

| 244 | OS CAMINHOS E DESCAMINHOS DO METRÔ:
ANÁLISE COMPARATIVA DA IMPLANTAÇÃO DA REDE
METROVIÁRIA NAS METRÓPOLES DE SÃO PAULO E MÉXICO

Maria Carolina Alves de Paula Bianchi, Eduardo Alberto Cusce Nobre

Resumo

O presente trabalho foi baseado em relatório financiado pela Bolsa Institucional de Iniciação Científica da USP - PIBIC. Nele pretendeu-se comparar a implantação das redes básicas de sistema metroviário em São Paulo e na Cidade do México, na tentativa de compreender os motivos pelos quais essas duas cidades possuem redes tão distintas, principalmente do ponto de vista da extensão, sendo que partilham de uma demanda muito semelhante. A ideia de se comparar esse tema nessas duas metrópoles se justifica, pois além de apresentarem população e renda per capita muito semelhante, iniciaram a construção de sua rede praticamente ao mesmo tempo. Para tanto, apresenta um levantamento histórico da evolução dos sistemas de transporte e metroviário paulistano e mexicano. Aborda como as políticas públicas foram priorizadas nas duas metrópoles em relação a esse e a outros modais e compara os dados operacionais das duas redes. A partir dos resultados obtidos foi possível compreender em qual contexto o transporte metroviário se desenvolveu nas duas metrópoles.

Palavras-chave: Políticas Públicas Urbanas, Planejamento de Transportes, Sistemas de Transporte, Sistema Metroviário.

1. Introdução

O presente trabalho pretendeu compreender os contextos de implantação da rede básica de sistema metroviário nas aglomerações metropolitanas de São Paulo e da Cidade do México, na tentativa de entender os motivos pelos quais essas duas metrópoles apresentam hoje redes tão distintas, sendo que iniciaram a construção desse modal na mesma época e partilham de uma demanda muito semelhante.

A ideia de se realizar uma pesquisa comparativa entre essas duas metrópoles é justificada pelo fato delas apresentarem várias semelhanças, não só nas suas características demográficas e socioeconômicas, mas também pelo seu passado histórico, que fazem com que os seus países estejam atualmente numa inserção muito parecida na economia mundial.

Ambas as metrópoles se desenvolveram muito rapidamente a partir do final do século XIX. A Cidade do México por ser a capital do país, constituiu-se no seu principal centro econômico, e São Paulo tornou-se o principal centro econômico do Brasil ao longo do Século XX em função de diversos ciclos de concentração de investimentos públicos e privados. No

início do Século XX passam por um processo de industrialização de substituição de importações, que se acentua a partir da década de 1940 com a industrialização fordista periférica de baixos salários, levando ambas a um processo de metropolização.

Atualmente, a RMSP - Região Metropolitana de São Paulo é formada por 39 municípios, com uma área de 7.947,3 km² (0,1% do território nacional), com um PIB de US\$ 388 bilhões (aproximadamente 24% do nacional) em 2008, resultando num PIB per capita de US\$ 19.695 (PRICE, WATERHOUSE & COOPERS, 2009). Em 2010 apresentava uma população de 19,7 milhões de habitantes (10% da nacional), sendo 11,2 somente no MSP - Município de São Paulo (IBGE, 2012).

A ZMVM - Zona Metropolitana del Valle de México é formada por 59 municípios, com uma área de 7.854 km² (0,4% do território nacional), com um PIB de US\$ 390 bilhões (aproximadamente 35% do nacional) em 2008, resultando num PIB per capita de US\$ 19.403 (PRICE, WATERHOUSE & COOPERS, 2009), contendo uma população estimada em 20,1 milhões (18% da nacional), sendo 8,8 milhões na Cidade do México (Distrito Federal) em 2010 (INEGI, 2012).

A construção das redes metroviárias de ambas foi iniciada em 1968 e nessa época a cidade mexicana tinha uma população de 6,8 milhões de habitantes e São Paulo 5,8 milhões. Com condições muito semelhantes, o desenvolvimento das redes foi, no entanto, muito distinto, visto que a Cidade do México conta hoje com uma rede 201,4 quilômetros, enquanto que São Paulo tem somente 74,3.

Considerando todos esses fatos, parece oportuna essa comparação com o intuito de se compreender como as diferenças relacionadas à priorização histórica das políticas públicas em cada uma dessas cidades foram fatores determinantes para resultados tão distintos.

2. A rede metroviária em São Paulo

2.1.A evolução do sistema de transportes na cidade

O primeiro sistema de transportes coletivos de média capacidade em São Paulo foi o trem, que começou a ser construído em 1867, com tecnologia e capital ingleses. Nas estações das linhas férreas surgiu uma série de bairros-estação, cujos moradores se utilizavam dele como meio de transporte (LANGENBUCH, 1971).

Contudo, o principal meio de transporte nesse período foi o bonde. Em 1872 a *Companhia de Carris de Ferro de São Paulo* inaugurou a primeira linha de bonde puxado a

burro. Posteriormente em 1900, a *São Paulo Tramway, Light & Power Company*, ou simplesmente Light, companhia canadense de fornecimento de energia elétrica e transportes públicos, encampou as empresas existentes e criou a primeira linha de bonde elétrico (ibid.).

Em função do contrato com a prefeitura, a Light detinha o monopólio dos serviços de bonde, tendo grande poder na cidade, pois além de energia e dos transportes, também se tornou proprietária das várzeas retificadas dos rios Tietê e Pinheiros, ganhando a alcunha de o “polvo canadense”.

O sistema de bondes foi evoluindo e na década de 1920 já era o principal meio de transporte na cidade de São Paulo, cobrindo boa parte de sua área urbanizada e atendendo a maioria das viagens. Em 1933, a rede tinha 258 quilômetros de extensão e 550 carros, sendo responsável por 84% das viagens de coletivo (LEÃO, 1945). Contudo, a partir de 1925, com a introdução do ônibus a diesel, sua importância foi declinando.

É justamente nessa época que ocorre a ascensão técnica e política dos engenheiros do Departamento de Obras da prefeitura, principalmente na figura de Francisco Prestes Maia, que viria a ser prefeito da cidade na época do Estado Novo, consolidando o modelo de urbanismo paulistano, que ficou conhecido por “*rodoviarismo*” (LAGONEGRO, 2003; NOBRE, 2010), preocupado com a estruturação viária da metrópole em formação e pautado num programa de construção de grandes avenidas, o Plano de Avenidas¹ de 1930.

Em 1927, a Light já tinha elaborado a primeira proposta para a construção de um sistema de trens subterrâneos nos moldes de um metrô. O embate político com o Departamento de Obras e com o Plano de Avenidas nesse momento e a implantação do sistema de ônibus das montadoras norte-americanas resultaram no adiamento desta ideia e no paulatino desmantelamento do sistema de bondes da cidade.

Em 1946, a prefeitura criou a CMTC – Companhia Municipal de Transportes, que adquiriu o acervo da Light. No final de 1949, a empresa passou a operar os primeiros trólebus e adquiriu os primeiros 200 ônibus a diesel. Até 1957, a CMTC detinha quase que o monopólio da operação do transporte público na cidade. A partir dessa época, várias empresas particulares retornaram ao setor, operando linhas antes operadas pela empresa municipal, diminuindo a sua importância, até que em 1993, ela foi privatizada. Em 1968 o serviço de bondes foi finalizado.

¹ O Plano de Avenidas proposto por Prestes Maia em 1930 no âmbito do Departamento de Obras da Prefeitura de São Paulo apresentava influência do urbanismo americano e de sua preocupação crescente com o uso dos automóveis, o fluxo de seu tráfego, vazão e velocidade, propondo uma estrutura de circulação baseada num modelo radio-concêntrico, aproveitando-se das margens retificadas dos rios como localização preferencial de várias das avenidas propostas.

2.2. A implantação da rede metroviária em São Paulo

Em que pese o fato de que vários planos urbanísticos e de transportes para a cidade de São Paulo apresentaram a proposta da criação de um metrô desde a década de 1920, a implantação deste modal só veio a ocorrer no final da década de 1960. O então prefeito Faria Lima iniciou o processo que resultou na implantação do sistema de transporte metroviário em São Paulo. Em 1966 foi criado o Grupo Executivo Metropolitano - GEM para que os estudos de viabilidade desse sistema pudessem ser iniciados (METRÔ, 2012a).

Em 1968 a Prefeitura contratou simultaneamente duas empresas especializadas para desenvolver dois estudos: o de viabilidade econômica do metrô e o PUB - Plano Urbanístico Básico, procurando concatenar a organização do crescimento urbano com a implantação de um sistema de transporte de alta capacidade (São Paulo, 1969).

Utilizando-se dos mesmos dados compartilhados, o consórcio HMD - Hochtief, Montreal e Deconsult, responsável pelo estudo técnico do metrô, apresentou uma proposta para a rede básica com um traçado de 66 quilômetros dividido em quatro linhas (Santana-Paulista, Casa Verde-Vila Maria, Pinheiros - Via Anchieta e Vila Madalena - Paulista) (HOCHTIEF, MONTREAL & DECONSULT, 1969).

Por outro lado, o consórcio Asplan, Daly, Montreal, Wilbur & Smith recomendava no PUB a expansão do sistema de Metrô para 450 quilômetros, aproveitando-se da rede ferroviária instalada que deveria ser incorporada ao metrô, além da criação de uma rede de vias expressas em grelha de mesma monta (SÃO PAULO, 1969).

Nesse ano, o GEM se transformou no METRÔ - Companhia do Metropolitano de São Paulo, empresa de capital misto, cujo maior acionário era a Prefeitura do Município de São Paulo. Com o tempo, em função dos altos custos das obras, o controle acionário foi passando para o Estado de São Paulo, através da Secretaria de Transportes Metropolitanos (METRÔ, 2012a).

A primeira linha a ser construída foi a Linha Azul, ligando Santana ao Jabaquara. Apesar do avanço inicial, as dificuldades na obtenção de financiamento para as obras provocaram a desaceleração no ritmo dos trabalhos, visto que as técnicas construtivas utilizadas eram de custo da implantação muito elevado.

Em função do contexto urbano pelo qual a linha passava, principalmente no Centro da cidade, onde as ruas eram estreitas e havia a presença de muitos monumentos históricos, a construção dessa linha utilizou-se do "shield", equipamento importado, que

trabalha embaixo da terra abrindo o túnel e deixando as paredes prontas revestidas de anéis metálicos ou de concreto, batizado aqui como “tatuzão”.

Os trabalhos iniciaram em 1968 e em 1974 o primeiro trecho comercial foi aberto para operações contando com 16,7 quilômetros. Posteriormente foram acrescentados mais 3,5, perfazendo os atuais 20,2.

A segunda linha a ser iniciada foi a Linha Vermelha, conhecida como Linha Leste-Oeste, ligando a área central de São Paulo à extensa Zona Leste da capital, que historicamente se constituiu como uma cidade-dormitório. A implantação desta linha se distanciou dos estudos preliminares iniciais que definiam que ela deveria ter 7 quilômetros de extensão subterrâneos, passando ao Norte do traçado atual, ligando a Casa Verde à Vila Maria. O Metrô propôs então a construção em superfície, aproveitando através de um convênio feito com a FEPASA – Ferrovias Paulistas SA, companhia responsável pelo gerenciamento dos trens no Estado de São Paulo, para compartilhar de um trecho de 22 quilômetros do leito ferroviário, entre a Barra Funda e Guaianazes. O principal motivo para essa alteração foi a redução dos custos para o equivalente a 1/3 do orçamento original, contudo com o aumento dos impactos negativos resultantes da segregação física que a via em nível causa.

Além do que, a deficiência da rede ferroviária existente, paralela ao metrô em construção, fez com que a Linha Vermelha já nascesse sobrecarregada. Isso não impediu que sua construção ocasionasse um grande processo de renovação urbana no seu entorno, com a valorização de vários bairros de classe operária e expulsão da população mais pobre. As desapropriações para a execução do trecho mais central, entre os bairros do Brás e do Bresser foi uma grande tábula rasa com a demolição de vastos trechos tradicionais destes dois bairros.

A linha foi iniciada em 1975 e em 1979 foi entregue o primeiro trecho que liga a Praça da Sé ao Brás. Em 1988 a linha estava concluída com seus 22 quilômetros.

A Linha Verde foi a próxima a ser construída. Dada a importância da Avenida Paulista como centro comercial da cidade, os estudos de viabilidade para a construção desta linha foram realizados ainda em 1973. Mudanças no governo e problemas com a construção do Trecho Leste da Linha Vermelha fizeram com que a Linha Verde fosse postergada.

Em 1979 o traçado da Linha Verde foi definido e retomado como prioridade. O Metrô iniciou os processos de desapropriações em 1982 e as obras em 1987. O trecho que passa pela Paulista foi inaugurado em 1991, com 2,9 quilômetro de extensão e 4 estações. Em 2010 a Linha tinha 14,7 com 14 estações, ligando a Estação Vila Madalena à Ipiranga.

A quarta linha a ser iniciada foi a Linha Lilás, que atende a Zona Sul da capital, uma das áreas mais carentes, caracterizada pela ocupação desordenada em áreas de proteção aos mananciais, com perfil de cidade-dormitório.

A construção do trecho inicial da Linha Lilás, do Capão Redondo ao Largo Treze de Maio, em Santo Amaro, foi realizada pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM. Para a sua execução foram desapropriados 55 mil metros quadrados de favelas em áreas de risco, relocando 400 famílias para um conjunto habitacional feito pela Companhia de Habitação e Desenvolvimento Urbano do Estado de São Paulo - CHDU.

As obras para construção da Linha Lilás foram iniciadas em 1998 e envolveram a implantação de 7 quilômetros de via elevada, 1 de via em superfície e 850 metros em via subterrânea. Quase todas as estações possuem terminais de integração com ônibus urbano.

Em 2002 foi assinado convênio entre o Metrô e a CPTM, cabendo ao Metrô de São Paulo a responsabilidade pela operação e manutenção da nova linha, que está em processo de expansão de Santo Amaro à Chácara Klabin, fazendo interconexão com as Linhas Azul e Verde.

Em 1999, o Metrô começou a desenvolver os estudos para a Linha Amarela, que faz a ligação entre a Estação Luz, no Centro, à Vila Sônia, na Zona Oeste. As obras foram iniciadas em 2004, sendo a primeira a ser realizada por meio de uma PPP - Parceria Público-Privada. Os técnicos consideraram a implantação desta linha de grande importância, pois foi a primeira linha a fechar a malha, cruzando com as três linhas existentes.

A Linha Amarela compreenderá, quando finalizada, o trecho definido pelas estações Luz e Vila Sônia com 13,2 quilômetros de extensão. O primeiro trecho, entre as estações Faria Lima e Paulista, foi inaugurado em 2010. Atualmente, a linha opera no trecho entre as estações Luz e Butantã com 9 quilômetros de extensão. A previsão é que a linha esteja totalmente concluída até o final de 2014. Em 2012 a extensão da rede metroviária de São Paulo chegou a 74,3 quilômetros (METRÔ, 2012b).

Recentemente, o Governo do Estado de São Paulo vem fazendo investimentos na rede ferroviária da CPTM, que conta com 254,4 quilômetros de extensão, na expectativa de integrá-la ao Metrô. Contudo, ainda está longe de se equiparar ao sistema metroviário, visto que sua capacidade é de 1/3 daquele (15 mil passageiros/hora/sentido com intervalo médio entre composições de 10 minutos em horário de pico, contra 45 mil passageiros/hora/sentido e intervalo de 2 minutos).

Figura 1: Rede do sistema metroviário de São Paulo em 2012. Fonte: METRÔ, 2012a.



3. A rede metroviária da Cidade do México

3.1. A evolução do sistema de transportes na Cidade do México

O desenvolvimento do sistema de transportes na Cidade do México é muito semelhante à maneira como ocorreu na cidade de São Paulo. O primeiro sistema de transporte coletivo começou a ser constituído em 1847 por bondes puxados a burro (MÉXICO, 2011). Posteriormente, com o advento da energia elétrica em 1879, surgem os primeiros bondes elétricos. A *Compañía Limitada de Tranvías Eléctricos* foi criada e o serviço de bonde se desenvolveu. Em 1901 mudou a razão social para *Tranvías Eléctricos de México SA*. O sistema de bondes se desenvolveu a tal ponto que na década de 1930 nenhum passageiro precisava andar mais que trezentos metros em qualquer direção da malha ortogonal da cidade para acessá-lo (ibid.). Em 1946 a empresa foi municipalizada, transformando-se em *Servicio de Transportes Eléctricos*. Em 1972 o serviço de trólebus substituiu os bondes.

Já o transporte interurbano era feito de trem, visto que a partir da década de 1850, o sistema ferroviário começou a ser estruturado, principalmente pelos investimentos de empresas norte-americanas, resultando em 11 mil quilômetros de ferrovias em nível nacional, que, posteriormente, foram incorporadas através da nacionalização completa a *Ferrocarriles Nacionales de México* em 1977.

Em 1925 se instala a primeira fábrica automotiva multinacional no país, marcando o início da era do automóvel. Esse período foi caracterizado pela construção intensiva de infraestrutura viária. Os bondes são paulatinamente substituídos pelos automóveis e ônibus. O transporte público passou a ser feito principalmente por um sistema de ônibus deficiente e desorganizado, na mão de alguns poucos empresários inescrupulosos do setor, sendo conhecido como o “polvo motorista”² (ibid.).

Em 1981, o sistema de transporte por ônibus foi municipalizado, sendo transformado na empresa *Autotransporte Urbano de Pasajeros Ruta 100*, controlado pelo sindicato de motoristas. Em 1998 o sistema foi privatizado novamente.

3.2. A implantação da rede de metrô

Assim como em São Paulo, os investimentos no metrô começaram tardiamente se comparados com outras cidades do mundo como Londres (1893), Paris (1900), Berlim (1902), Nova Iorque (1904) e Buenos Aires 1913 (WORLD METRO DATA BASE, 2012).

Em 1958 foram iniciados os primeiros planos para a futura rede do metrô, com a elaboração de um anteprojeto pela empresa ICA - Ingenieros Civiles Asociados (METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 2012a). Em 1967 ICA se une a empresa Ingeniería de Sistemas de Transporte Metropolitano (ISTME), instituído pelo *Sistema de Transporte Colectivo*, órgão público descentralizado do governo.

O projeto deu maior atenção aos problemas relacionados às condições do solo e aos constantes afundamentos ocasionados pela extração de água subterrânea, bem como a elevada atividade sísmica da região. A iniciativa ainda sofreu pressões políticas que sustentavam que os investimentos de transporte deveriam seguir o modelo americano que preconizava o desenvolvimento da infraestrutura viária, contudo, pela extensão da rede, percebe-se que as pressões foram malogradas. A obra contou com o uso de tecnologia

² Em espanhol é “pulpo camionero”. A tradução para “camionero” poderia ser “caminhoneiro”, mas encontramos “motorista de ônibus” no espanhol do México. WORLDREFERENCE.COM [online]. 2012. Disponível em <http://www.wordreference.com/es/en/translation.asp?spen=camionero>. [Acesso em 25 de outubro de 2012].

francesa de trens que correm sobre pneus, uma vez que foi financiada pelo próprio governo francês.

De 1967 a 1972 foi executada a primeira etapa de construção, que, em função da equipe que chegou a empregar 48 mil trabalhadores, construiu a média de um quilômetro por mês, ritmo este nunca antes alcançado no mundo (ibid.).

Foi criado um grupo interdisciplinar de trabalho para permitir realizar o traçado das linhas de tal forma que, durante sua construção, fossem minimizados os eventuais problemas que usualmente poderiam ocorrer. Na construção da Estação Pino Suárez, por exemplo, encontrou-se um santuário mexicano, que acabou integrado ao projeto da estação como solução.

No que diz respeito a seu traçado, esta primeira etapa conta com três linhas: a Linha 1 que percorre de leste a oeste, desde Zaragoza até Chapultepec; a Linha 2 de Tacuba à Taxqueña e a Linha 3 de Tlatelolco ao Hospital Geral. A extensão total desta primeira etapa da rede foi de 42,4 km com 48 estações.

De 1977 a 1982, foi construída a segunda etapa. Foram criadas a Comissão Técnica Executiva do Metrô para tomar cargo da construção de ampliações previstas para a rede, e a Comissão de Trânsito e Transporte Urbano da Cidade do México, a agência responsável por planejar, construir, gerenciar e monitorar as obras de ampliação, bem como por adquirir os equipamentos necessários e consolidar a entrega das instalações para o Sistema de Transporte Coletivo responsável pela operação e manutenção (ibid.).

A Comissão de Trânsito e Transporte Urbano se integrou ao Sistema de Transporte Coletivo, ficando sob suas responsabilidades todo o sistema de transporte da Cidade do México.

Nesta etapa, a Linha 3 foi estendida ao norte de Tlatelolco para a Raza, e ao sul, do Hospital Geral de Zapata. Durante a segunda etapa, a Covitur – Comisión de Vialidad y Transporte Urbano elaborou o Plano Diretor de Trânsito e Transporte da Cidade do México, e posteriormente o primeiro Plano Diretor do Metrô. Nesta etapa, foi iniciada a construção das Linhas 4 e 5 do metrô.

Com a conclusão da segunda etapa, no final de 1982, o metrô atingiu uma extensão total de 79,5 km (quase o dobro da extensão construída na primeira etapa), e o número de estações cresceu para 80.

A Linha 4 de Martín Carrera à Santa Anita teve sua construção elevada dada a menor densidade de construções altas na região. Esta linha teve um custo muito menor se

comparada às linhas subterrâneas e conta com 10 estações, 8 delas elevadas e 5 interligadas com outras linhas.

Já a Linha 5 foi construída em superfície entre Pantitlán e o Terminal Aérea, e subterrânea do Valle Gómez a Politécnico.

De 1983 até 1985, foi desenvolvida e a terceira etapa, que consistiu nas ampliações das Linhas 1, 2 e 3 e também o início das construções das novas Linhas 6 e 7. A extensão da rede é ampliada em 35,2 km e o número de estações atinge 105.

A Linha 6 se deu em uma solução combinada: subterrânea e por superfície. A primeira parte de El Rosario ao Instituto Del Petroleoé constituída por 9,3 quilômetros de extensão e 7 estações, das quais duas delas fazem ligação com outras linhas.

A Linha 7, por sua vez, corre no sopé das colinas de Sierra de las Cruces, que circunda o Vale do México a oeste; o traçado está fora da área lacustre e os pontos que conecta estão em maior altitude quando comparados àqueles já vinculados a rede, sendo assim, a solução utilizada foi a construção de um túnel profundo. Sua conclusão significou um incremento à rede de 13,1 km em extensão, além de outras novas 10 estações.

Entre 1985 e 1987 foi executada a quarta etapa, com as ampliações das Linhas 6 e 7, e o início da construção de uma nova linha, a Linha 9 por uma rota ao sul a partir do qual segue a Linha 1, agregando 10,4 quilômetros e 8 novas estações. Esta linha tem traçado paralelo à Linha 1 com o propósito de descongestionar a malha nos horários de pico. Na sua construção foi utilizado um túnel circular profundo ao longo de 9,5 quilômetros da extensão e no restante do traçado a linha permanece elevada.

A quinta etapa ocorreu entre 1988 e 1994, com a extensão da rede para fora da cidade, atingindo o Estado do México com a construção da Linha A. Para essa linha, optou-se por uma solução em superfície e trens de rodas férreas no lugar de pneus, uma vez que reduzem os custos de construção e manutenção. Sua inauguração aconteceu em 1991, acrescentou 10 estações e 17 km de extensão à rede.

O traçado original da Linha 8 também foi modificado, já que se considerou que o fato desta cruzar o Centro Histórico da cidade e sua conexão com a Estação Zócalo poderiam por em perigo a estabilidade das estruturas de diversas construções coloniais e prejudicar as ruínas das cidades pré-hispânicas que se encontram na área. Essa linha foi inaugurada em 1994.

Ao finalizar a quinta etapa da construção do metrô, já haviam agregado à extensão total da rede cerca de 37 km, adicionando duas novas linhas e 29 estações. No final

de 1994, a rede do Metrô contava já com 178,1 km de extensão total e 154 estações que conformavam 10 linhas.

A sexta e última etapa se iniciou em 1994 e foi concluída em 2000. Os estudos e projetos da Linha B Metropolitana se iniciaram em 1993 e no ano seguinte começou sua construção numa trama subterrânea que compreende o trajeto com 23,7 quilômetros de extensão, com 13,5 na Cidade do México e 10,2 em território do Estado do México com 21 estações, sendo 13 na capital e 8 no Estado do México. Ao entrar em operação, acrescentou à rede em seu conjunto 13% em seu valor para atingir 201,4 km.

A configuração atual da rede engloba ainda uma nova Linha 12 que está em construção. Em 2012 a extensão da rede metroviária da Cidade do México chegou a 201,4 quilômetros (METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 2012a).

Figura 2: Rede do sistema metroviário da Cidade do México em 2012.



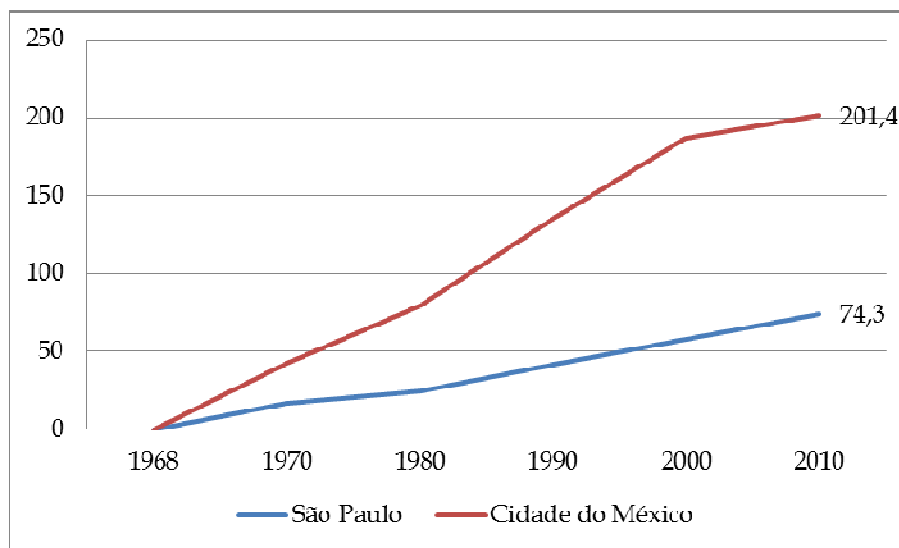
Fonte: Metro de la Ciudad de México, 2012a.

4. Análise comparada da implantação e operação das duas redes

A comparação entre a implantação das redes metroviárias de São Paulo e do México e de seus dados operacionais é sintomática e expressiva das prioridades das políticas públicas de transporte nessas duas metrópoles.

Ambos os sistemas foram iniciados em 1968, mas em 2012, o de São Paulo tinha uma rede de 74,3 quilômetros de extensão, enquanto que o da Cidade do México apresentava 201,4 quilômetros. Considerando o período de construção na Cidade do México (1968-2000), o sistema foi construído numa razão de 6,29 quilômetros por ano. Já considerando o período em São Paulo (1968-2011) a razão foi de 1,69 quilômetros por ano, quase quatro vezes mais lento, conforme pode ser visto no gráfico 1.

Gráfico 1: Extensão da rede metroviária em São Paulo e na Cidade do México em km.



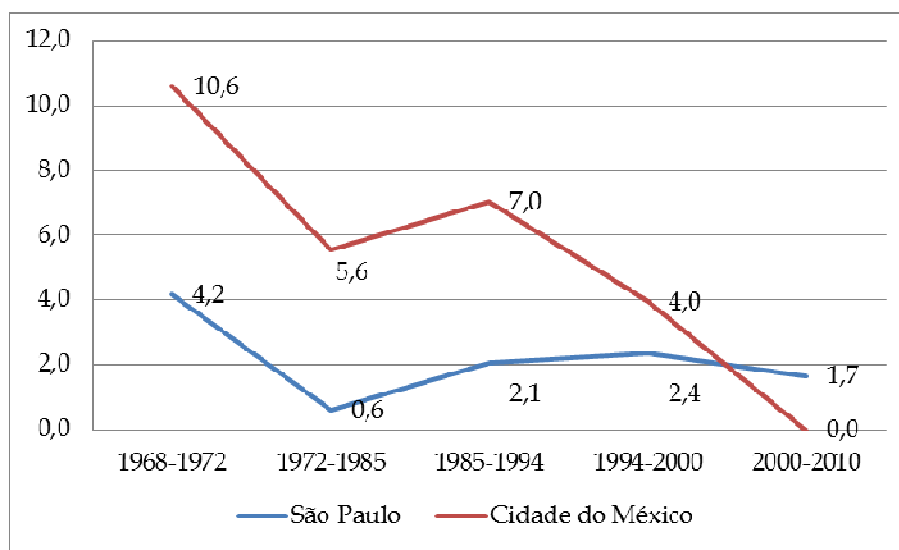
Fonte: METRÔ, 2012b e Metro de la Ciudad de México, 2012b.

Em ambas duas metrópoles, a velocidade de construção inicial foi mais alta e decaiu com o tempo. A Cidade do México começou a uma média de 10,6 km/ano (quase alcançando 1 km/mês). Já São Paulo saiu de um patamar bem mais baixo, 4,2 km/ano. Ambas reduziram no período entre 1974 e 1985, provavelmente como reflexo da crise econômica que se instaurou na América Latina na década de 1980 (a década perdida).

Ambas retomam os investimentos nos anos de 1990, porém em ritmo bem diferente. No México a 70% do ritmo inicial e São Paulo a 50%. Enquanto o México vai diminuindo seu ritmo, visto que a rede já estava bastante extensa, São Paulo continua no mesmo ritmo. Atualmente no México, está sendo construída a Linha 12, o que fará a rede aumentar em 10%, após uma década estacionária.

Os dados operacionais também reforçam as diferenças entre as duas redes. Em 2011 circularam 3,7 milhões de passageiros diariamente pela extensão da malha metroviária de São Paulo, resultando num volume de 49.798 passageiros/Km/Dia (METRÔ, 2012b).

Gráfico 2: Velocidade de expansão da rede metroviária em São Paulo e na Cidade do México em km por ano.



Fonte: METRÔ, 2012b e Metro de la Ciudad de México, 2012.

O metrô da Cidade do México transportou 4,2 milhões de passageiros diariamente, entretanto em função de sua extensão, isto resultou num nível de ocupação de 20.854 passageiros/Km/Dia (MÉXICO, 2012). A ocupação do metrô mexicano é menos que a metade do que observado em São Paulo, conforme visto na tabela 1.

Tabela 1: Dados operacionais das redes de metrô.

	População em 2010	Extensão da rede em km	Passageiros transportados (pass./dia)	Ocupação da rede (pass./km/dia)	Índice de cobertura (Km/milhão hab.)
RMSP	19.683.997	74,3	3,7 milhões	49.798	3,77
ZMVM	20.116.842	201,4	4,2 milhões	20.854	10,01

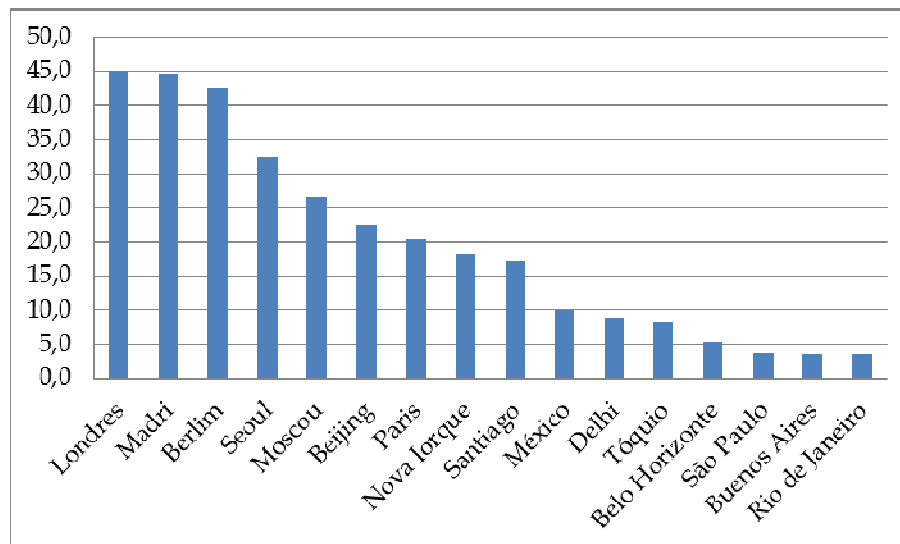
Fonte: IBGE, 2012; INEGI, 2012; METRÔ, 2012b, Metro de la Ciudad de México, 2012b, México, 2012.

Este fator influencia diretamente no índice de conforto do usuário. Em função disso o metrô de São Paulo foi considerado pela CoMet (um comitê que reúne os maiores metrôs do mundo) como o mais lotado do mundo em 2008, chegando à saturação desse índice, a 11 passageiros/m² nos horários de pico, sendo este o dobro do que considerável adequado (FOLHA DE SÃO PAULO, 2011).

Outro dado importante para compreender a qualidade do serviço é a quantidade de quilômetros por milhão de habitantes. Em cidades que apresentam a maior relação, como Londres, Madri, Berlim, Seoul, esse número se encontra entre 30 e 45 quilômetros por milhão de habitantes. Num segundo grupo, essa proporção fica entre 15 e 30 (Moscou, Paris, Nova Iorque, Santiago). México, Delhi e Tóquio ficam próximos dos 10. São Paulo está junto com Buenos Aires e Rio de Janeiro numa proporção próxima de 4 quilômetros por milhão de habitantes. Ou seja, uma proporção de 10 vezes menor que as cidades que apresentam a maior relação.

Voltando a comparação entre São Paulo e México, podemos dizer que esta apresenta uma proporção de 2,64 vezes à razão daquela.

Gráfico 3: Número de km por milhão de habitantes nas aglomerações metropolitanas em 2010.



Elaboração: os autores.

Dados: World Metro Database, 2012; United Nations, 2012.

Por fim, a abrangência da rede em relação à mancha urbanizada também é outro fator importante. Considerando um raio de influência de 500 metros ao longo de todas as linhas, obtemos uma área atendida de 58 quilômetros quadrados para São Paulo e 158 quilômetros quadrados para o México. Conforme Angel, Parent, Civco & Blei (2012) a área urbanizada das duas metrópoles em 2000 era: São Paulo - 1.757 quilômetros quadrados e México - 1.275 quilômetros quadrados, obtendo-se um grau de atendimento de 3,3% e 12,4% das respectivas manchas urbanizadas. Como, em média, as densidades urbanas na ZMVM

são maiores que a da RMSP, 135 habitantes por hectare contra 88 (ibid.), a área atendida é ainda maior proporcionalmente.

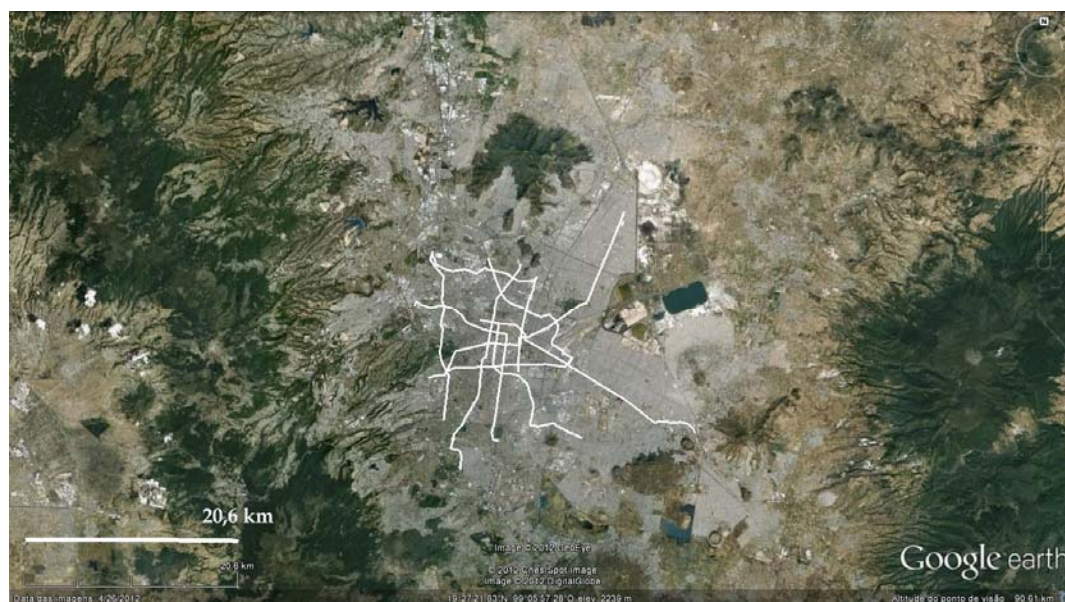
Figuras 1: Rede de metrô na RMSP.



Elaboração: os autores.

Bases: GOOGLE EARTH, 2011.

Figuras 2: Rede de metrô na ZMVM.



Elaboração: os autores.

Bases: GOOGLE EARTH, 2011.

5. Considerações finais

O estudo da implantação do sistema metroviário na RMSP e na ZMVM mostra algumas similaridades e muitas diferenças. Em primeiro lugar, a estruturação do sistema de transporte das duas metrópoles seguiu padrão semelhante até a implantação do metrô. Ambas apresentaram crescimento rápido. Ambas tiveram no bonde seu primeiro sistema de transporte coletivo eficiente, que pouco a pouco foi dando passagem ao rodoviarismo – a implantação do sistema viário voltado para o transporte sobre pneus e a expansão de sistemas de ônibus ineficientes e caóticos. Ambas iniciaram a implantação da rede metroviária tardiamente.

Contudo, é justamente a partir dessa implantação que começam as grandes diferenças entre ambas. Diferentemente do México, São Paulo expandiu a sua rede muito lentamente. Enquanto que a implantação no México foi garantida com recursos federais, visto que a cidade é a capital do país, o metrô de São Paulo amargou a falta de uma esfera de governo que de fato o acolhesse. Começou da municipalidade, e em função da limitação dos recursos, passou para o Estado.

Por outro lado, se a limitação de recursos foi um problema no início, com o tempo, isso deixou de ser verdade. Nobre (2010) afirma que os investimentos realizados e previstos pela Prefeitura e Governo de Estado na implantação de grandes obras viárias no MSP e na RMSP entre 1975 e 2010 seriam da ordem de R\$ 40 bilhões, mais do que necessários para expandir a rede em 85,8 quilômetros, chegando a 160,1.

Por outro lado, os investimentos na expansão da rede na ZMVM foram sendo realizados paulatinamente até a década de 1990, quando cessaram em função do embate com os investimentos no viário para os automóveis, sendo retomados apenas recentemente (MONTEJANO, 2006). O fato de que parte dos investimentos serem provenientes de empréstimos da França, que tinha interesses específicos visto que a tecnologia era francesa, é outro ponto que pode ter facilitado.

Os valores investidos talvez sejam também outro motivo para a diferença. Notícias recentes das empresas operadoras dos dois metrô sobre as expansões das Linhas 4 (São Paulo) e 12 (México) demonstram que o custo do quilômetro do metrô de São Paulo chega a ser três vezes mais caro que o do México³. Os motivos para isso estão nas

³ Conforme site do METRÔ, a Linha 4 custará o valor de R\$ 5,6 bilhões nos seus 12 quilômetros, ou seja, custo de R\$ 466 milhões por quilômetro, que ao câmbio do dia 29 de outubro de 2012 é igual a US\$ 230 milhões (METRÔ,

características técnicas da rede, como a largura dos trens, que influi no tamanho dos túneis, e operacionais, tal como o intervalo entre as composições resultado da maior automação do sistema. Além do que, menos da metade da Linha 12 em execução no México será subterrânea, sendo o resto elevada ou em nível.

Dessa forma, podemos concluir que, além da priorização política da implantação da rede e das questões referentes ao financiamento, a Cidade do México optou por ter um metrô mais simples, porém com grande extensão e mais abrangente, enquanto que São Paulo optou por um sistema mais sofisticado, porém de pequena extensão e abrangência restrita. Desnecessário dizer que a opção de São Paulo penaliza justamente os estratos de menor renda, que moram na periferia e cuja necessidade de um sistema de transporte de massa eficiente é condição “*sinequanon*” para a sua inclusão social.

6. Referências bibliográficas

ANGEL, S., PARENT, J., CIVCO, D. & BLEI, A. 2012. *Atlas of urban expansion*. Cambridge, Lincoln Institute of Land Policy.

FOLHA DE SÃO PAULO. 2011. *Metrô de SP é o mais lotado do mundo com 3,7 mi de usuários*. Folha de São Paulo, 23 de abril. Disponível em:

<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/906394-metro-de-sp-e-o-mais-lotado-do-mundo-com-37-mi-de-usuarios.shtml>. [Acessado em 15 de outubro de 2012].

HOCHTIEF, MONTREAL & DECONSULT. 1969. *Metrô de São Paulo*, São Paulo, Metrô.

IBGE. 2012. *Sistema IBGE de Recuperação Automática de Dados - SIDRA*. [online]. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. [Acessado em 15 de outubro de 2012].

INEGI. 2012. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. [online]. Cidade do México: INEGI. Disponível em: <http://www.inegi.org.mx/>. [Acessado em 15 de outubro de 2012].

LAGONEGRO, M. A. 2003. *Metrópole sem metrô: transporte público, rodoviarismo e populismo em São Paulo (1955-1965)*. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

2012c). Notícia do site do Metro de La Ciudad do México (METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 2011) afirma que a Linha 12 custará PMX 15,5 bilhões em seus 25 quilômetros, com custo de PMX 620 milhões por quilômetro, que ao câmbio de 2 de março de 2011 seria equivalente à US\$ 71 milhões.

LANGENBUCH, J. R. 1971. *A estruturação da Grande São Paulo: um estudo de geografia urbana*. Rio de Janeiro, IBGE.

LEÃO, M. L. 1945. *O Metropolitano de São Paulo*. São Paulo, s.n.

METRÔ. Companhia do Metropolitano de São Paulo. 2012a. *Portal Metrô Memória: linha do tempo*. [pdf]. São Paulo: Metrô. Disponível em:

http://www.memoriametro.com.br/zip/versao_pdf_Portal_Memoria_Metro.zip

. [Acessado em 25 de outubro de 2012].

METRÔ. Companhia do Metropolitano de São Paulo. 2012b. *Demanda de passageiros - Metrô São Paulo* [online]. São Paulo: Metrô. Disponível em:

<http://www.metro.sp.gov.br/metro/numeros-pesquisa/demanda.aspx>. [Acessado em 16

de março de 2012].

METRÔ. Companhia do Metropolitano de São Paulo. 2012c. *Infográfico Metro/Governo do Estado de São Paulo* [online]. São Paulo: Metrô. Disponível em:

<http://www.saopaulo.sp.gov.br/lib/content/themes/saopaulo/metro3.php>. [Acessado em

29 de outubro de 2012].

METRO DE LA CUIDAD DE MÉXICO. 2011. *Presenta Línea Dorada del bicentenario avance del 71 por ciento* [online]. Cidade do México: MCM. 2 de março de 2011. Disponível em:

http://www.metro.df.gob.mx/comunicados/detalleComunicados.html?id_comunicado=596. [Acessado em 29 de outubro de 2012].

METRO DE LA CUIDAD DE MÉXICO. 2012a. *Etapas de construcción* [online]. Cidade do México: MCM. Disponível em: www.metro.df.gob.mx. [Acessado em 10 agosto 2011].

2011].

METRO DE LA CUIDAD DE MÉXICO. 2012b. *Datos de Operación* [online]. Cidade do México: MCM. Disponível em: www.metro.df.gob.mx. [Acessado em 10 agosto 2011].

MÉXICO (Cidade). 2011. *Evaluación del diseño e instrumentación de la política de transporte público colectivo de pasajeros en el Distrito Federal*. Cidade do México, Universidad Autónoma del México.

MÉXICO (Cidade). 2012. *Estadísticas de vialidad*. [online]. México: Secretaria de Transportes y Vialidad. Disponível em:

<http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/estadisticas>. [Acessado em 19 de outubro de 2012].

MONTEJANO, J. A. 2006. *Consideraciones sobre la posibilidad de la implantación de un sistema de transporte masivo ligero en el centro de la ZMVM*. Cidade do México, 2006.

NOBRE, E. A. C. 2010. Ampliação da Marginal Tietê: demanda real ou rodoviário requeitado? *Revista AU*, 191, 58-63.

PRICE, WATERHOUSE & COOPERS. 2009. *UK Economic outlook*. [pdf]. Disponível em: <http://www.ukmediacentre.pwc.com/imagelibrary/downloadMedia.ashx?MediaDetailsID=1562>. [Acessado em 25 de outubro 2012]

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

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. 2012. *Urban Agglomerations Data* [online]. Disponível em: http://esa.un.org/unpd/wup/unup/index_panel2.html. Nova Iorque: ONU. [Acessado em 25 outubro 2012].

WORLD METRO DATABASE. 2012. *World Metro Database* [online]. Disponível em: <http://mic-ro.com/metro/table.html>. [Acessado em 25 outubro 2012].