linhas não executadas da rede básica do metrô de 1968: linhas predominantemente subterrâneas nos trechos mais centrais e em elevado nas extremidades, configurando uma rede enterrada e irradiada nos extremos, acima da superfície.

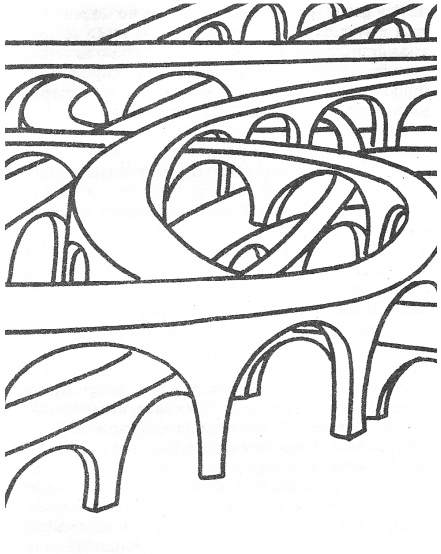


Figura 67
Fonte: PRADO JR., 1998

A topografia construída do leito do metrô, em grande parte orientada pelo traçado de importantes avenidas, paradoxalmente acentuou o sistema viário. Este embate permaneceu irreversível com a difusão do automóvel em vias de capacidade incompatível com a demanda do transporte individual, provocando o agravamento dos congestionamentos. O modelo rodoviarista predominou sobre o aprimoramento débil do transporte coletivo, com a proliferação de novas avenidas e viadutos. O argumento da chegada do metrô não foi capaz de reverter este panorama. A crise do petróleo muito menos. A ênfase em grandes obras de infra-estrutura viária marcou a conformação física da cidade, pela virtuose técnico-construtiva, notória para a construção civil nacional, mas de repercussão negativa, de esvaziamento da urbanidade do lugar. A Praça Roosevelt, a Radial Leste e o Elevado Costa e Silva são alguns destes artefatos produzidos no período.

As estações da Linha Norte-Sul transitaram nesta discussão, como produto das questões técnicas conseqüentes da escala de intervenção do programa de transporte de alta capacidade 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. Os aspectos arquitetônicos do programa do metrô foram entrelaçados ao ambiente da cidade, a certa altura descompromissados de um desenvolvimento urbano qualitativo posterior. Sobre os efeitos da inserção do metrô na cidade, constou do Pré-Projeto de Engenharia da HMD, apenas a recomendação de se preservar as imediações das estações, sob um regime de normas disciplinadoras de uso e ocupação, dentro de um raio de abrangência de 500 m. Pesquisas recentes com base nos dados da Pesquisa Origem-Destino de 1997 e 2007 tratam de informar sobre a valorização do entorno das estações. O aumento do custo de vida da região tem provocado a mudança do perfil dos moradores das áreas próximas. O "fato do Metrô de São Paulo ser composto de poucas linhas, "uma mercadoria rara", permitiu ao mercado aferir altos lucros através de lançamentos imobiliários, onde ocorre a substituição de populações de menor renda por populações mais abastadas." (CARDOSO, 2009:117)

Para a Linha Norte-Sul não houve avanço 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 infra-estrutura do sistema de transporte do metropolitano pouco comportaram esse fim. O urbanismo ficou aquém das realizações 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.

O freqüente distanciamento da dimensão qualitativamente urbana deste serviço público de transporte encarregou a EMURB – Empresa Municipal de Urbanização[9], criada em 1972, da missão de reurbanizar o espaço pouco integrado das imediações das estações da Linha Norte-Sul (ex.: Projeto CURA Santana).

A arquitetura do metrô, em seu cerne, deteve-se na solução de fluxos de passagem. No caso das estações, como chave na organização da circulação entre rua e trem, conduzindo o fluxo de passageiros – dos acessos ao nível da rua, ao longo de galerias até as plataformas de embarque, elevadas ou enterradas. A

[9] Lei Municipal n°7.670 de 24 de novembro de 1971.

disposição funcional do programa de arquitetura das estações da Linha Norte-Sul, na intermediação dos fluxos de passagem, respeitou a orientação:

> De um determinado número de acessos da rua, que varia conforma a importância e a localização da estação, os passageiros serão conduzidos por escadas, e galerias para a área das bilheterias. Esta contém os guichês e os bloqueios de entrada. A área das bilheterias, tanto nas estações elevadas como nas subterrâneas geralmente funciona como elemento de ligação das galerias elevadas com as subterrâneas para os pedestres. Para as grandes estações centrais estão previstas áreas amplas, em parte ligadas a passagens para pedestres e galerias com lojas. A partir dessas áreas há escadarias que levam à plataforma e aos trens. (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969:204)

Sendo assim, a definição de um percurso ideal – sem barreiras, fluido e contínuo foi parâmetro para a otimização do sistema, a cada estação. A arquitetura orientou este percurso do passageiro até a plataforma, dando ênfase à eficiência do serviço de transporte. A movimentação desimpedida no interior das estações teria um recurso extra, nos locais de fluxo mais intenso, quando o tempo de parada dos trens de 30 segundos não seria suficiente para a troca de passageiros na plataforma: as "correntes contrárias de embarque e desembarque serão separadas, desde o veículo, por meio de uma segunda plataforma adicional. As portas de saída, nesse caso, abrem-se 3 a 5 s antes do que as portas de entrada, no intuito de conduzir os que desembarcam para o lado certo", ou seja, nas estações em que as plataformas externas serviriam para o desembarque e a central para o embarque, este "recurso de separação foi preferido no intuito de

Figura 68
Estação Santa Cruz do Metrô
Fonte: ARCHITECTURE 398, 1976

Figura 69
Estação São Joaquim do Metrô
Fonte: ARCHITECTURE 398, 1976

Figura 70
Estação Vila Mariana do Metrô
Fonte: ARCHITECTURE 398, 1976

conservar a regra geral de fluxo de tráfego, isto é, saída pela direita, além de conseguir em geral um caminho mais curto para a saída a partir da plataforma externa" (HOCHTIEF; MONTREAL; DECONSULT, 1969:38)

As estações subterrâneas foram concebidas dentro de características de uma construção enterrada e por isso, desprovidas de fachadas. Diferente das estações elevadas, não existiu uma estação subterrânea padrão, a liberdade projetual foi o usual para cada planta. As estações subterrâneas exploraram as possibilidades plásticas do concreto aparente, das paredes e pilares na forma natural do material e dos espaços de passagem. Os diferentes níveis e meio níveis cuidaram de enriquecer com visuais e perspectivas, o percurso deste recinto fechado até a chegada a plataforma. O padrão construtivo recebeu variações, na geometria do teto, na forma de volumetrias desenhadas – abóbodas, pirâmides e prismas, diferenciando as estações subterrâneas e conferindo identidade a cada uma.

> Entendida a arquitetura não como visando a uma estética imóvel sobre planos, mas como um jogo do espaço vivido pelo homem e das emoções que nele pode causar, o projeto, a par de resolver os problemas práticos, técnicos e econômicos, sem o que, como arquitetura, já não seria válido, procurou tirar partido das condições novas da natureza dos prédios subterrâneos, valorizando-lhes o caráter específico. (DANON, FRAGELLI, 1975:23)

O projeto dos arquitetos Michael Granit e Per H. Reimers para o metrô de Estocolmo (Suécia, 1950) expressou a arquitetura subterrânea, de maneira distinta, na rusticidade da rocha escavada. A forma despida das paredes de pedra recebeu, na década de 1970, intervenções artísticas incorporadas à pintura a base de epóxi, de contenção da umidade que aflora na superfície. Um requadro feito de perfis metálicos para a passagem das instalações, suspenso sob o teto arqueado, marcou a localização da plataforma.

Figura 71
Estação de metrô de Estocolmo
Fonte: ARCHITECTURE 398, 1976

A máxima expressividade do concreto aparente foi explorada nas torres de ventilação no nível da rua, em seu aspecto escultórico, ultrapassando a finalidade exclusivamente funcional de captação e renovação de ar das estações subterrâneas, sem qualquer relação com a circunvizinhança. Excesso justificado e criticado na afirmação do arquiteto Marcello Fragelli: “Apesar de a intenção ser justamente criar um elemento de rica plasticidade, para atenuar seu caráter meramente utilitário, essas intervenções me valeram críticas de colegas que sempre respeitei, como Carlos Lemos.” (2010:247)

A arquitetura das estações elevadas, descrita anteriormente, praticamente foi traduzida pelo método construtivo adotado para todo trecho em elevado – módulos pré-fabricados apoiados em pilares moldados no local, na projeção da Avenida Cruzeiro do Sul e na transposição do rio Tamanduateí.

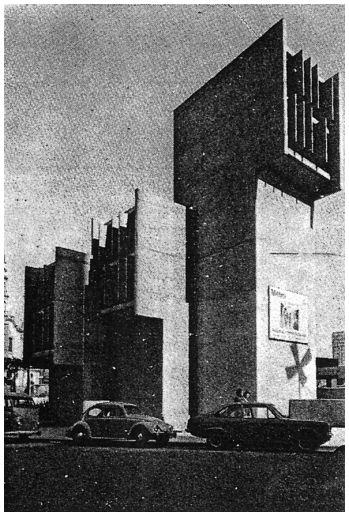


Figura 72
Torres de ventilação, Estação Liberdade
Fonte: XAVIER, 1983

Em 1975, a construção da Linha Norte-Sul representou uma parcela mínima da rede básica de metrô, 16,7 km dos 66,2 km previstos no relatório da HMD. Extensão pouco significativa para atender áreas mais periféricas, a "escolha da linha priorizou sua localização central ao estimular o adensamento e a verticalização dos bairros do eixo Sul" (ZIONI, 2002:142).

A Linha Leste-Oeste, atual Linha 3-Vermelha – segunda linha construída do metrô, para reduzir custos e prazos de uma implantação do tipo subterrânea, aproveitou a faixa paralela à Central do Brasil para a construção em superfície do eixo Leste. Além do aproveitamento do sistema ferroviário existente, linhas de ônibus também alimentaram o sistema do metrô, beneficiando a população de trabalhadores das áreas mais distantes. A integração dos transportes propôs uma nova qualificação do deslocamento, no entanto, desfez-se da integridade do território local e de setores da cidade. A extensa faixa em superfície desarticulou áreas imediatas ao sistema do metrô. O trecho inicial, já sob a responsabilidade do governo do Estado, entre as estações Sé e Brás, foi posto em funcionamento a partir de 1979. Somente em 1988, a operação da Linha Leste-Oeste foi concluída entre as estações Itaquera e Barra Funda.

Nas décadas de 1980 e 1990, sob restrições orçamentárias, seguiram em ritmo reduzido de obras, os trechos subterrâneos do ramal da Avenida Paulista e os trechos mais afastados da região central, das linhas Norte-Sul e Leste-Oeste.

PROJETO DE ARQUITETURA

CAPÍTULO 3

Arquitetura não é desenho teórico, é obra construída para resolver um problema real, é espaço criado. (FRAGELLI, 2010:115)

Definida a Linha Norte-Sul como prioritária da rede básica do metrô, seguiram-se os estudos das estações para o Pré-Projeto de Engenharia da HMD. A arquitetura das estações partiu da reavaliação dos anteprojetos desenvolvidos pelos engenheiros do consórcio. E da intervenção do arquiteto Marcello Fragelli, ao detectar pontos críticos funcionais, de implantação e circulação de passageiros, foram completamente reelaborados. (FRAGELLI, 2010)

Inicialmente nomeado consultor da Promon e Montor, afiliadas da Montreal[10], Marcello Fragelli firmou-se em definitivo na posição de arquiteto das estações, ao elaborar o novo projeto para as estações elevadas seguido dos estudos para as estações subterrâneas, sempre sob assessoria técnica da engenharia alemã.

Reconhecido o papel do arquiteto para a concepção do projeto das estações, dentro do programa específico do metrô, as atribuições presumidas de início pela engenharia do consórcio – de estudo de fachada para as estações elevadas e definição de acabamentos nas subterrâneas, foram definitivamente descartadas.

Encarregado das estações de toda a linha, foi a aprovação do estudo para a Estação da Luz que concretizou a encomenda das demais estações subterrâneas. O prazo exíguo de seis meses levou à formação de uma equipe de colaboradores, entre jovens arquitetos, projetistas e desenhistas: Luiz Gonzaga de Oliveira Camargo, Flávio Marcondes, Tito Lívio Frascino, João Batista Martinez Corrêa, Álvaro Macedo, Vasco de Mello, Silvio John Heilbut, Flávio Raphael Soares Pastore,

---

[10] Empresa do consórcio HMD.

Ernani Mercadante, Gil Mendes Coelho e Melo, Silvio Sawaya, Rogério Antonio Dorsa Garcia, Marcos Antônio Pelaes, Paulo César Soares, Luiz Arnaldo Queiroz e Silva, Antônio Marcos Boschi, Fausto dos Mello Parlato, Francisco Denon, Jair Cardoso da Silva, Takehiko Kajino, Kazuyuki Saihara, João Masao Kawano, Rioji Oda e Wilson Mastrobuono Rodrigues, Luis Antônio Vallandro Keating.

A ampliação do corpo técnico permitiu delegar os anteprojetos aos arquitetos colaboradores sob sua coordenação. A estação elevada padrão para as estações sobre a Avenida Cruzeiro do Sul e a Estação Ponte Pequena foram projetadas por Fragelli, antes da formação da equipe. E logo após, o arquiteto assumiu pessoalmente a tarefa de elaborar os anteprojetos sob praça, das estações São Bento, Liberdade, Praça da Árvore e Jabaquara. “Fiquei espantadíssimo, pois sabia que vários engenheiros alemães estavam com os anteprojetos quase prontos, mas também eufórico, por compreender que o meu sonho de projetar as estações da linha se realizaria.” (FRAGELLI, 2010:239)

Prevaleceu o trabalho dos arquitetos brasileiros para os projetos das estações da Linha Norte-Sul. A transferência de conhecimento e tecnologia até então inexistentes em cenário nacional, pelo ineditismo do programa transitou de fato, entre os projetos de obra civil.

A arquitetura das estações da Linha Leste-Oeste, na segunda metade dos anos 1970, foi inteiramente desenvolvida pela equipe da Companhia do Metropolitano de São Paulo.

Os anteprojetos das estações da Linha Norte-Sul publicados no Pré-Projeto de Engenharia da HMD[11] sofreram alterações até a fase do projeto executivo. Na continuidade dos estudos, revisões freqüentes para a compatibilização dos projetos complementares, de instalação e sistemas, acarretaram em modificações da arquitetura. "Praticamente só se salvaram as do trecho elevado, em sua concepção principal, e alguns conceitos das subterrâneas." (FRAGELLI, 2010:245) e mais especificamente sobre a Estação Ponte Pequena, antes mesmo da publicação dos anteprojetos, "foi a que mais fiel permaneceu à minha concepção original, pois faltava apenas localizar os acessos no nível das calçadas, além das linhas de bloqueios e bilheterias, as salas de controle operacional e de apoio ao pessoal de operação de manutenção". (FRAGELLI, 2010:266-267)

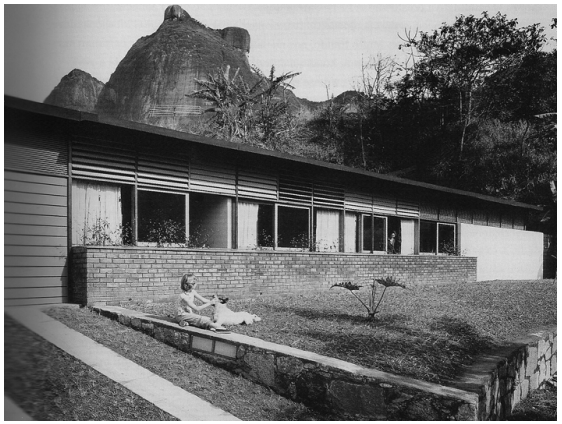
A tarefa final do detalhamento de arquitetura foi desmembrada em lotes pela prefeitura e após concorrência, entregue a empresas nacionais de consultoria, a contragosto do arquiteto-autor: "Apesar do meu empenho, o detalhamento foi distribuído entre as empresas que fariam o de engenharia. Nossas informações foram limitadas às plantas, corte e elevações em escala de 1:100, onde pusemos o máximo de dados cabíveis em tal escala." (FRAGELLI, 2010:301)

A construção da Linha Norte-Sul teve início em dezembro de 1968 e foi concluída em 1975, com 19 estações. A Estação Sé foi integrada ao sistema, em 1978.

---

[11] Constam as estações Santana, Carandiru, Cruzeiro do Sul, Ponte Pequena, Luz, Senador Queiroz, São Bento, Clóvis Bevilácqua, Liberdade, São Joaquim, Aclimação, Paraíso, Ana Rosa, Vila Mariana, Santa Cruz, Praça da Árvore, Saúde, São Judas, Conceição, Jabaquara, Tutóia, Ibirapuera e Moema.

O arquiteto Marcello Fragelli (1928) formado pela Faculdade Nacional de Arquitetura, no Rio de Janeiro, em 1952, iniciou suas atividades profissionais trabalhando com os irmãos Roberto, ocasião em que colaborou no concurso do Plano Piloto de Brasília. No escritório em sociedade com Maurício Sued, elaborou os projetos para o Edifício Catália (1954), a Residência Edmundo M. Costa (1955) e a Residência São Conrado (1955). Foi arquiteto do Departamento de Obras e Instalações da Secretaria de Saúde do Estado da Guanabara projetando postos de puericultura. Em 1956, foi eleito diretor do IAB Nacional. Na década de 1960, estabeleceu-se em São Paulo e após realizar projetos de edifícios residenciais para a incorporadora Rossi, abriu escritório próprio. A partir de 1962, tornou-se consultor da Promon Engenharia e no intervalo de 1967 a 1970, atuou como arquiteto da Montreal, empresa participante do consórcio escolhido para o estudo técnico do metrô de São Paulo. Posteriormente, como arquiteto coordenador para os projetos das estações da primeira linha implantada do metrô, estabeleceu unidade formal ao longo de toda a Linha Norte-Sul. Finda esta tarefa, criou o departamento de arquitetura da Promon Engenharia, trabalhando como arquiteto-chefe até retomar, na década de 1980, as atividades de seu escritório e de professor – experiência acumulada pelos anos de ensino no Mackenzie (1964 a 1967), desta vez pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. No início da década de 1990, encerra a carreira profissional e de ensino.



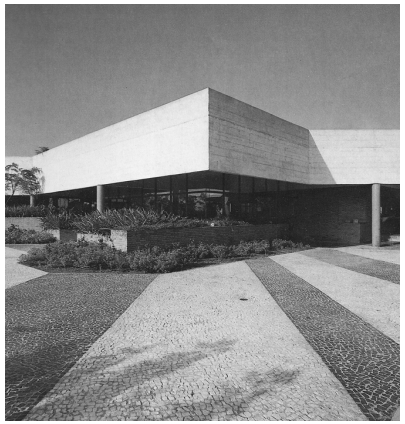
Obras construídas no Rio de Janeiro
(esq. para dir.)

Figura 73
Edifício Castália, 1954
Fonte: FRAGELLI, 2010

Figura 74
Residência Edmundo de Costa, 1955
Fonte: FRAGELLI, 2010

Figura 75
Residência São Conrado, 1955
Fonte: FRAGELLI, 2010

Figura 76
Posto de Puericultura, 1958
Fonte: FRAGELLI, 2010



Obras construídas em São Paulo
(esq. para dir.)

Figura 77
Edifício Rossi Leste, 1962
Fonte: FRAGELLI, 2010

Figura 78
Condomínio São Luís, 1977-1984
Fonte: FRAGELLI, 2010

Figura 79
Edifício Macunaíma, 1978-1979
Fonte: FRAGELLI, 2010

Figura 80
Edifício Industrial Converbrás, 1980
Fonte: PROJETO 121, 1989

Figura 81
Restaurante SEW Motors, 1984
Fonte: PROJETO 129, 1990

Figura 82
Posto de Puericultura, 1960
Fonte: FRAGELLI, 2010

Figura 84
Posto de Puericultura, 1960
Salas de espera
Fonte: FRAGELLI, 2010

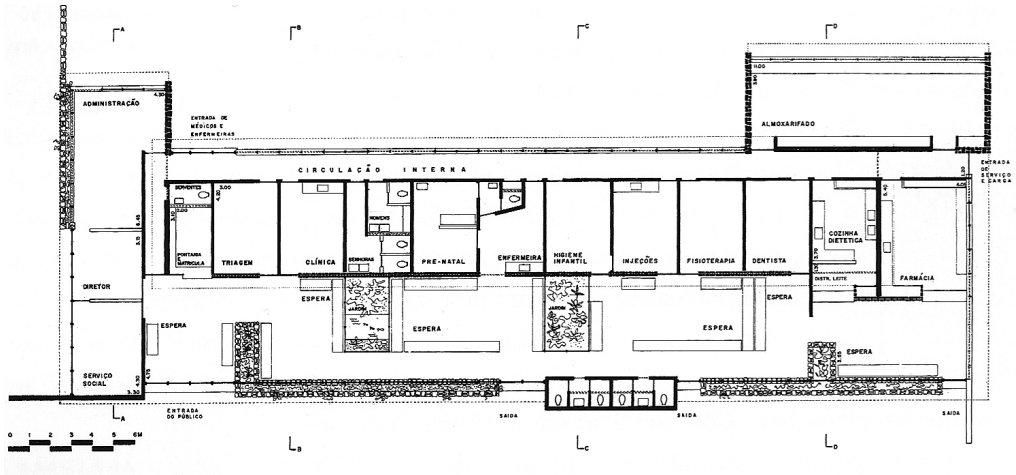


Figura 83. Posto de Puericultura do Alto da Boa Vista: Planta do anteprojeto. Fonte: FRAGELLI, 2010.

Arquiteto carioca com intensa produção em São Paulo, Marcello Fragelli realizou trabalhos em diferentes escalas e diversos programas de projeto para órgãos governamentais, construtoras, incorporadoras, empresas de engenharia e clientes particulares, em quase quarenta anos de profissão.

A sutileza da arquitetura feita no Rio de Janeiro, em meio à riqueza da paisagem natural, a exemplo do Posto de Puericultura[12] do Alto da Boa Vista (1958) – construção térrea para ambiente hospitalar, de solução despojada, com o salão de espera dividido em pequenos pátios internos, entre jardineiras, espelho d'água e viveiro, em estrutura de madeira, paredes de pedra e tijolo aparente, com cobertura de telhas, ganhou outro contorno em terras paulistas.

---

[12] Menção Honrosa na VI Bienal de São Paulo, 1958.

A arquitetura do metrô propôs esta inflexão. E cuja expressão foi manifestada no tratamento aparente dos elementos construtivos, de estrutura robusta, da volumetria sóbria das estações e na densidade feita aos moldes e pré-moldes do concreto armado. Uma linguagem presente em toda a Linha Norte-Sul.

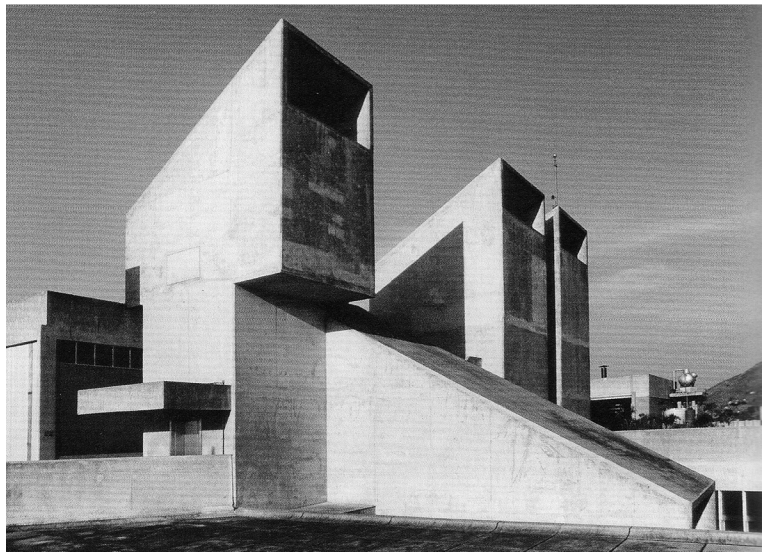


Figura 85. Edifício Industrial Converbrás. Casa de máquinas dos elevadores
Fonte: PROJETO 121, 1989

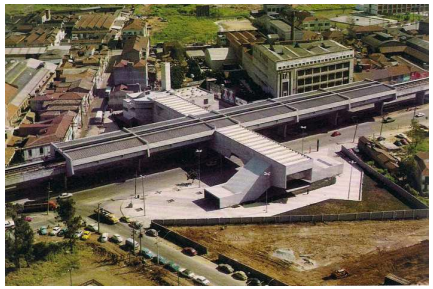


Figura 86
Estação Santana do Metrô
Fonte: Metrô, 1976

Figura 87
Estação Tietê do Metrô
Fonte: Metrô, 1976

Figura 88
Estação Ponte Pequena do Metrô
Fonte: Metrô, 1976

A Linha Norte-Sul, na conjugação dos parâmetros construtivos e operacionais pelo projeto de arquitetura, trouxe a idéia de concepção das estações para o âmbito extremamente técnico desta infra-estrutura de transporte. Uma contribuição significativa da arquitetura do metrô neste início de implantação do sistema, embora distante da desejável interlocução com a cidade. As estações elevadas são o exemplo visível dessa arquitetura, completamente exposta ao tramo da cidade.

Na projeção da Avenida Cruzeiro do Sul, a linha reproduziu a estação elevada padrão[13] 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.

As estações Carandiru e Portuguesa-Tietê apresentaram uma composição idêntica de cinco módulos padrão, sete pilares e o módulo especial de acesso com 10 m de largura. Diferenciaram-se na disposição do bloco de circulação, transversal ao corpo estrutural da estação: na Carandiru, contida entre as construções vizinhas e na Portuguesa-Tietê, de maneira mais generosa, explorando a volumetria das caixas de escadas e saguões.

A Estação Santana, terminal norte até 1998[14], feita dos mesmos cinco módulos padrão das demais estações, diferenciou-se pelos dois módulos especiais de acesso para o fluxo de passageiros da conexão com o terminal urbano de ônibus.

---

[13] Nomenclatura utilizada pelo arquiteto. (FRAGELLI, 2010)
[14] Expansão da linha com acréscimo as estações: Jardim São Paulo, Parada Inglesa e Tucuruvi.

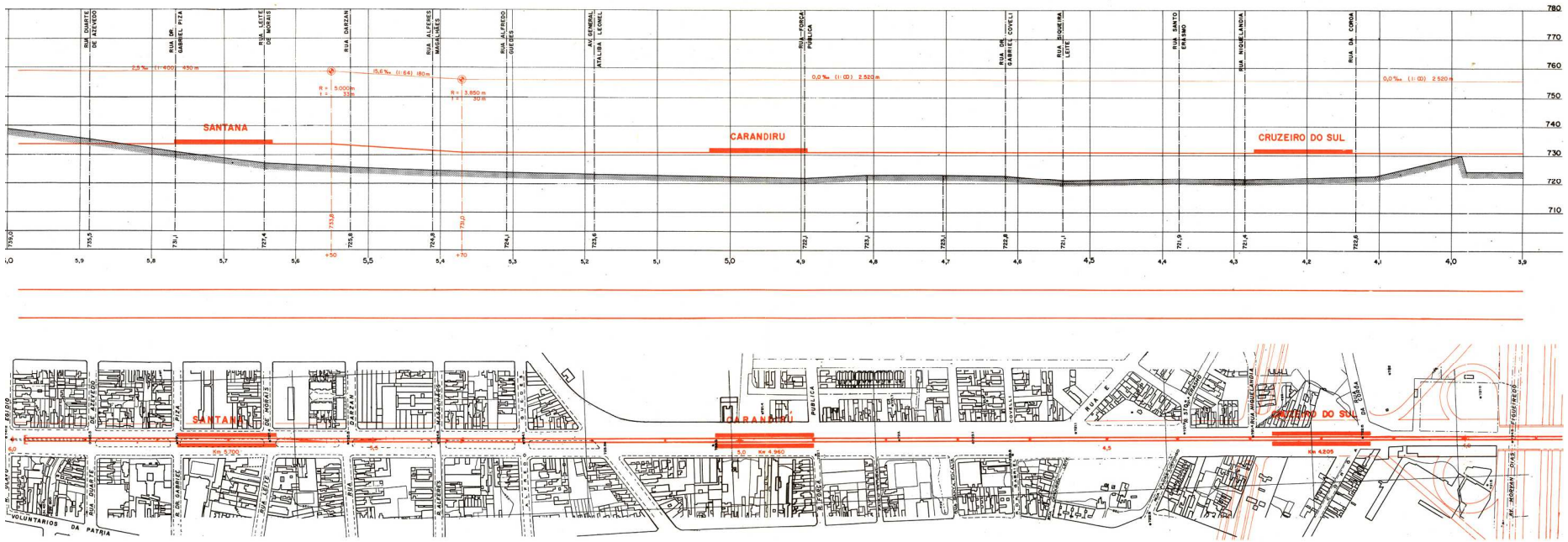


Figura 89
Traçado da Linha Norte-Sul, trecho Santana-Cruzeiro do Sul
Perfil Longitudinal e Planta
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

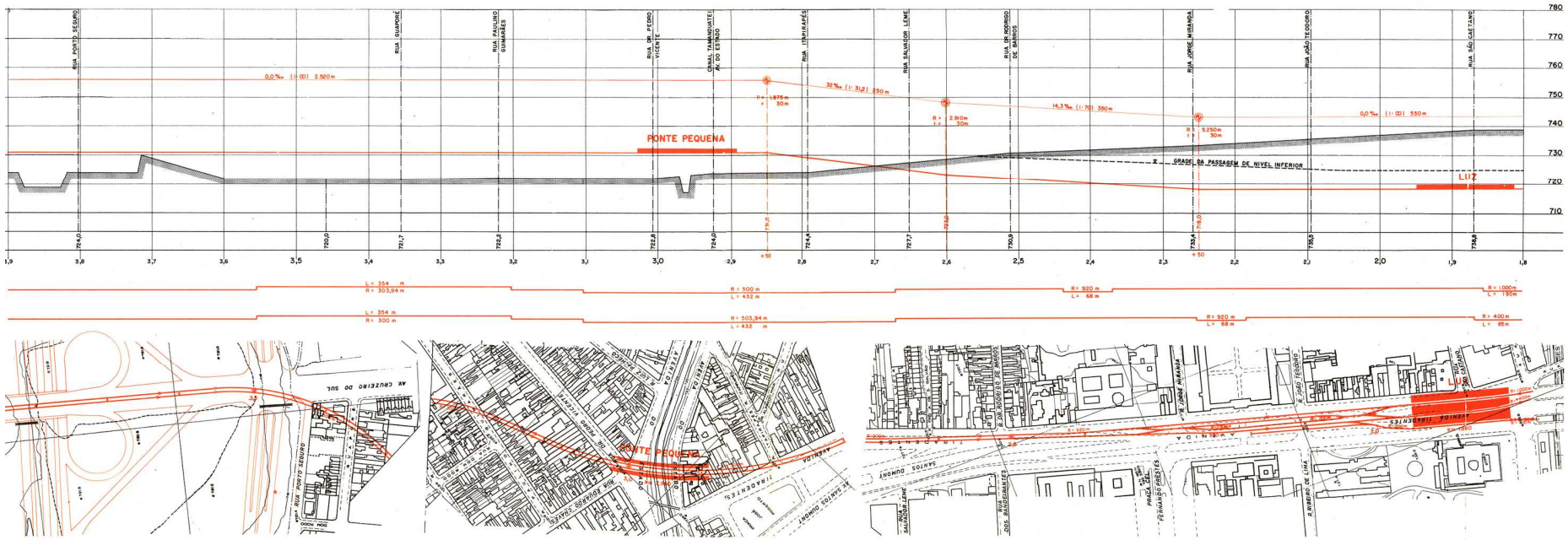


Figura 90
Traçado da Linha Norte-Sul, trecho Ponte Pequena - Luz
Perfil Longitudinal e Planta
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

Figura 91
Via elevada, Linha Norte-Sul
Fonte: Banco de Dados Folha

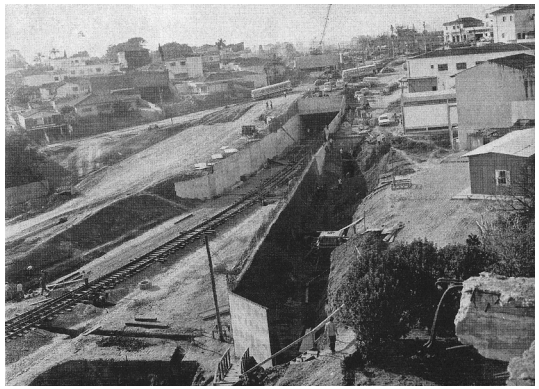


Figura 92
Obras da Linha Norte-Sul, 1972
Fonte: Banco de Dados Folha

O modelo construtivo padronizado para a linha e as estações, em concreto armado com vigas pré-fabricadas protendidas apoiadas em pilares moldados no local, conferiu unidade ao conjunto suspenso. Descolado do traçado viário, imerso na malha urbana, o espaçamento do vão fixado em 25 m ao longo de 3 km da linha, 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, 1975:9-10)

A construção visível – em superfície ou em elevado, não constitui uma prioridade da implantação do sistema do metrô. Hoje, institui-se uma postura de redução de impactos ambientais e urbanos. A definição do método construtivo é feito por diversas condicionantes, inclusive de disponibilidade técnica e de custo. O traçado completo, ao atravessar o sítio existente com características físicas variáveis a cada trecho, dificilmente é feito por uma única opção. Há uma alternância entre

técnicas de superfície, elevada e subterrânea[15]. Nos anos 1970, esta conformidade construtiva foi observada na especificidade da Estação Ponte Pequena.

[15] Fonte: Site do Metrô. Disponível em www.metro.sp.gov.br. Acesso em 15.10.2010.

A ESTAÇÃO PONTE PEQUENA

CAPÍTULO 3.1

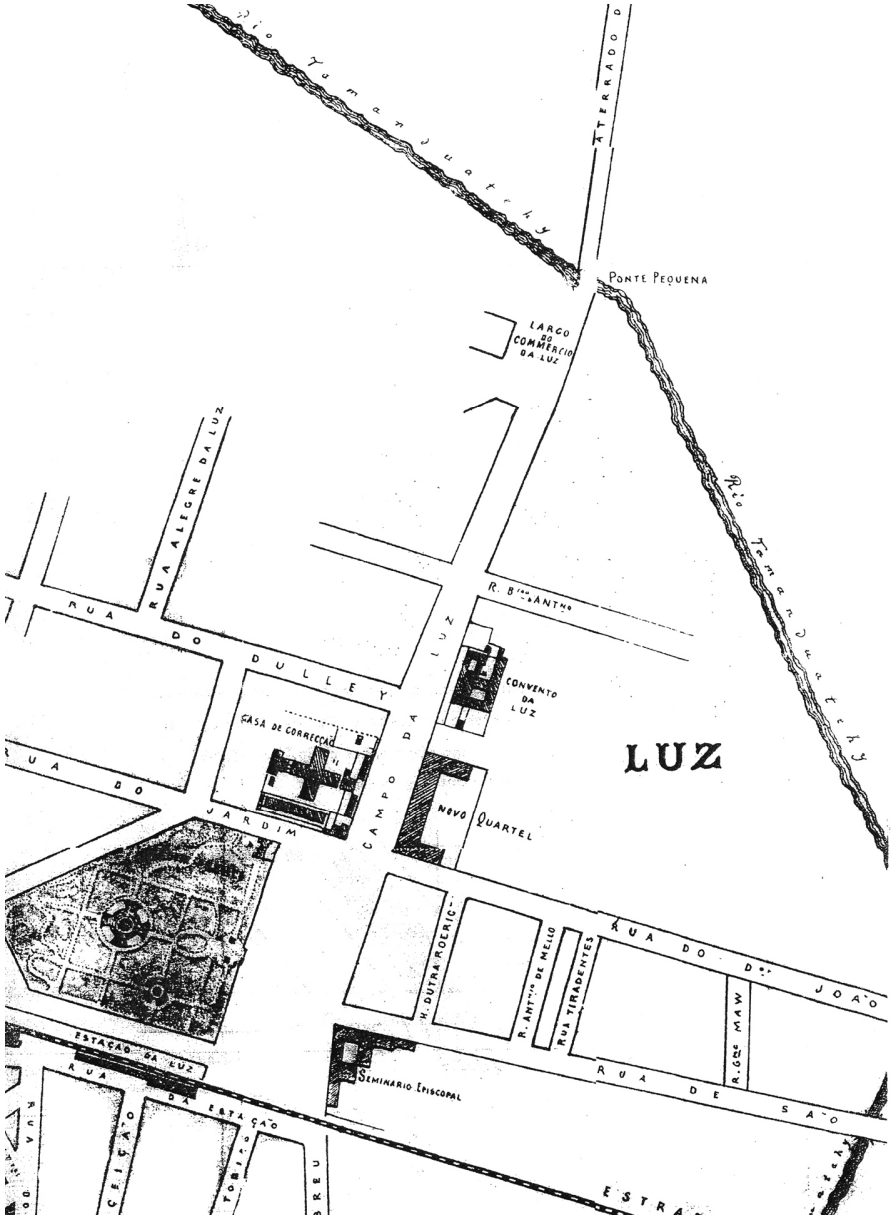

Rio Tamanduatehy
ATERRADO D
PONTE PEQUENA
LARGO DO COMMERCIO DA LUZ
RUA ALEGRE DA LUZ
RUA DO DULLEY
R. B.ᵗᵒ ANT.ᵒ
CONVENTO DA LUZ
CASA DE CORRECÇÃO
CAMPO DA LUZ
LUZ
RUA DO JARDIM
NOVO QUARTEL
H. DUTRA ROERIG.
R. ANT.ᵒ DE MELLO
RUA TIRADENTES
RUA DO D.ᵒʳ JOÃO
R. G.ᵐᵉ MAW
ESTAÇÃO DA LUZ
RUA DA ESTAÇÃO
SEMINARIO EPISCOPAL
RUA DE SÃO
ESTRA

Figura 93
Fonte: REIS FILHO, 1972

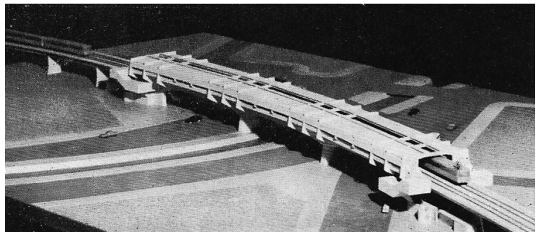
Localizada no bairro da Ponte Pequena, o nome faz referência à antiga ponte sobre o ribeirão Guaré, depois incorporado ao Rio Tamanduateí, em contraposição à chamada Ponte Grande do Rio Tietê, mais tarde substituída pela Ponte das Bandeiras na gestão do prefeito Prestes Maia, em 1942.

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 infra-estrutura de transporte [parada], atendeu ao programa do metrô em 1968.

Figura 94
Estação Ponte Pequena do Metrô
Fonte: Process Architecture, 1980

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 Tamanduateí 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 composição do corpo estrutural, feita de três módulos padrão, absorveu a diferença da geometria possível da construção em arco, através de quatro módulos especiais de planta



Figuras 95 - 96
Maquete da Estação Ponte Pequena
Fonte: HOTCHIEF et al., 1969

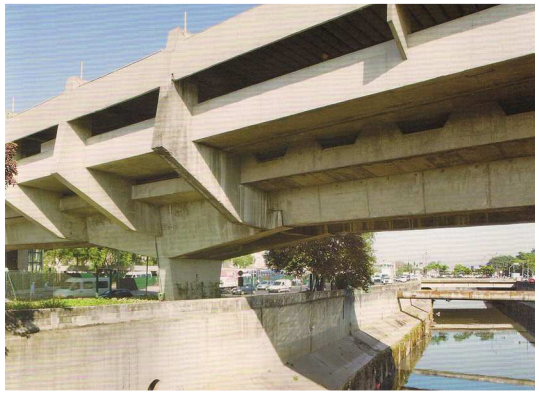


Figura 97
Fonte: ARCHITECTURE 398, 1976

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, reproduzir vigas de 25 m para garantir o módulo padrão, e também, vencer o rio e as marginais com grandes vãos, exigiu pilares de base regular 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, 2010:266)

O esforço de carregamento da estrutura, para suportar o peso da linha, das vigas e da composição do metrô concentrados em apenas quatro pilares, absorvendo ainda solicitações de frenagem e aceleração do trem em movimento, definiu o emprego de uma fundação igualmente sólida, do tipo tubulão. “Este vai buscar o seu apoio na profundidade, onde o solo possa oferecer resistência a uma grande carga, e para isso cria uma base de grande superfície, para melhor distribuir o esforço para a terra.” (DANON; FRAGELLI, 1975:11)

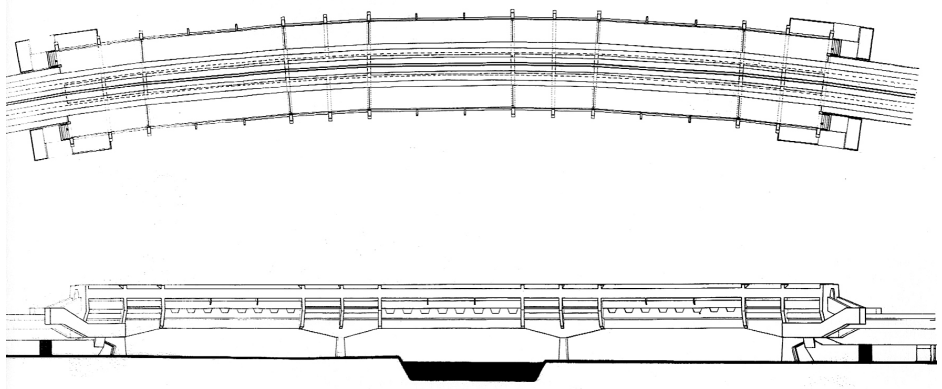


Figura 98. Planta e Corte esquemáticos. Fonte: FRAGELLI, 2010.

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. Em comum às demais estações elevadas, portanto, a coerência da linguagem do sistema construtivo pré-fabricado sobre pilares moldados no local. O conceito uniforme para a linha e as estações elevadas, ganhou solução elaborada na Ponte Pequena, no exercício de vãos maiores para poucos pontos de apoio.

Projetada pelo arquiteto Marcello Fragelli, o esforço de realização da obra cercada por fatores determinantes, alheios ao projeto da estação elevada padrão, mas intrínseco ao projeto desta estação, superou restrições da engenharia e da economia construtiva. O desafio da solução do projeto da Ponte Pequena trouxe reconhecimento ao arquiteto, distinguido na exposição anual do Instituto dos Arquitetos de São Paulo, em 1968.

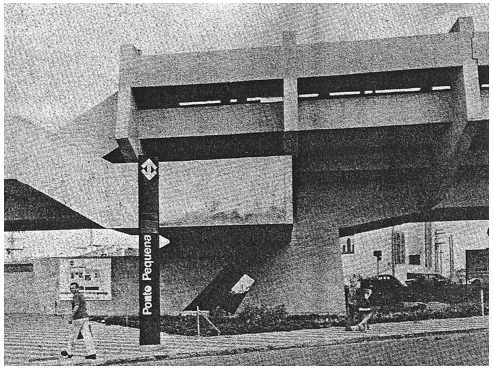


Figura 99
Fonte: ARCHITECTURE 398, 1976

Figura 100
Fonte: Process Architecture, 1980

Figura 101
Fonte: XAVIER, 1983

Inaugurada em setembro de 1975, a Estação Ponte Pequena foi renomeada Estação Armênia em 1985, uma homenagem à comunidade de imigrantes daquele país. “Nas primeiras décadas do século XX havia uma grande concentração de armênios no bairro do Bom Retiro, próximo à região da Ponte Pequena. Nesse bairro os primeiros armênios instalaram suas lojas e fábricas de sapatos, e principalmente suas igrejas.” (PONCIANO, 2004:141)

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 Tamanduateí. 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 é completamente atípica. 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. Durante a obra, a praça existente foi utilizada como canteiro e o processo de desapropriação foi inevitável para a construção da estação: “Na curva entre a avenida e a praça onde se localiza a Estação Ponte Pequena, a desapropriação seria necessária de qualquer forma, fosse adotado o sistema elevado ou subterrâneo.” (DANON; FRAGELLI, 1975:9)

A antiga Praça José Roberto, atual Praça Armênia, foi reurbanizada com a implantação da estação. Até a década de 1930, era conhecida como Largo do Comércio, quando perdeu importância após a construção da Ponte das Bandeiras, que desviou o tráfego para a Avenida Santos Dumont. (REIS FILHO, 1972)

A estação Armênia

Sobre a carta publicada nesta coluna na edição do dia 14 —em que um leitor reclama da mudança de nome da estação Ponte Pequena do Metrô, na zona central de São Paulo, para estação Armênia, argumentando que “as estações devem ter os nomes dos bairros”, pois senão “todas as colônias estrangeiras radicadas no Brasil terão o direito de reivindicr a troca de nome pelos de seus países ou regiões de origem”—, o sr. Alberto Kerlakian envia a seguinte nota: “Acerca do que protestou um certo leitor, faço-lhe somente algumas perguntas: 1) Tiradentes é nome de bairro? 2) E praça da Árvore, tem alguma árvore lá? 3) Existe alguma lei que obrigue a dar o nome do bairro às estações? 4) O senhor já imaginou as estações Jabaquara 1, Jabaquara 2 etc.? 5) Considerando-se a história da urbanização de São Paulo como um todo, o que foi mais importante na formação deste bairro (que, na verdade, é o Bom Retiro): aquela ponte pequena ou a comunidade armênia?”

Figura 102
Fonte: FSP, 1985

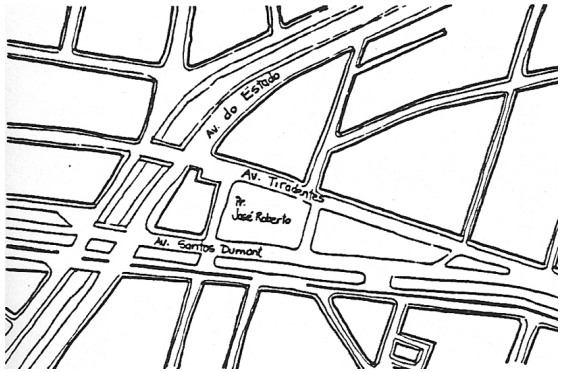


Figura 103
Configuração antes do Metrô
Fonte: BARTALINI, 1988

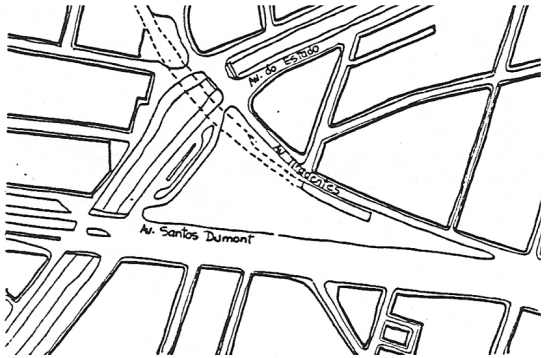


Figura 104
Configuração depois do Metrô
Fonte: BARTALINI, 1988

Delimitada espacialmente pela via elevada e a estação, no alinhamento com a Avenida Tiradentes; pelo Terminal de Ônibus Intermunicipal e Urbano, na Avenida do Estado e na sua maior extensão com cerca de 400 m pela movimentada Avenida Santos Dumont, o terreno triangular de 18.000 m² da praça teve um uso pouco expressivo. A localização entre avenidas de tráfego intenso e a passagem em superfície do metrô contribuíram para a depreciação deste espaço público.

Moradores e passageiros não se apropriaram do lugar. “De fato nada convida à permanência. Fora a área junto ao terminal de ônibus, onde a utilização é intensa durante toda a semana, o restante da praça fica praticamente vazio.” (BARTALINI, 1988:229)

Com o baixo aproveitamento da praça, o projeto inicialmente proposto com passeios internos, tanque de areia para as crianças e uma pequena arena foi reformulado para adequar o local, como espaço de passagem para pedestres. “Abriram-se novos caminhos, fecharam-se outros, eliminaram-se canteiros, a ”arena” e o tanque de areia foram tampados.” (BARTALINI, 1988:174)

A circulação de acesso à infra-estrutura de transporte metrô- ônibus foi priorizada, ficando as áreas remanescentes da implantação do metrô sem outro propósito, inclusive a praça.

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 infra-estrutura 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.

O Projeto CURA Santana, em uma área de 14,7 ha, previa um plano de reurbanização com desapropriação de quadras e controle do uso e ocupação do solo compatível com o programa de obras de melhorias (alargamento de vias, praças, equipamentos públicos e infra-estrutura). Após longo processo para sua viabilização, as únicas intervenções previstas pelo plano e executadas foram o terminal de ônibus integrado ao metrô e a implantação da Quadra 46, embora descaracterizada em relação à proposta original. (HECK, 2004)

Figuras 105 -107
Fonte: FRAGELLI, 2010

A Estação Ponte Pequena teve essencialmente na composição dos elementos estruturais, o conceito da própria arquitetura. As vigas pré-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 área edificada de construção compacta[16] dispôs dos demais setores – controle operacional, apoio dos funcionários e manutenção concentrados próximos à bilheteria. As salas técnicas, casa de máquinas e transformadores foram distribuídos em um bloco separado sob a linha. As galerias de acesso foram dispostas nos extremos da estação e a circulação vertical das escadarias[17] que conduzem às plataformas laterais de embarque, foi controlada por bloqueios de entrada junto à bilheteria. Esse acesso restrito limitou a utilização do espaço aos usuários do metrô, solução que colocou em evidência a finalidade exclusiva do equipamento a serviço do transporte de alta capacidade e ao mesmo tempo, resguardou a estação de uma interação mais generosa com a cidade. A arquitetura da Linha Norte-Sul atentou-se à disposição funcional do programa, na intermediação de fluxos de passagem. Esta presença austera poderia ter ganhado outra dimensão, incorporando usos compatíveis e complementares ao simples embarque e desembarque de passageiros.

---

[16] Área construída: 5.560 m2. Demais estações elevadas da Linha Norte-Sul: Estação Portuguesa-Tietê: 4.800 m2; Estação Carandiru: 6.880 m2; Estação Santana: 8.565 m2 e Parada Inglesa: 6.635 m2. (Fonte: Site do METRÔ)
[17] As torres de elevadores foram incorporadas posteriormente.

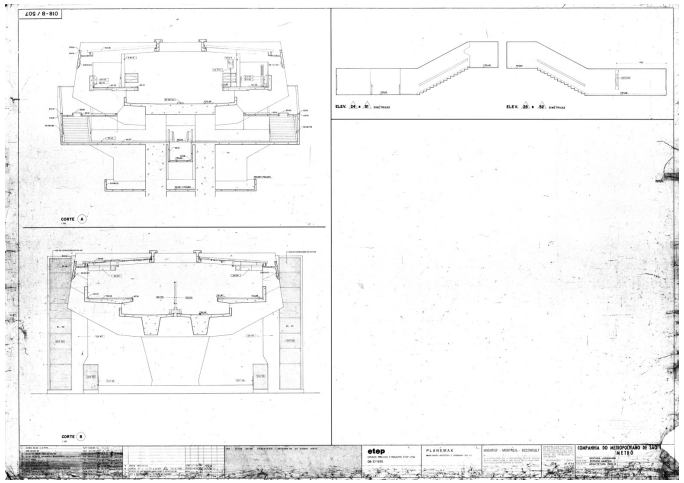


Figura 108
Estação Ponte Pequena
Cortes e Elevações
Fonte: Metrô

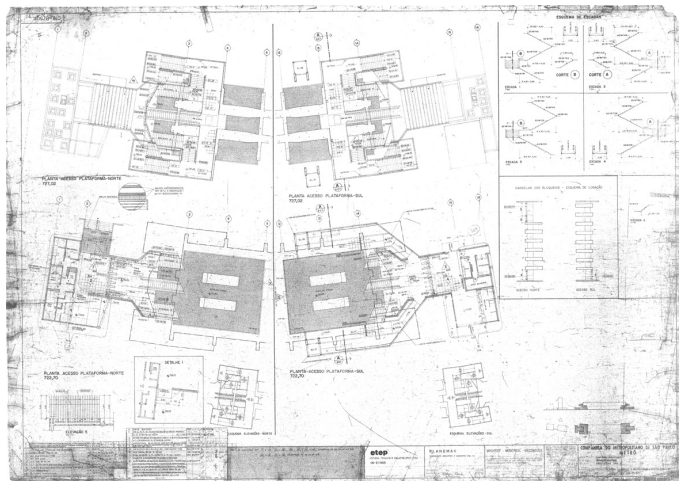


Figura 109
Estação Ponte Pequena
Planta dos acessos
Fonte: Metrô

Figura 110
Terminal, Praça José Roberto e Metrô
Fonte: Banco de Dados Folha

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:

> 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 metroviária 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. (Metrô, 1995:3)

PONTOS DE INTERESSE PRÓXIMOS À ESTAÇÃO:

Teatro Taib
Colégio Dom Bosco
Escola Técnica Federal
ETESP
FATEC
Capela Militar de Santo Expedito
Santuária das Almas
Igreja Apostólica Armênia São Jorge
Igreja Católica Romana do Culto Armênico
Igreja Central Evangélica Armênia
Igreja Nossa Senhora Auxiliadora
Lar São Cosme e Damião
Museu de Arte Sacra
Museu do Saneamento
Museu de Transporte Público Gaetano Ferola
PMSP - Administração Regional da Sé
PMSP - Supervisão de Serviços Públicos
PMSP - SURBES - Supervisão
PMSP - UNIBES
Polícia Militar do Estado de São Paulo
Posto do INSS
Quartel do Comando Geral da Polícia Militar
Regimento da Polícia Montada
SABESP
Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo
SETEC - Com. de Policiamento da Capital
Casa da Memória Paulista
EMBRATEL
Guarda Civil Metropolitana

Tabela 7
Fonte: Site do Metrô

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. Localizado na Praça Armênia, junto à Avenida Santos Dumont e Avenida do Estado, com acesso por esta última, possui duas plataformas internas e outra externa ao terminal, onde estão implantados os pontos de parada de ônibus. A marquise do terminal interliga-se ao acesso sul da estação. As demais linhas integradas acomodam-se na "rua sem nome", ao norte da estação, na construção anexa dos pontos de ônibus sob a via elevada do metrô, nomeado Terminal Metropolitano Armênia Norte e também na Rua Eduardo Chaves.

O Terminal Armênia não foi previsto no projeto original do metrô e tem enfrentado problemas como volume excessivo de linhas, pouca fluidez dos ônibus nos pontos terminais e congestionamento no acesso às plataformas. Outras dificuldades relacionadas ao acesso local são enfrentadas pelos usuários diariamente, como a travessia das grandes avenidas circundantes e as calçadas estreitas. (SANTOS, 2004)

Atualmente, considerando o entorno imediato, a estação, tem em suas proximidades: instituições de ensino, museus, clubes, igrejas e estabelecimentos da administração pública.

A Estação Ponte Pequena, atual Armênia, considerada de porte médio[18] 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:

1975	1976	1977	1978	1979	1980
390.278	5.418.291	6.526.519	6.498.136	5.575.145	6.066.318

1981	1982	1983	1984	1985	1986
6.685.796	7.305.160	7.426.244	7.614.717	7.849.401	8.660.362

1987	1988	1989	1990	1991	1992
9.795.122	9.669.735	10.562.738	9.997.099	9.949.254	9.120.492

1993	1994	1995	1996	1997	1998
8.625.556	8.592.125	9.610.813	9.477.896	9.040.661	8.241.566

1999	2000	2001	2002	2003	2004
7.719.840	7.762.024	7.892.039	7.590.725	7.111.592	6.973.757

2005	2006	2007	2008	2009	2010
6.916.903	7.170.446	7.207.510	7.029.938	7.685.115	8.874.242

Tabela 8. Evolução da demanda anual da estação: entrada total de passageiros entre 1975 e 2010. Fonte: Metrô.

[18] De acordo com a média diária de entrada de passageiros nos dias úteis.

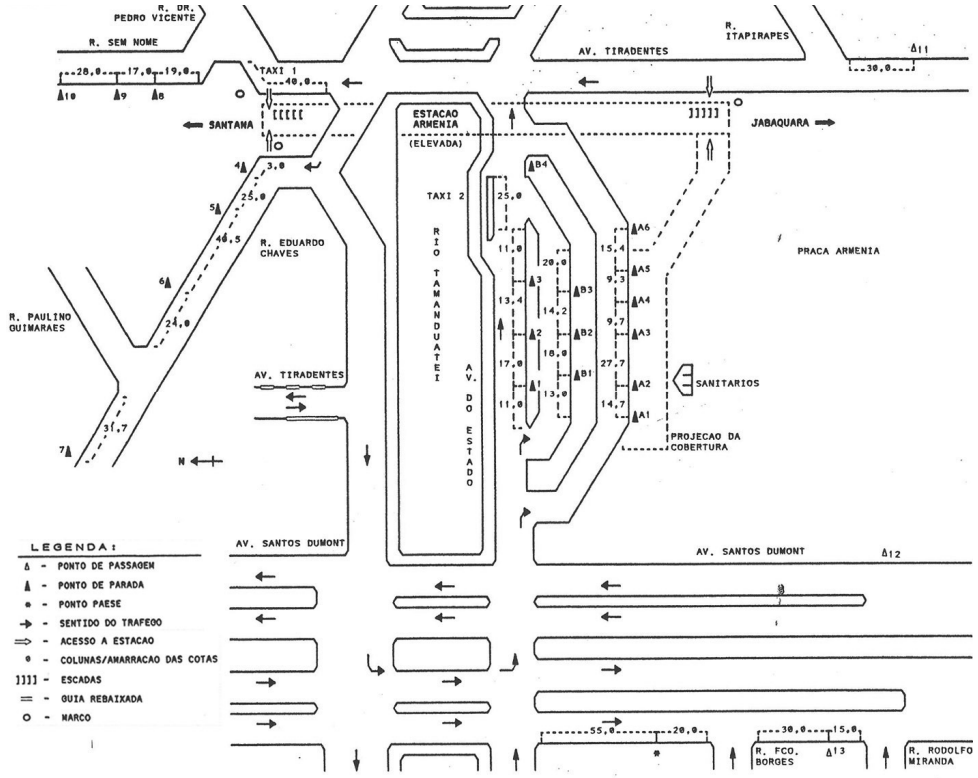


Figura 111. Terminal Armênia. Situação físico-operacional. Fonte: Metrô.

Do ponto-de-vista construtivo, passados mais de 40 anos do relatório da HMD, o corpo estrutural da estação tornou-se comparativamente enxuto para comportar as necessidades atuais, exigindo adequações. Dimensionado desde o início do metrô, foram alterações principalmente associadas às instalações suplementares: ampliação do acesso norte, instalação de elevadores de acesso às plataformas, acréscimo de bilheterias no acesso sul e acréscimo de salas operacionais (a ser executado).

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. 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, 1994:66)

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, 2004:242), 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 40 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 infra-estrutura de transporte sem precedentes. Em meados dos anos 1970, entrou em operação a Linha Norte-Sul do Metrô, entre os bairros Santana e Jabaquara e suas vinte estações. 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 trabalho 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, a partir da correlação entre CIDADE, PROGRAMA E ESCALA e PROJETO DE ARQUITETURA – capítulos deste trabalho, 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 interface da passagem da Linha Norte-Sul na conformação do sítio urbano. Pensar nesta significação foi compreender a finalidade essencial desta arquitetura como infra-estrutura 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 infra-estrutura 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 infra-estrutura 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 (1968) 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 metroviário 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. Em dados recentes, considerando o ritmo intermitente e as mudanças de estratégia e de traçado, a rede atinge cerca de 70 km construídos. Uma vez idealizada como rede, este atraso afeta a operacionalização do próprio sistema. Diante da dimensão ainda pouco expressiva do sistema, é prematuro afirmar que o metroviário é um transporte pleno de alta capacidade, de múltiplas conexões para

diversas localidades, atividades e distâncias. 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 legitima 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.

BIBLIOGRAFIA

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

CAMPOS, C. M.; GAMA, L. H.; SACCHETTA, V. (Org.) **São Paulo, Metrópole em Trânsito: percursos urbanos e culturais.** São Paulo: Editora SENAC, 2004.

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

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede.** São Paulo: Paz e Terra, 2000.

DANON, D. D.; FRAGELLI, M. **O metrô de São Paulo***.* São Paulo: EDUSP, 1975.

DEÁK, C.; SCHIFFER, S. (Org.) **O processo de urbanização no Brasil***.* São Paulo: Edusp, 1999. p.318.

FELDMAN, S. **Planejamento e zoneamento: São Paulo, 1947-1972.** São Paulo: EDUSP, 2005.

FRAGELLI, M. A. **Quarenta Anos de Prancheta.** São Paulo: Editora Romano Guerra, 2010.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** São Paulo: Editora Objetiva, 2010.

HOCHTIEF, MONTREAL, DECONSULT. **Metrô de São Paulo.** 2 vols., São Paulo, 1969.

LEÃO, M.L. **O metropolitano em São Paulo.** Monografia apresentada ao Instituto de Engenharia, São Paulo: S.N., 1945.

LEPETIT, B. **Por uma nova história urbana.** São Paulo, Edusp, 2001.

MAIA, F. P. **Estudo de um Plano de Avenida para a Cidade de São Paulo.** São Paulo: Melhoramentos, 1930.

MEYER, R. M. P.; GROSTEIN, M. D.; BIDERMAN, C. **São Paulo: Metrópole.** São Paulo: EDUSP, 2004.

MICELI, P. C.; PAZZINATO, A. L. SENAI: 65 anos de um sistema educacional conseqüente. São Paulo: SENAI, 2001.

PONCIANO, L. **São 450 Bairros, 450 anos.** São Paulo: Editora SENAC, 2004.

SANTOS, M. **A natureza do espaço.** São Paulo: EDUSP, 2009.

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

PALERMO, G.; HELENE, P.R. do L.; ROSSETO, C.M. Contribuição para a especificação de desempenho de revestimentos de túneis - rodoviários, metroviários e ferroviários. In: REUNIÃO ANUAL DO IBRACON, 39, 1997, São Paulo, Anais da 39ª. REIBRAC. São Paulo: IBRACON, 1997. Vol.1, p.269-285.

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

REIS FILHO, N. G. 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.

_____. **Rede básica do Metrô: estudo preliminar de expansão.** São Paulo: Metrô, 1984.

_____. **Evolução da rede básica do metrô: 1968-1985.** São Paulo: Metrô, 1986.

_____. **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: PMSP, 1956.

SÃO PAULO (CIDADE). PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Plano urbanístico básico de São Paulo.** São Paulo: PMSP, 1969.

VASCONCELLOS, E. **Transporte urbano, espaço e eqüidade: análise das políticas Públicas.** São Paulo: Annablume, 2001.

XAVIER, A.; LEMOS, C.; CORONA, E. (Org.). **Arquitetura Moderna Paulistana.** São Paulo: Pini, 1983.

TESES E DISSERTAÇÕES

AZEVEDO, A. de. **Os subúrbios orientais de São Paulo.** Tese de Doutorado, São Paulo: FFLCH, 1945.

BARTALINI, V. **Praças do Metrô: enredo, produção, cenário, atores.** Dissertação de Mestrado, São Paulo: FAUUSP, 1988.

FRANCO, F. M. **A construção do caminho: a estruturação da metrópole pela conformação técnica das várzeas e planícies fluviais da Bacia de São Paulo.** Tese de Doutorado, São Paulo: FAUUSP, 2005.

HECK, E. R. B. G. **A EMURB como instrumento de planejamento urbano em São Paulo: 1971-2001.** Dissertação de Mestrado, São Paulo: FAUUSP, 2004.

MEYER, R. M. P. **Metrópole e Urbanismo – São Paulo anos 50.** Tese de Doutorado, São Paulo: FAUUSP, 1991.

NIGRIELLO, A. **Conservar para desenvolver estudo sobre o patrimônio urbano construído.** Tese de Doutorado, São Paulo: FAUUSP, 1987.

SANTOS, I. M. P. dos. **A integração das estações de Metrô à cidade de São Paulo.** Dissertação de Mestrado, São Paulo: FAUUSP, 2004.

PERIÓDICOS E REVISTAS

AB´SABER, A.N. Originalidade do Sítio da Cidade de São Paulo. In: **Revista Acrópole**, São Paulo, n.295 (edição especial), 1963. p.239-246.

CARDOSO. C. E. de P. Distribuição da População na Região Metropolitana de São Paulo, **Revista Engenharia**, São Paulo, 2009, n. 596, p. 116-117.

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

_____. Simplicidade e economia de manutenção em edifício industrial. **Projeto,** São Paulo, n.121, 1989.

FRAGELLI, M. A.; MARX, R.B. Restaurante da Sew Motores. **Projeto,** São Paulo, n.129, 1990.

MEYER, R. M. P. Atributos da metrópole moderna, **São Paulo em Perspectiva**, n. 4 (vol. 14), pp. 3-9. São Paulo: Seade, 2001.

_____. O urbanismo: entre a cidade e o território, **Revista Brasileira para o Progresso da Ciência**, São Paulo, 2006, n. 58, p. 38-41.

NIGRIELLO, A.; LEME, A. M. G.; HIRCH, H. N.; SELLI, M. G. Construir o metro é também (re) construir a cidade. **Revista dos Transportes Públicos**, n.48, p.31-6, 1990.

SÃO PAULO (ESTADO). COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. Metrô: 30 anos de São Paulo. In: **Engenharia**, São Paulo, n.529, ano 56, 1998.

O Metrô de São Paulo. **Acrópole**, São Paulo, n.359 (edição especial), 1969.

Infrastructure des transportes, **Architecture**, Paris, n.398, p.88-90, 1976.

Ponte Pequena Metro Station. **Process Architecture**, Tokyo, n.17, p.67-70, 1980.

Revista Acrópole, São Paulo, n.295 (edição especial), 1963.

MEIO ELETRÔNICO

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

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano – EMPLASA

< http://www.emplasa.sp.gov.br/portalemplasa/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística <http://www.ibge.gov.br/home/>

Secretaria dos Transportes Metropolitanos <http://www.stm.sp.gov.br/>

Portal Metrô Memória. Desenvolvido pela Companhia do Metropolitano de São Paulo <http://www.metromemoria.com.br>

Instituto de Engenharia. **A construção do metrô de Paris.** Disponível em: <http://www.ie.org.br/site/noticia.php?id_sessao=4&id_noticia=2951>. Acesso em: 15.10.2010.

ANELLI, R.L.S. **Urbanização em rede: os Corredores de Atividades Múltiplas do PUB e os projetos de reurbanização da EMURB em São Paulo (1972-82).** Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq088/arq088_01.asp>. Acesso em: 09.04.2010.

ACERVO DE PROJETOS E IMAGENS

Biblioteca da FAU USP

Banco de Dados Folha do Jornal Folha de São Paulo

Departamento de Concepção de Arquitetura do Metrô

ANEXO A

PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO PONTE PEQUENA

[ATUAL ESTAÇÃO ARMÊNIA]

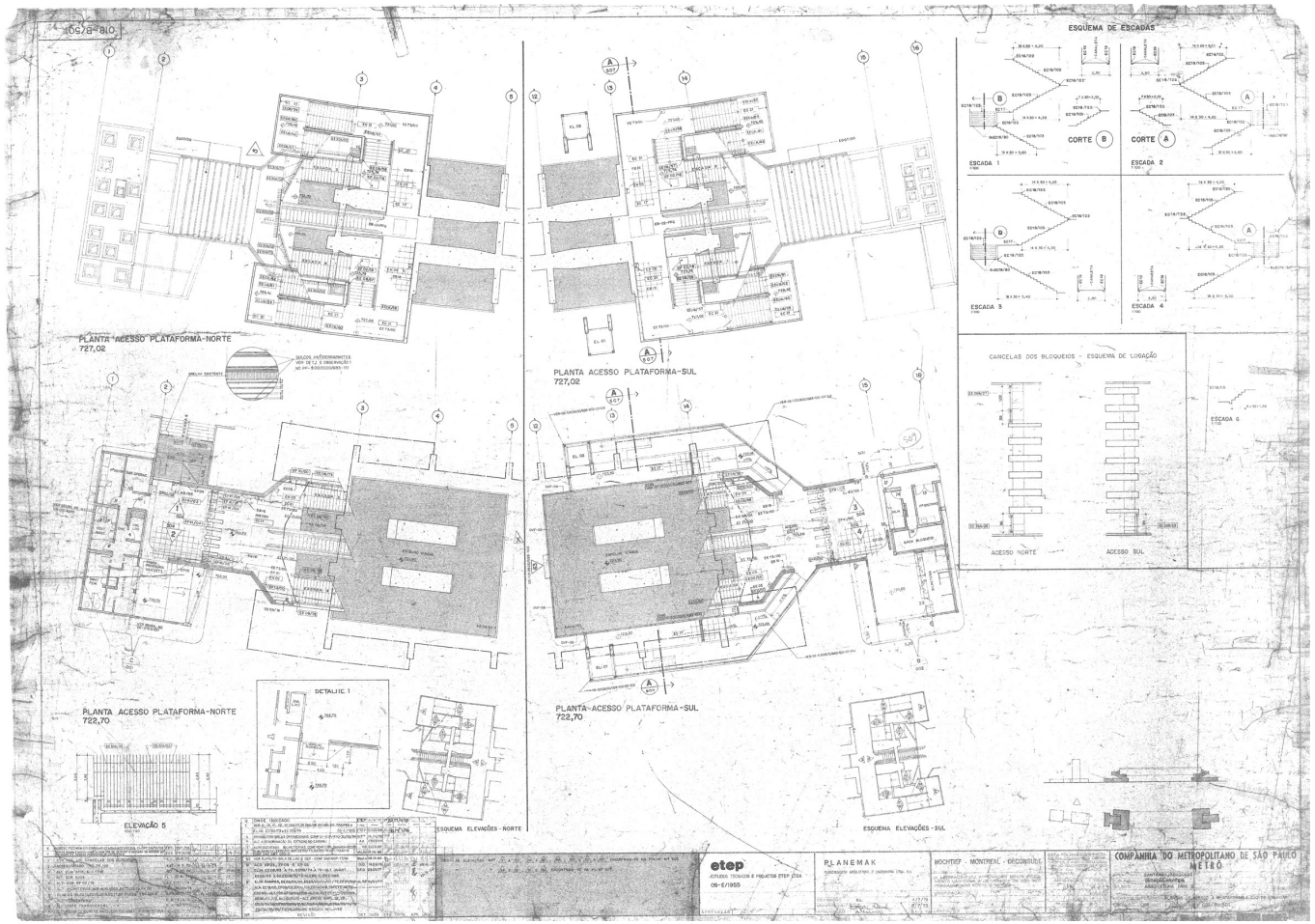
ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DOS DESENHOS

FONTE: DEPARTAMENTO DE CONCEPÇÃO DE ARQUITETURA DO METRÔ – CONSULTA EM 2009

ÁREA	TRECHO	OBJETO	FICHA DE REFERÊNCIA	ESCALA	DATA	Nº	OBS.
SANTANA JABAQUARA	1	ARQUITETURA FASE II	PLANTA DE ACESSO A PLATAFORMA E ESQUEMA DE ESCADAS	1:100	13/3/1973	018 – B/501	HMD, PLANEMAK, ETEP
SANTANA JABAQUARA	1	ARQUITETURA FASE II	PLANTA PLATAFORMA	1:100	13/3/1973	018 – B/502	HMD, PLANEMAK, ETEP
SANTANA JABAQUARA	1	ARQUITETURA FASE II	ELEVAÇÕES 1 E 2 PARTE EIXOS 1 A 5 (NORTE) E ELEVAÇÃO 3	1:50	14/3/1973	018 – B/504	HMD, PLANEMAK, ETEP
SANTANA JABAQUARA	1	ARQUITETURA FASE II	ELEVAÇÕES 5 E 6	1:50	14/3/1973	018 – B/506	HMD, PLANEMAK, ETEP
SANTANA JABAQUARA	1	ARQUITETURA FASE II	CORTE A-B, ELEVAÇÃO 24 E 51 E ELEVAÇÃO 26 E 52	1:50	05/7/1973	018 – B/507	HMD, PLANEMAK, ETEP

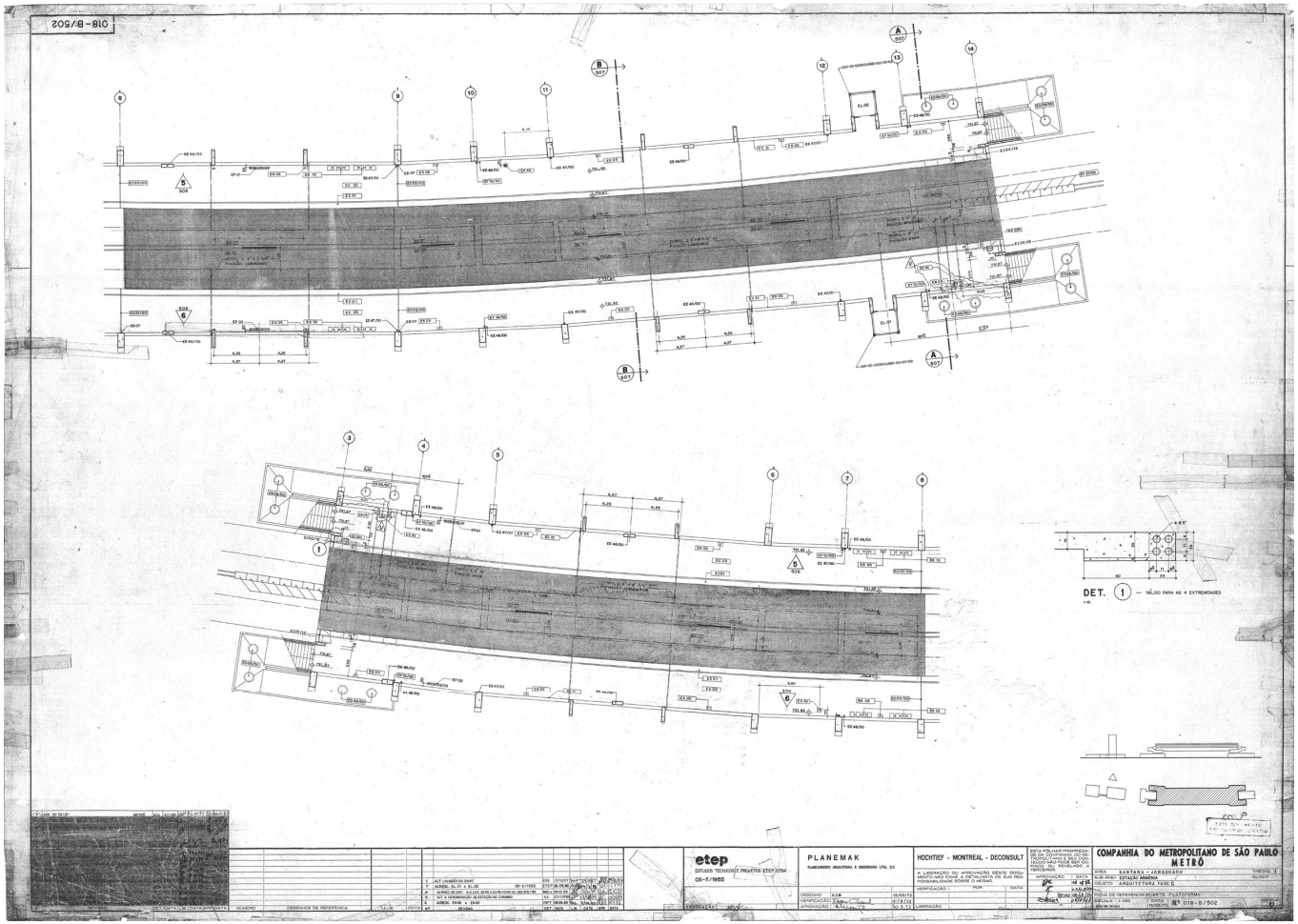
PLANTA DE ACESSO A PLATAFORMA E ESQUEMA DE ESCADAS

ARQUITETURA FASE II



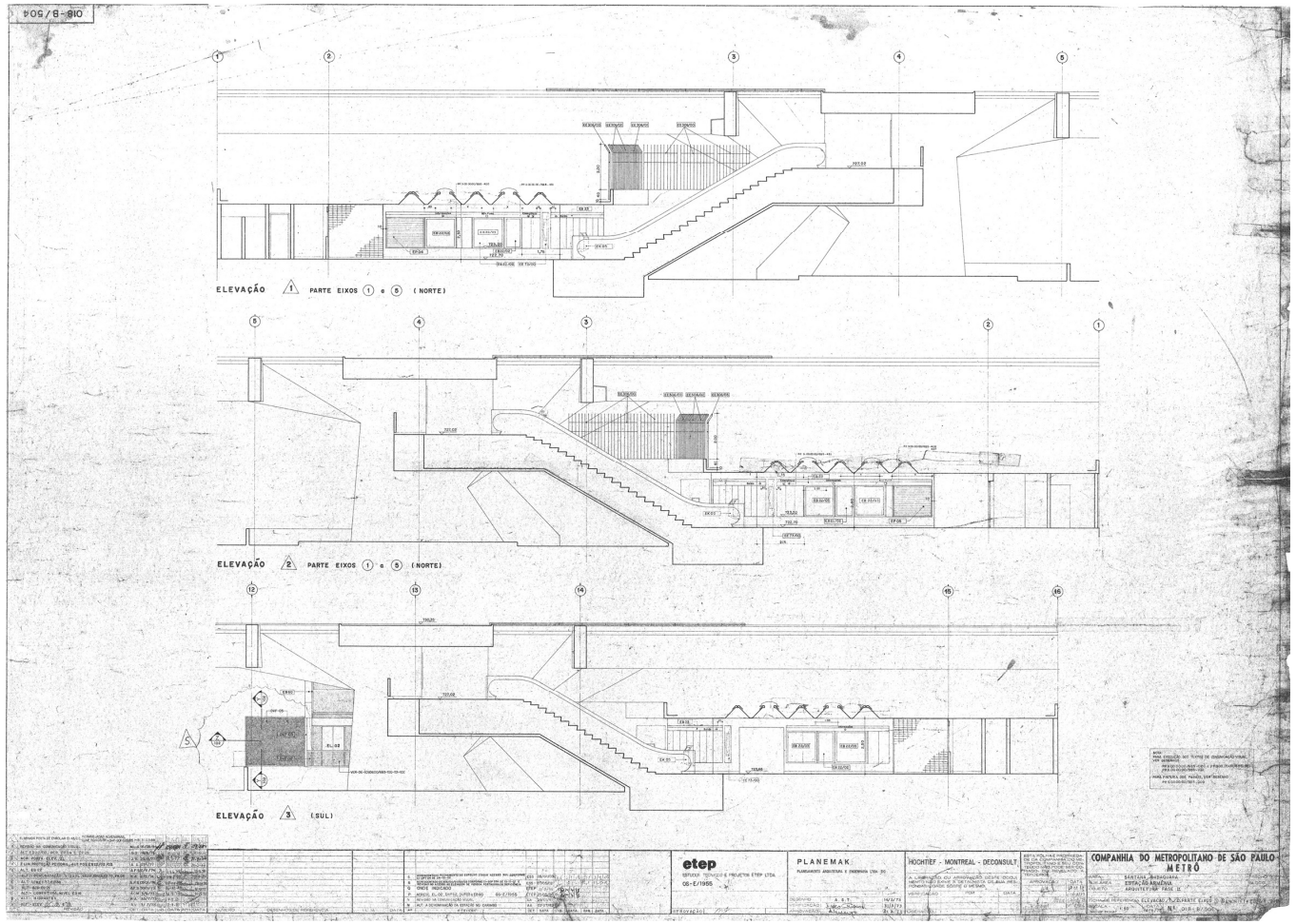
PLANTA PLATAFORMA

ARQUITETURA FASE II



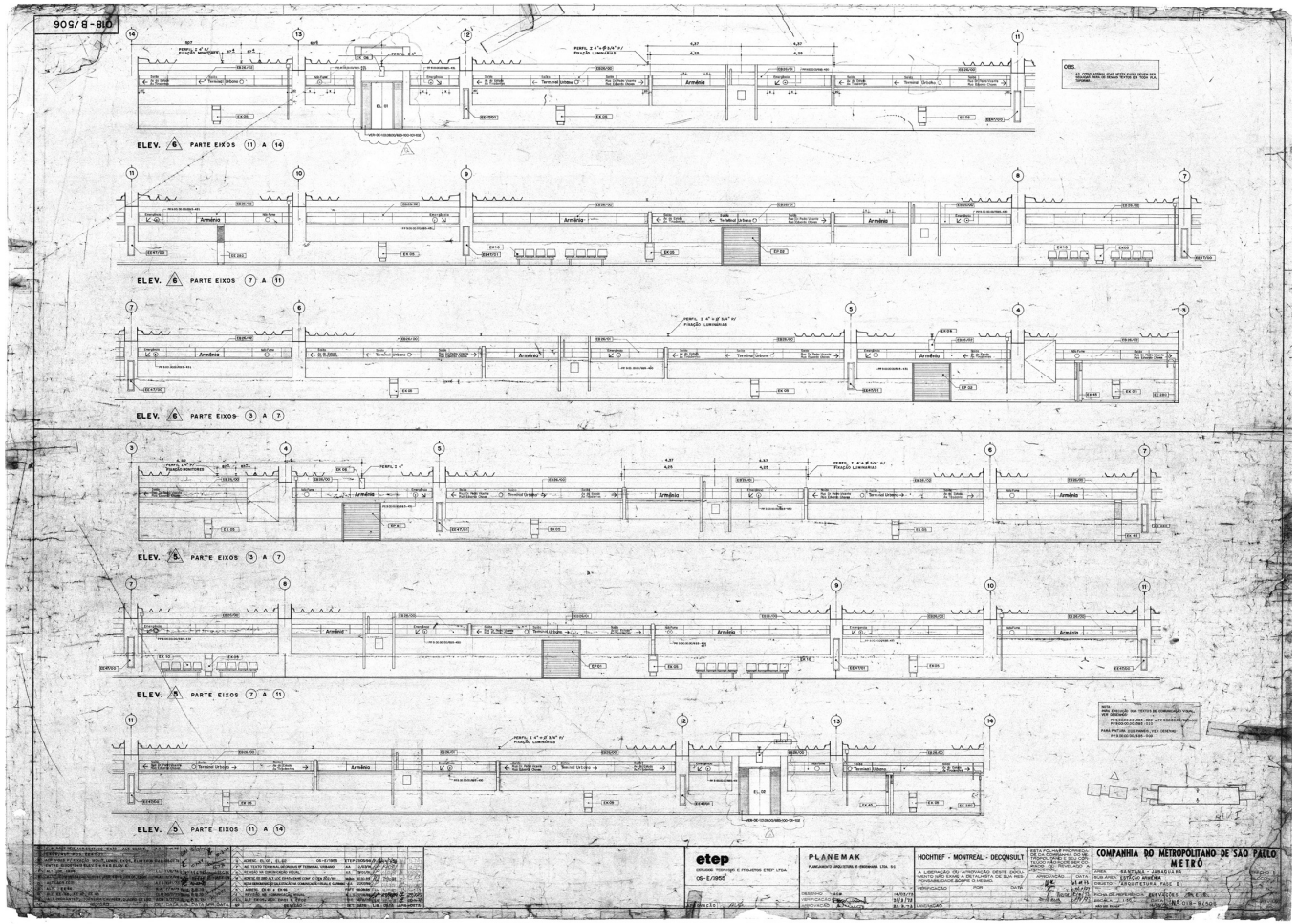
ELEVAÇÕES 1 E 2 PARTE EIXOS 1 A 5 (NORTE) E ELEVAÇÃO 3

ARQUITETURA FASE II



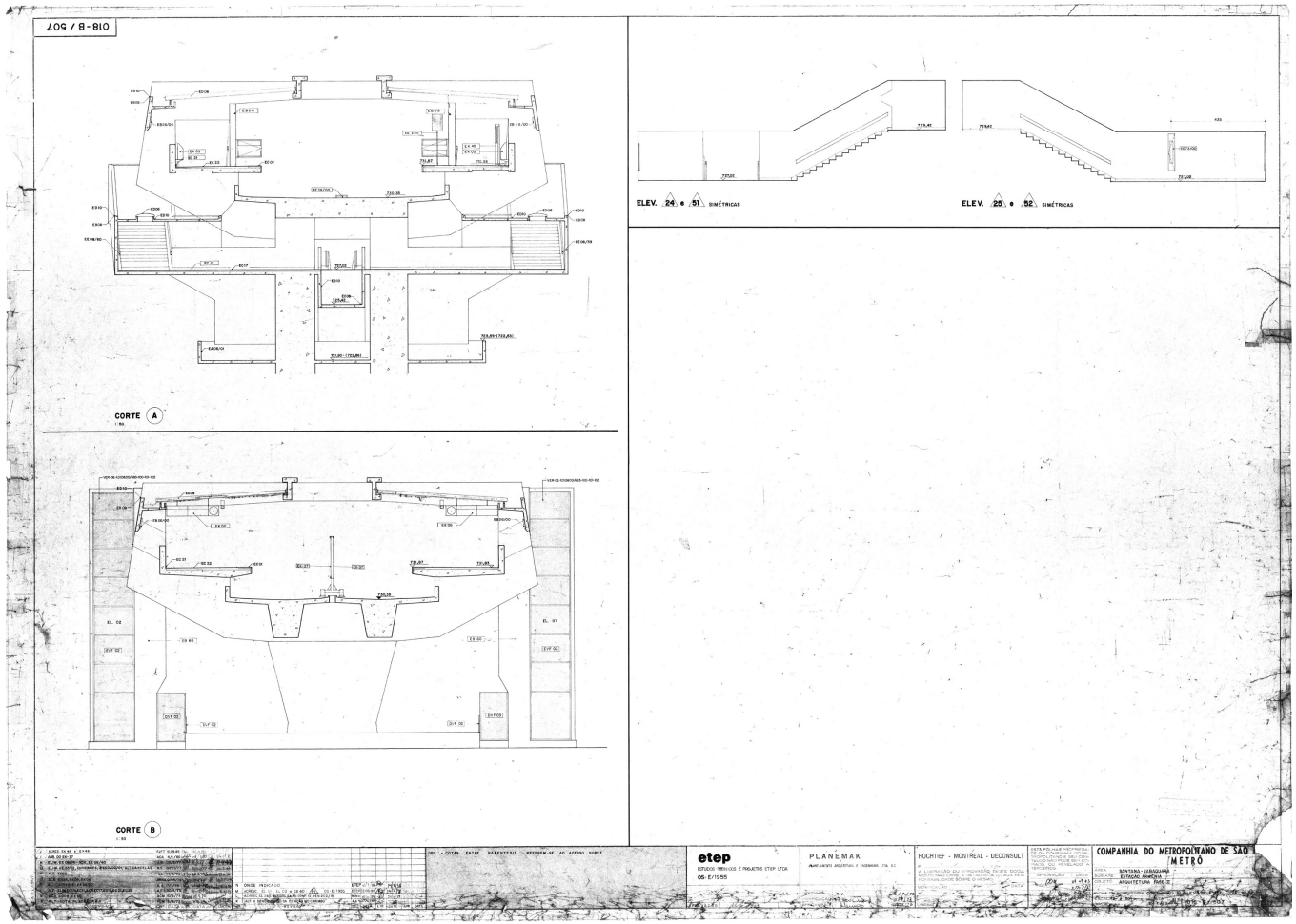
ELEVAÇÕES 5 E 6

ARQUITETURA FASE II



CORTE A-B, ELEVAÇÃO 24 E 51 E ELEVAÇÃO 26 E 52

ARQUITETURA FASE II



ANEXO B

ESTAÇÕES DA LINHA NORTE-SUL EM 1968

[ATUAL LINHA 1 AZUL]

LISTA DOS PROJETOS BÁSICOS DAS ESTAÇÕES DO METRÔ

FONTE: DEPARTAMENTO DE CONCEPÇÃO DE ARQUITETURA DO METRÔ

JABAQUARA	Marcello Fragelli, Vasco de Mello
CONCEIÇÃO	Marcello Fragelli, Vasco de Mello
SÃO JUDAS	Marcello Fragelli, Luiz Gonzaga Oliveira Camargo
SAÚDE	Marcello Fragelli, Luiz Gonzaga Oliveira Camargo
PRAÇA DA ÁRVORE	Marcello Fragelli, Vasco de Mello, João Batista Martinez Corrêa
SANTA CRUZ	Marcello Fragelli, Flávio Pastore
VILA MARIANA	Marcello Fragelli, Vasco de Mello, Luiz Gonzaga de Oliveira Camargo
ANA ROSA	Marcello Fragelli, Silvio Heilbut
PARAÍSO	Marcello Fragelli, Flávio Pastore
VERGUEIRO	Marcello Fragelli, Luís Gonzaga Oliveira Camargo
SÃO JOAQUIM	Marcello Fragelli, Flávio Marcondes
LIBERDADE	Marcello Fragelli, Álvaro de Macedo
SÉ	Roberto Ezel Mac Fadden, José Paulo de Bem
SÃO BENTO	Marcello Fragelli, João Batista Martinez Corrêa
LUZ	Marcello Fragelli, Álvaro de Macedo
TIRADENTES	Marcello Fragelli, Flávio Marcondes
ARMÊNIA	Marcello Fragelli
TIETÊ	Marcello Fragelli, João Batista Martinez Corrêa
CARANDIRU	Marcello Fragelli
SANTANA	Marcello Fragelli

ANEXO C

ESTAÇÕES DA LINHA NORTE-SUL EM 2011

[ATUAL LINHA 1 AZUL]

FONTE: SITE DO METRÔ

LINHA 1 – AZUL	LOGRADOURO	DESCRIÇÃO	CAPACIDADE [HORA/ PICO]	ÁREA CONSTRUÍDA	INÍCIO DA OPERAÇÃO
ESTAÇÃO JABAQUARA	Rua dos Jequitibás, 80	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Integração com Terminal de Ônibus Urbano. Acesso ao Shopping Center. Estrutura em concreto aparente.	30.000 passageiros	6.850 m^2	14.09.1974
ESTAÇÃO CONCEIÇÃO	Av. Eng. A. de Arruda Pereira, 919	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente.	20.000 passageiros	6.840 m^2	14.09.1974
ESTAÇÃO SÃO JUDAS	Av. Jabaquara, 2438	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente.	20.000 passageiros	7.360 m^2	14.09.1974
ESTAÇÃO SAÚDE	Av. Jabaquara, 1634	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente.	20.000 passageiros	6.250 m^2	14.09.1974
ESTAÇÃO PRAÇA DA ÁRVORE	Praça da Árvore, 39	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente.	20.000 passageiros	6.225 m^2	14.09.1974
ESTAÇÃO SANTA CRUZ	Rua Domingos de Morais, 2564	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente. Integração com Terminal de Ônibus Urbano. Acesso ao Shopping Center.	20.000 passageiros	6.190 m^2	14.09.1974
ESTAÇÃO VILA MARIANA	Av. Prof. Noé de Azevedo, 255	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente. Integração com Terminal de Ônibus Urbano.	20.000 passageiros	7.190 m^2	14.09.1974

LINHA 1 – AZUL	LOGRADOURO	DESCRIÇÃO	CAPACIDADE [HORA/ PICO]	ÁREA CONSTRUÍDA	INÍCIO DA OPERAÇÃO
ESTAÇÃO ANA ROSA	Rua Domingos de Morais, 505	Estação enterrada, de integração da Linha 1-Azul e Linha 2-Verde, com mezanino de distribuição e uma plataforma central para cada linha. Estrutura em concreto aparente. Integração com Terminal de Ônibus Urbano e estacionamento.	40.000 passageiros	9.220 m^2 [Linha 1] 6.013 m^2 [Linha 2]	17.02.1975 [Linha 1] 12.09.1992 [Linha 2]
ESTAÇÃO PARAÍSO	Rua Vergueiro, 1465	Estação enterrada, de integração da Linha 1-Azul e Linha 2-Verde, com mezanino de distribuição e dois níveis sobrepostos, plataforma central e laterais na Linha 1 e plataforma central na Linha 2. Estrutura em concreto aparente. Acesso principal integrado à praça, no nível do passeio.	40.000 passageiros	15.765 m^2	17.02.1975 [Linha 1] 25.01.1991 [Linha 2]
ESTAÇÃO VERGUEIRO	Rua Vergueiro, 790	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente.	20.000 passageiros	8.980 m^2	17.02.1975
ESTAÇÃO SÃO JOAQUIM	Av. Liberdade, 1033	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente.	20.000 passageiros	6.415 m^2	17.02.1975
ESTAÇÃO LIBERDADE	Praça da Liberdade, 133	Estação enterrada com mezanino de distribuição superior, inferior e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente. Acesso principal integrado à praça, no nível do passeio.	20.000 passageiros	6.720 m^2	17.02.1975
ESTAÇÃO SÉ	Praça da Sé, s/nº	Estação enterrada de integração da Linha 1-Azul e Linha 3-Vermelha, com mezanino de distribuição, dois níveis sobrepostos com duas plataformas laterais e uma central (um conjunto por linha). Estrutura em concreto aparente. Acesso principal integrado à praça, no nível do passeio.	100.000 passageiros	39.925 m^2	17.02.1978
ESTAÇÃO SÃO BENTO	Largo São Bento, 109	Estação enterrada com mezanino de conexão e duas plataformas laterais sobrepostas. Estrutura em concreto aparente. Acesso principal integrado ao Largo São Bento, no nível do passeio.	40.000 passageiros	18.150 m^2	26.09.1975

LINHA 1 – AZUL	LOGRADOURO	DESCRIÇÃO	CAPACIDADE [HORA/ PICO]	ÁREA CONSTRUÍDA	INÍCIO DA OPERAÇÃO
ESTAÇÃO LUZ	Av. Prestes Maia, 925	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataforma central e laterais. Estrutura em concreto aparente. Futura integração com a Linha 4-Amarela e com a Ferrovia (integração centro - CPTM).	40.000 passageiros	18.250 m^2	26.09.1975
ESTAÇÃO TIRADENTES	Av. Tiradentes, 551	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataforma central. Estrutura em concreto aparente.	20.000 passageiros	9.670 m^2	26.09.1975
ESTAÇÃO ARMÊNIA	Rua Pedro Vicente, 47	Estação elevada com plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente e cobertura pré-fabricada de concreto. Integração com Terminal de Ônibus Intermunicipal e Urbano.	20.000 passageiros	5.560 m^2	26.09.1975
ESTAÇÃO PORTUGUESA-TIETÊ	Av. Cruzeiro do Sul, 1777	Estação elevada com plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente e cobertura pré-fabricada de concreto. Integração com Terminal de Ônibus Urbano, Terminal Rodoviário e estacionamento.	20.000 passageiros	4.800 m^2	26.09.1975
ESTAÇÃO CARANDIRU	Av. Cruzeiro do Sul, 2487	Estação elevada com plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente e cobertura pré-fabricada de concreto.	20.000 passageiros	6.880 m^2	26.09.1975
ESTAÇÃO SANTANA	Av. Cruzeiro do Sul, 3173	Estação elevada com plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente e cobertura pré-fabricada de concreto. Integração com Terminal de Ônibus Urbano.	30.000 passageiros	8.565 m^2	26.09.1975

LINHA 1 – AZUL	LOGRADOURO	DESCRIÇÃO	CAPACIDADE [HORA/ PICO]	ÁREA CONSTRUÍDA	INÍCIO DA OPERAÇÃO
ESTAÇÃO JARDIM SÃO PAULO	Av. Leôncio de Magalhães, 1000	Estação enterrada com mezanino de distribuição e plataforma central. Estrutura em concreto aparente.	20.000 passageiros	7.355 m^2	29.04.1998
ESTAÇÃO PARADA INGLESA	Av. Luís Dumont Villares, 1721	Estação elevada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente e cobertura metálica. Integração com Terminal de Ônibus Urbano.	20.000 passageiros	6.635 m^2	29.04.1998
ESTAÇÃO TUCURUVI	Av. Dr. Antonio Maria de Laet, 100	Estação semi-enterrada com mezanino de distribuição e plataformas laterais. Estrutura em concreto aparente. Integração com Terminal de Ônibus Urbano.	30.000 passageiros	8.630 m^2	29.04.1998