

# OS SISTEMAS MULTIMODAIS COMPLEXOS DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO

*JUERGEN RICHARD LANGENBUCH\**

## **Resumo**

Nas maiores aglomerações urbanas do Planeta, os transportes coletivos urbanos geralmente assumem grande complexidade, traduzida entre outros fatos pela acentuada multimodalidade, ou seja, os deslocamentos de pessoas são assegurados por vários meios de transporte, com diferentes características, cada qual mais adequado para determinado tipo de tarefa. Para isso, é necessário que eles funcionem de maneira harmoniosa e integrada. O artigo toma como universo o conjunto das cidades e aglomerações urbanas contando ao mesmo tempo com serviço de trens urbanos da ferrovia e metrô, além de transportes leves, representados ao menos pelos ônibus. Partindo de modelo teórico, descritivo, examina-se a atuação dos diferentes meios de transporte em situações reais através de numerosos exemplos.

**Palavras-chave:** Transporte coletivo urbano - Transportes rápidos de massa - Transportes leves - Integração do transporte urbano.

## THE COMPLEX MULTIMODAL URBAN TRANSIT SYSTEMS

### **Abstract**

In the largest metropolitan areas of the Earth, urban transit systems usually are very complex, having among other things a strong multimodality, the displacement of people being carried out by several transportation means, with different characteristics, each of which more able for certain type of task. Thatfor it is necessary that they operate in a harmonious and integrated manner. The article takes as his universe the group of cities and metropolitan areas having at the same time commuter trains and metro services, completed with buses and eventually other light transit means. Departing from a theoretical descriptive model, the performance of the different transportation means in actual situations is examined through several examples.

**Key words:** Urban public transit - Rapid transit - Light means of public transit - Integration of public transit.

---

\*Professor do Curso de Pós-Graduação em Geografia da UNESP (Rio Claro)

## 1. INTRODUÇÃO

Na maioria das cidades de pequeno e médio porte, os sistemas de transporte coletivo são *unimodais*, ou seja, contam com apenas um meio de transporte coletivo: o ônibus. Porém, em várias cidades de tais dimensões vêm-se juntar outros meios de transporte *leve convencional*, representados pelo bonde e/ou pelo trólebus. Trata-se, então, de sistemas *multimodais*, mas ainda de pequena complexidade. Já em cidades maiores, sobretudo nas mais privilegiadas em termos de serviços públicos, é comum a ocorrência, também, de meios de transporte *pesados* ou *rápidos de massa*, na forma de metrô e/ou trens urbanos operados pela ferrovia. Nesses casos, temos pois sistemas de transportes coletivos multimodais de maior complexidade. Em urbes de qualquer porte, podem ocorrer ainda meios de transporte *especiais*, geralmente menos importantes, de emprego limitado, os quais são de dois tipos: *tradicionais*, quase sempre adotados em razão de circunstâncias específicas de sítio urbano, e *pioneiros*, correspondendo à aplicação de modernas propostas tecnológicas, ainda pouco difundidas. Entre os primeiros despontam os funiculares, teleféricos, elevadores, trens de cremalheira, “cable cars” e barcas, e entre os últimos os mon trilhos e “people movers”.

Cada um desses diferentes meios de transporte urbano têm suas próprias qualidades - e defeitos - em termos de capacidade de transporte (passageiros por hora), velocidade, distanciamento ideal entre pontos de parada, compartilhamento ou segregação com relação às demais modalidades de tráfego urbano, adaptabilidade a situações peculiares de sítio urbano e ao tecido urbano, capacidade de atrair automobilistas ao transporte coletivo, custos de implantação e operacionais, impacto ambiental (incluindo questões de poluição aérea e sonora) etc. Quanto maior a cidade, tanto maior é a conveniência de se adotar não apenas um, mas vários desses meios de transporte coletivo. Contudo, para o bom funcionamento do sistema, é importante que cada um deles seja empregado de acordo com suas qualidades específicas e que funcionem de modo concatenado e hierarquizado entre si. Aliás, mesmo as diferentes linhas de um mesmo meio de transporte devem operar de modo entrosado, umas com relação às outras, e não ao léu. Tal operação harmoniosa entre os diferentes meios e linhas de um mesmo meio deve estender-se preferencialmente, quando for o caso, ao conjunto da aglomeração urbana, abrangendo, portanto, não só a cidade tomada no sentido estrito, circunscrita em seus limites administrativos, mas também a porção do espaço urbano que os extravasou, formando subúrbios e cidades satélites. O que aqui está sendo preconizado em termos de ideal, na realidade nem sempre se verifica, por diferentes motivos. Pode, por exemplo, faltar, em determinada cidade ou aglomeração urbana, uma política de transportes adequada, ou faltar capital para implantar os meios de transporte que seriam mais indicados. Esse é o caso, por exemplo, do metrô, recomendável, mas inexistente em

numerosas metrópoles do Terceiro Mundo. Há de se considerar também a história da implantação dos transportes coletivos nas diferentes urbes do Planeta: muitas vezes determinada estrutura ora existente respondia bem às necessidades da época de sua implantação, tendo-se tornado técnica e/ou dimensionalmente defasada para as condições atuais. .

O objetivo deste artigo consiste em examinar os sistemas de transporte coletivo multimodais de grande complexidade, quanto às questões levantadas no parágrafo anterior, enfocando, pois, a forma como os diferentes meios de transporte compõem os sistemas das diversas aglomerações urbanas e se entrosam (ou deixam de fazê-lo) entre si, compartilhando a tarefa de efetuar os deslocamentos intra-urbanos de pessoas, funcionando ora de modo alternativo, ora de modo complementar, uns com relação aos outros.

Como *universo de pesquisa* será considerado o conjunto das aglomerações urbanas da Terra contando ao mesmo tempo com metrô e serviço de trens urbanos correndo pelas linhas da ferrovia de caráter nacional ou regional. (Exclui-se, destarte, desse universo os raros casos, como o de Budapeste, na Hungria, em que ocorrem apenas metrô e trens urbanos correndo em ferrovia meramente local.) É excusado dizer, que em todas essas aglomerações urbanas, além desses meios pesados, há pelo menos um meio de transporte leve: o ônibus. A fim de simplificar a análise e de enfocá-la sobre situações concretas, serão consideradas apenas as aglomerações em que ambos os meios pesados acham-se em efetivo funcionamento, deixando-se portanto de lado os numerosos casos em que algum deles (geralmente o metrô) está em fase de construção ou em projeto.

## **2. ARROLAMENTO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE CONTANDO COM METRÔ E TRENS URBANOS EM FERROVIAS NACIONAIS OU REGIONAIS**

Os sistemas referidos no título já foram levantados em outro artigo deste autor (LANGENBUCH, 1990), no qual são indicadas as fontes informativas que possibilitaram o arrolamento. Vale recordar que nem sempre é fácil definir se em determinada aglomeração a ferrovia explora trens urbanos, pois em vários países, a exemplo da Itália, Bélgica e Países Baixos não há distinção formal entre esses e outros tipos de trens de passageiros, competindo então ao pesquisador julgar se determinados serviços existentes se caracterizam ou não como de trens urbanos. Dificuldade similar ocorre a propósito de alguns sistemas oficialmente rotulados de metrô, como os de Recife, Belo Horizonte e Porto Alegre, mas que por sua vinculação

física com a ferrovia, não foram considerados como tal neste artigo. O mencionado levantamento foi atualizado a partir de informações mais recentes. Na listagem a seguir figuram as aglomerações urbanas contando com os dois meios de transporte pesados, constando entre parêntesis as cifras da população em milhares de habitantes, primeiro do conjunto da aglomeração, depois de sua cidade principal, que lhe empresta o nome. Os dados demográficos referem-se a 1990 ou a algum ano próximo, tendo sido extraídos do Atlas da Encyclopaedia Britannica, edição de 1994 (pp. 301-316), no qual as delimitações das aglomerações urbanas (*metropolitan areas*) foram efetuadas pela editora Rand McNally segundo critérios uniformes, sem respeitar necessariamente delimitações oficiais porventura existentes. Em alguns poucos casos, entre as duas cifras (da aglomeração urbana e da cidade), foi inserida uma cifra demográfica referente a uma realidade espacial intermediária, ou seja, a aglomeração urbana tomada em termos mais restritos, nível no qual os respectivos sistemas de transporte são organizados.

A listagem foi ordenada por continentes e países, devendo servir de base para as tabelas vindouras (nas quais os casos serão ordenados na mesma seqüência) e referências no texto, em que, salvo exceções, nomes de países e dados populacionais não serão mais citados.

#### EUROPA

Alemanha - Berlim (4.150/3.433), Hamburgo (2.385/1.652), Frankfurt-Main (1.935 [Conurbação Reno-Meno]/644), Munique (1.900/1.229), Nurembergue (1.065/493)

Áustria - Viena (1.900/1.539)

Bélgica - Bruxelas (2.385/970<sup>1</sup>/136)

Bielorússia - Minsk (1.694/1.633)

Espanha - Madri (4.650/3.102), Barcelona (4.040/1.714)

Finlândia - Helsinque (1.040/497)

França - Paris (10.275/2.152), Marselha (1.225/800), Lille (1.050/172)

Itália - Milão (3.750/1.371), Roma (3.175/2.693), Nápoles (2.875/1.024)

Noruega - Oslo (720/452)

Países Baixos (Holanda) - Amsterdã (1.875/713)

Portugal - Lisboa (2.250/807)

Reino Unido - Londres (11.100/6.574/4<sup>2</sup>), Glasgow (1.800/689), Newcastle-upon-Tyne (1.300 [Conurbação Tyne-Wear]/ 199)

<sup>1</sup> Fonte: *Calendario Atlante De Agostini 1993*

<sup>2</sup> Fonte: *Calendario Atlante De Agostini 1993*

República Tcheca - Praga (1.328/1.212)

Rússia (inclusive parte asiática) - Moscou (13.150/8.801), São Petersburgo, ex-Leningrado (5.525/4.466), Nijni Novgorod, ex-Gorki (2.025/1.445), Novosibirsk (1.600/1.446), Samara, ex-Kuibyshev (1.505/1.257)

Suécia - Estocolmo (1.491/674)

Ucrânia - Kiev (3.250/2.635), Kharkov (2.050/1.622)

#### ÁSIA

Armênia - Erivã (1.315/1.199)

Azerbaijão - Bacu (2.020/1.080)

China - Pequim (7.320/6.710)

Coréia do Sul - Seul (15.850/10.627)

Geórgia - Tiflis (1.460/1.279)

Hong Kong - Hong Kong (4.770/1.250)

Índia - Calcutá (11.605/4.388)

Japão - Tóquio-Iocoâma (30.300/8.163 e 3.220, respect.), Osaka-Kobe-Kyoto (16.900/2.623, 1.477 e 1.461, respect.), Nagóia (4.800/2.154), Sapporo (1.900/1.671), Fukuoka (1.750/1.237), Sendai (1.175/918)

ÁFRICA (não há)<sup>3</sup>

#### AMÉRICA DO NORTE

Canadá - Toronto (3.893/635), Montreal (3.127/1.017)

Estados Unidos - Nova York (18.087/7.322), Los Angeles (14.531/3.485), Chicago (8.065/2.783), San Francisco (6.253[San Francisco Bay Area]/723), Filadélfia (5.899/1.585), Boston (4.171/574), Washington (3.923/606), Miami (3.102/1.937<sup>4</sup>/358), Baltimore (2.382/736)

#### AMÉRICA DO SUL

Argentina - Buenos Aires (10.800/2.960)

Brasil - São Paulo (16.925/9.393), Rio de Janeiro (11.050/5.473)

OCEANIA (não há)

A listagem supra revela, entre outras coisas, o seguinte contraste, de fácil compreensão: enquanto algumas aglomerações urbanas do Primeiro Mundo, com menos de um milhão de habitantes, nela figuram, numerosas metrópoles de bom porte do Terceiro Mundo estão ausentes, por falta de serviço de trens urbanos da

<sup>3</sup> Às vezes o trecho subterrâneo da ferrovia no centro do Cairo, percorrido por intenso serviço de trens urbanos, é rotulado de metrô não correspondendo, no entanto, às características básicas desse meio de transporte.

<sup>4</sup> Fonte: World Almanac and Book of Facts 1992.

ferrovia, a exemplo da cidade do México e de Santiago do Chile, por falta de metrô, à exemplo de Xangai (China), Bombaim, Delhi (ambas na Índia) e de Jacarta (Indonésia), ou mesmo por falta de ambos os meios pesados, situação verificada, por exemplo, em Santa Fé de Bogotá (Colômbia).

### 3. O MODELO GENÉRICO

A maioria das 59 aglomerações que integram o universo de pesquisa deste artigo pôde ser analisada pelo menos sob alguns aspectos. Para tanto contou-se com o suporte bibliográfico, destacando-se o precioso *Jane's Urban Transport Systems 1993-94*, organizado por BUSHELL (1993), com verbetes referentes às principais cidades do Mundo, entre elas todas as que interessam a este trabalho, e com material informativo, tal como relatórios anuais, textos explicativos, mapas e guias destinados à orientação de usuários, recebidos de numerosas entidades operadoras ou administradoras de transportes urbanos. Sobretudo com apoio nesse material foi possível efetuar análise bastante abrangente com relação a 24 aglomerações, sobretudo européias ocidentais e norte-americanas, tendo-se, entre outras avaliações, examinado e classificado, uma a uma, todas as linhas de transporte leve (bondes, ônibus e trólebus) nelas existentes.

Com base nessas observações, pôde-se formular o modelo genérico representado na figura 1, e comentado a seguir, que procura sintetizar as principais tendências quanto à distribuição geográfica dos diferentes meios de transporte coletivos no interior de uma aglomeração urbana (esboçada esquematicamente de forma simétrica em todas as direções) e a maneira como uns se dispõem com relação aos outros, implicando em arranjos de integração funcional. O modelo procura retratar sobretudo as aglomerações de maior porte, com densas redes de metrô e trens urbanos.

O modelo proposto, um tanto burgessiano, parte da premissa que o tradicional centro (o central business district - CBD, dos norte-americanos) da principal cidade da aglomeração continua sendo o mais importante polígono polarizador da estrutura urbana, dos fluxos intra-urbanos de pessoas e, conseqüentemente, do sistema de transportes coletivos. Em que pesem todos os processos de descentralização e desconcentração que afetaram as grandes cidades nas últimas décadas, através das quais boa parte das atividades tradicionalmente centrais e correlatos empregos foram transferidos para fora da área central, em termos relativos ela ainda permanece sendo o principal pólo concentrador do tráfego urbano. Em parte, isso é uma persistência de situações passadas, refletindo a época em que as primeiras linhas do metrô foram construídas. Mas, só em parte mesmo, pois em numerosas

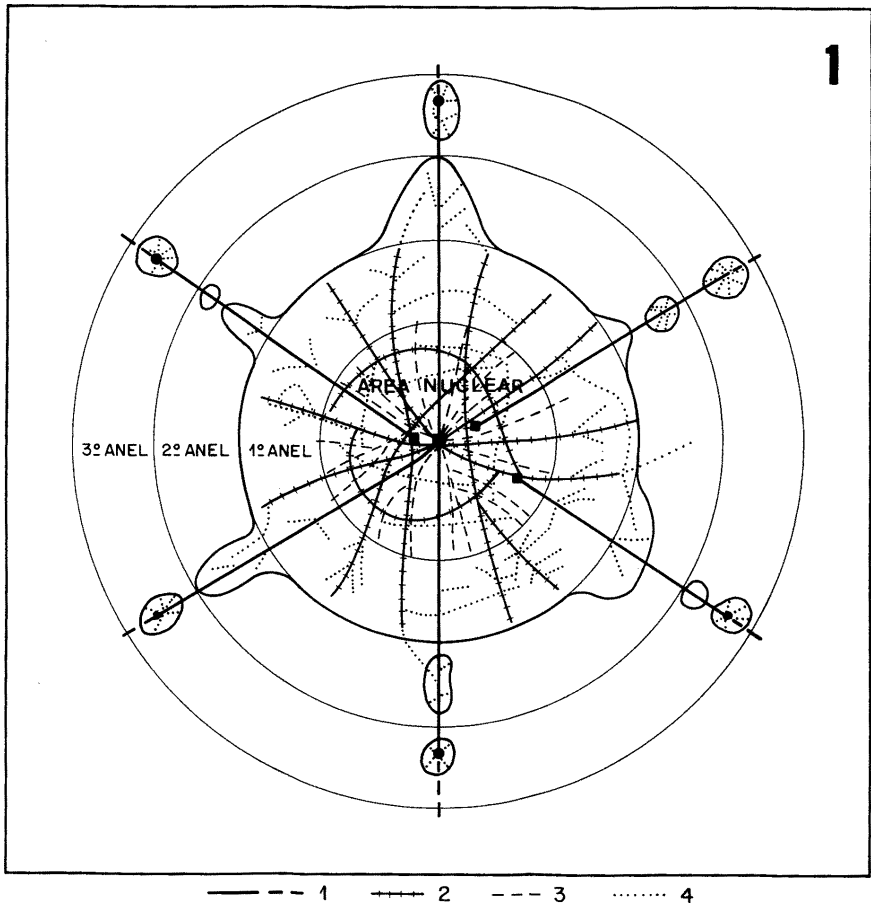


Figura 1 - O modelo genérico. Chaves: 1 - ferrovias percorridas por trens urbanos, com representação das estações terminais (em traço interrompido, os trechos ferroviários externos, não mais percorridos por eles), 2 - linha de metrô, 3 - linha de transporte leve partindo ou passando pelo centro, 4 - linha de transporte leve de percurso extracentral.

aglomerações são instaladas novas linhas, ou prolongamento de linhas, de transportes pesados (metrô ou ferrovia), penetrando ou atravessando o centro da cidade, visando aperfeiçoar o acesso a ele, praxe muitas vezes associada a políticas de renovação e revitalização da área. Vale acrescentar que em cidades que ainda não possuem metrô, quando da implantação desse meio de transporte, a primeira linha sempre parte do centro ou o atravessa. Assim sendo, justifica-se que na planifica-

ção e na análise de sistemas de transporte urbano, as várias modalidades e linhas sejam concebidas e classificadas conforme sua posição em relação ao centro da cidade, critério clássico que também será observado neste artigo.

O comentado modelo, concêntrico, compõe-se de uma área nuclear e de três anéis que a circundam sucessivamente. A saber:

1. A Área Nuclear inclui o centro da cidade principal da aglomeração, mas não se restringe a ele, estendendo-se por vários quilômetros afora, podendo englobar, nas maiores aglomerações, uma população residente oscilando entre um a três milhões de habitantes, numa estimativa aproximada. Aí a área edificada é contínua, à exceção das áreas verdes normalmente existentes, sendo alta a densidade de edificações e moradores.

Nessa área, o metrô forma uma rede densa, com espaços relativamente reduzidos entre uma linha e outra, havendo muitas vezes linhas transversais, cruzando as linhas predominantemente diametrais (bairro a bairro via centro) em diagonal. Por conseguinte, as pessoas que não se importarem em caminhar um pouco (mesmo porquê as estações de uma mesma linha de metrô costumam manter um intervalo médio entre 800 e 1.000 metros, digamos, entre si) podem realizar seus deslocamentos inteiramente através desse meio de transporte, no qual inclusive as baldeações entre linhas diferentes quase sempre são gratuitas. Nessa parte da cidade, as linhas de metrô são, de modo preponderante, subterrâneas, correspondendo a uma forma dispendiosa de implantação, mas mais adequada a áreas de densa edificação.

Na porção urbana em exame, há uma grande convergência de linhas de estrada de ferro, com serviços de trens urbanos. Em alguns casos elas terminam em estações de cabeceira, sitas em pleno centro da cidade, em suas bordas ou mesmo a alguma distância; em outros casos, atravessam a área central, tendo, portanto um caráter diametral. Mesmo nessa grande área nuclear, as ferrovias via de regra acham-se instaladas a céu aberto, correndo no nível das casas e ruas, ou em aterro ou corte, o que favorece o cruzamento em desnível das ruas correndo em diagonal. Porém, sobretudo na área mais central, não é rara a ocorrência de trechos em subterrâneo, em geral construídos justamente para melhorar o acesso ao centro. (Veja-se, a respeito, LANGENBUCH, 1991, a) Para deslocamentos internos na área nuclear, os trens urbanos da ferrovia, ao contrário do metrô, são de serventia relativamente pequena, pois além do maior distanciamento entre as estações, em geral superior a dois quilômetros, as mesmas com frequência acham-se instaladas em meio a depósitos atacadistas, fábricas, quando não de armazéns, oficinas e pátios de triagem da própria ferrovia, usos de solo comuns na faixa limdeira às linhas férreas nessa parte da cidade, tornando o acesso às áreas residenciais e varejistas próximas um tanto



complicado. Quando a estação férrea principal da linha acha-se um tanto distanciada do centro, o modo mais comum de os passageiros dos trens urbanos alcançá-lo é através de baldeação para o metrô, sendo freqüente que as estações metroviárias de contato com as ferroviárias se contem entre as mais movimentadas do sistema.

Na área nuclear, em exame, as linhas de transporte leve (ônibus, tróibus ou bondes) usualmente funcionam como meio de transporte alternativo ao metrô, fazendo também o papel de malha fina, já que sua rede pode ser ainda mais densa que o metrô, sendo também menor a distância menor entre paradas (por volta de 200-300 metros). Assim, em determinadas ligações, para quem não tem muita pressa, o transporte leve pode economizar caminhadas e, eventualmente, estabelecer uma ligação direta em trajeto que pelo metrô exigiria baldeação. Esse fato pode acarretar uma preferência pelo transporte leve, sobretudo quando o metrô for de implantação antiga, em que as baldeações não raro são muito desconfortáveis, exigindo a caminhada através de infundáveis corredores e escadarias, nem sempre providas de escadas rolantes. Além de linhas radiais e diametrais, logo partindo do centro ou atravessando-o, há linhas transversais, unindo bairros entre si, sem passar pelo centro. No entanto, devido à grande densidade da rede do metrô, percursos mistos metrô-transporte leve, são bem menos importantes que nas faixas mais externas, por serem dispensáveis.

No modelo proposto, a área nuclear é circundada diretamente pelo Primeiro Anel. Nele, a área edificada ainda é contínua, sem soluções de continuidade, à exceção de parques, cemitérios e, eventualmente, algum aeroporto antigo, hoje não mais utilizado pela aviação comercial de maior porte. Porém, a densidade de edificações e de moradores já é mais baixa que na área nuclear. O primeiro anel é penetrado por várias linhas radiais e/ou diametrais de metrô, aqui já correndo em maior proporção em superfície, embora sempre cruzado em desnível pelas ruas transversais, já que nesse meio de transporte não se admitem travessias em nível. Nessa faixa não ocorrem mais linhas transversais de metrô, sendo esse tipo de ligação assegurado somente pelo transporte leve. Nas ligações com o centro da cidade, o metrô tem um papel primacial, mas os trens urbanos da ferrovia também são utilizados em certa escala para isso, eis que no primeiro anel muitas estações de bairro já são bem localizadas com relação às áreas residenciais e ao comércio local, subcentros urbanos etc.

No primeiro anel, não há mais, ou são raras, linhas de ônibus estabelecendo ligação com o centro da cidade. As áreas mais afastadas das estações de metrô (que nessa faixa apresenta menor densidade de linhas que no núcleo) são conectadas à estação mais próxima por linhas alimentadoras de transporte leve, onde os passageiros baldeiam ao metrô para prosseguir ao centro e vice-versa. Em alguns casos, minoritários, tal percurso misto é efetuado entre o transporte leve e os trens urba-

nos da ferrovia. Em que pese o desconforto que as baldeações representam para os passageiros, o tempo total da viagem resulta mais curto do que se fosse efetuado inteiramente por transporte leve, dada sua menor velocidade comercial (cerca de 15 a 20 quilômetros por hora, contra 30 a 35 do metrô), reduzida ainda mais nos períodos de pico, quando as ruas, avenidas e mesmo vias expressas da área nuclear ficam demasiadamente congestionadas. Além disso, há dois outros fatores a considerar: a) Se as linhas de transporte leve do primeiro anel (bem como dos anéis subsequentes) fossem todas direcionadas ao centro da cidade, o trânsito das vias públicas na área nuclear ficaria ainda pior e b) a canalização de passageiros ao metrô através das linhas alimentadoras ajuda a engrossar o volume de pessoas transportadas por ele, recuperando-se assim mais rapidamente os custos de sua implantação e diminuindo seu déficit operacional. (Sem dúvida, esse é um argumento tecnocrático, mas que tem sido empregado.)

Na faixa em questão, costuma haver estacionamentos park-and-ride junto a diversas estações de metrô e, em menor escala, dos trens urbanos, para que os moradores a certa distância das mesmas possam vir até elas em seus carros, deixá-los lá, e seguir com o transporte rápido de massa a seus destinos, retomando-os na volta para casa. Como no primeiro anel o trânsito já é menos congestionado, esses percursos locais de carro são razoavelmente viáveis, sendo bem melhor que seus proprietários os utilizem dessa forma, ao invés de se dirigirem diretamente com eles às partes mais saturadas da cidade, onde só iriam colaborar para o agravamento dos congestionamentos.

No *Segundo Anel*, a área edificada não é mais contínua, mas costuma prolongar a massa urbana da área nuclear e primeiro anel, de modo digital, em direção à periferia da aglomeração, geralmente ao longo das linhas da estrada de ferro, que muitas vezes funcionaram como agente indutor desse crescimento urbano, havendo também, além das faixas digitais, manchas urbanas isoladas em torno de estações férreas. O metrô usualmente não penetra no segundo anel: por ser um meio de transporte de implantação cara, concebido para resolver os problemas de transporte em áreas de elevada densidade urbana, não se justificando estendê-lo até aqui. Em contrapartida, os trens urbanos da ferrovia, representam o meio de transporte por excelência nas ligações com as áreas mais centrais da aglomeração. Como as ferrovias regionais e nacionais foram construídas para ligar as várias cidades e regiões do país entre si, elas de qualquer forma já existiriam mesmo nessa faixa, com ou sem trens urbanos. A implantação desses últimos conta com uma infra-estrutura já existente em função dos trens de carga e de passageiros de longa distância, embora com o adensamento do movimento urbano muitas vezes seja necessário redimensionar e adequar essa infra-estrutura. Pode haver também alguns ramais concebidos especificamente para os trens urbanos, como os que atingem os grandes aeroportos modernos (LANGENBUCH, 1991,b), comumente situados no segundo anel.

O acesso às áreas mais afastadas das estações férreas é assegurado através de linhas alimentadoras de transporte leve, havendo também linhas desse tipo direcionadas às estações terminais das linhas de metrô situadas no primeiro anel. A ocorrência de estacionamentos para automóveis, agora junto às estações dos trens urbanos, ainda é mais intensa que no primeiro anel.

Os trens urbanos da ferrovia correm a velocidades comerciais ainda maiores que o metrô, dado o maior intervalo entre as estações, sendo de notar que é relativamente comum, embora não preponderante, o estabelecimento de um sistema de trens parando em estações intercalados ou a convivência de trens urbanos paradores e trens urbanos expressos, esses parando apenas nas estações mais movimentadas, recursos através dos quais o tempo de percurso entre as localidades desse anel e a área central da aglomeração torna-se ainda mais curto, aumentando-se assim a vantagem do trem com relação a hipotéticas linhas diretas de transporte leve e ao automóvel individual.

No *Terceiro Anel*, o mais externo deles, há apenas manchas de área edificada, com solução de continuidade entre si e as extensões digitadas da cidade ocorrentes no segundo anel. Em geral trata-se de antigas cidades, que já tiveram maior grau de vida própria, mas que, de alguma forma, se viram afetadas pelo processo de metropolização gerado pela grande cidade, com o que se intensificou o relacionamento com ela, da qual se tornaram subúrbios afastados ou cidades satélites. Podem também ser cidades satélites planejadas, construídas *ex nihilo* com a intenção de desafogar a grande cidade. Geralmente é nesses núcleos externos que o serviço de trens urbanos tem seu término, embora as linhas férreas continuem país afora. Em torno da estação usualmente fica o centro dessas localidades, a ela convergindo as linhas de transporte leve, de serventia para deslocamentos meramente locais, mas funcionando também como alimentadoras dos trens urbanos, assegurando as ligações em direção às porções mais internas da aglomeração. Visando esse tipo de deslocamento também é habitual a ocorrência de estacionamentos *park-and-ride* junto às estações.

Cabe ressaltar, que nos três anéis o transporte leve não se destina apenas à alimentação de metrô e trens urbanos, como pode parecer pelas explicações acima. Pelo contrário, nessas porções da aglomeração urbana costumam ser freqüentes *shopping centers*, além de concentrações tradicionais de comércio, funcionando como subcentros da aglomeração, bem como outros *pólos*, *eixos* e *polígonos geradores de tráfego*, tais como escolas, parques de diversão etc., tudo gerando uma movimentação circunscrita a essas faixas urbanas, que pode ser bastante intensa. As próprias linhas definidas acima como alimentadoras podem ter importante função nesse sentido, pois os referidos usos de solo podem se localizar próximo ou mesmo junto à estação metro ou ferroviária.

Como as aglomerações urbanas, na realidade, diferem bastante entre si, em função de sítio urbano, tradições e praxes urbanísticas, processos e épocas de crescimento etc., havendo também diferenças entre os vários sistemas de transporte coletivo urbano, em razão de disponibilidades financeiras para o estabelecimento de modalidades caras, tais como o metrô, épocas de implantação dos mesmos, diferentes praxes e políticas de transporte etc., as situações efetivamente existentes através do planeta variam em maior ou menor grau com relação ao modelo acima esboçado, que deve ser encarado como resumo de tendências gerais, como quadro de referência. No decorrer desse artigo será enfocada a situação efetivamente encontrada, procurando-se salientar as peculiaridades de diversos casos mais marcantes.

#### **4. TRENS URBANOS DE FERROVIAS LOCAIS E METRÔS SUBURBANOS**

A peculiaridade de determinado sistema de transporte urbano pode lhe ser conferida, entre outras coisas, pela presença de uma das modalidades enunciadas no título.

*Ferrovias locais* são pequenas vias férreas estabelecendo ligações relativamente curtas, sem maiores articulações com a rede ferroviária regional ou nacional, respondendo a determinadas necessidades ou oportunidades meramente locais de transporte. Embora apareçam em maior escala em ambientes geográficos relacionados a cidades menores, a exemplo dos casos brasileiros da E. F. Campos do Jordão e da E. F. Votorantim, no Estado de São Paulo, também ocorrem em certo número de aglomerações urbanas com sistemas de transporte complexo. No Brasil, esse foi o caso de São Paulo, com o Tramway da Cantareira e do Rio de Janeiro, com a E. F. Rio do Ouro, ambas suprimidas na década de 1960. Tais ferrovias locais nunca foram implantadas em função de um planejamento global dos transportes das respectivas aglomerações, resultando sua construção de iniciativas isoladas visando o transporte de pessoas ou também de carga num quadrante geográfico específico delas. Por isso, sua presença em geral se circunscreve a determinada parte da aglomeração, à exceção do Japão, onde a somatória de grande número de iniciativas isoladas provocou sua difusão pelos quatro cantos das aglomerações.

Salvo no Japão, as ferrovias locais ainda existentes correspondem a reminiscências do passado, quando eram mais freqüentes, embora as persistentes venham sendo modernizadas, às vezes até um pouco prolongadas e ramificadas. Mas, à

exceção do referido país, não se cogita da implantação de novas linhas dessa modalidade para a ampliação e melhoria dos transportes urbanos.

Embora geralmente circunscritas ao âmbito geográfico das respectivas aglomerações, as ferrovias locais distinguem-se do metrô por utilizarem apenas excepcionalmente o traçado subterrâneo, que representa a forma mais característica de implantação deste e por admitirem passagens em nível das ruas transversais, o que naquele em geral não ocorre. Das ferrovias de caráter regional e nacional diferem por seu traçado geralmente menos exigente em termos técnicos, chegando às vezes a ter parte da linha instalada no meio de ruas. As estações (podendo se limitar a meros pontos de parada) via de regra são mais próximas entre si que naquelas ferrovias.

Serviços de trens urbanos correndo em ferrovias locais ainda existem em Hamburgo, Barcelona, Milão, Roma, Nápoles, Estocolmo, Tóquio-Iocoâma, Osaka-Kobe-Kyoto, Nagóia, Fukuoka, Nova York (Staten Island) e em outras aglomerações não integrantes do universo desta pesquisa. Como sua implantação não obedeceu a nenhum paradigma ideal em termos de transportes urbanos, ocorrendo antes ao acaso, sua localização e participação variam muito de caso a caso. Em Hamburgo, por exemplo, nenhuma das três linhas alcança o centro, mas prolongam os serviços do metrô e de duas linhas de trens urbanos da ferrovia nacional a áreas extremamente periféricas da aglomeração. O oposto ocorre, por exemplo, em Barcelona, onde ambas as linhas penetram subterraneamente na cidade, uma das quais até a principal praça do centro; por essa natureza do traçado e da grande frequência de trens no trecho mais urbanizado, a última linha é considerada como um segundo metrô de Barcelona em algumas publicações, como na do Comité International des Métropolitains, de 1980. Em Roma, uma das duas linhas férreas locais, remanescentes das oito outrora existentes (ANGELERI e outros, 1983), quando da implantação da primeira linha do metrô passou a compartilhar com ele o trecho subterrâneo de acesso ao centro. Situação semelhante ocorreu mais recentemente em Oslo: aí a parte Oeste da cidade já era, desde há muito servida por um sistema ferroviário local, saindo do centro por um trecho subterrâneo, desdobrando-se a partir daí em quatro ramais, enquanto a parte Leste passou a ser servido por um sistema de metrô, também em subterrâneo único a partir do centro, igualmente ramificado a seguir em quatro braços. Os subterrâneos de ambos os sistemas foram emendados e, em 1993, uma das quatro linhas de trens urbanos da ferrovia local foi convertida a padrão de metrô, compreendendo entre outras coisas a eliminação das passagens de nível, passando a funcionar como linha diametral, através da incorporação de uma das linhas do Oeste. Em conseqüência, parte da linha é hoje compartilhada pelo metrô (composições de quatro carros, com alimentação elétrica por *terceiro trilho*), e por trens da ferrovia local (composições de dois carros ou carros-motores isolados, com alimentação elétrica por *fio tróle*). As aglomerações japonesas, sobretudo as

duas grandes conurbações, com sua enorme proliferação de ferrovias locais, são um caso à parte, a ser examinado adiante.

A outra modalidade de transporte levantada no título deste ítem do artigo é aquela que vai rotulada de *metrô suburbano*, representada por um segundo sistema de metrô, existente em Nova York, Filadélfia e Paris, alcançando áreas que de alguma forma podem ser consideradas como suburbanas, enquanto o outro metrô atua muito mais ou exclusivamente em áreas mais urbanas, tomando esse termo num sentido estrito. Em Nova York e Filadélfia trata-se de linhas que ultrapassam o limite estadual, junto ao qual essas cidades se localizam, efetuando trajetos que por causa dessa divisão administrativa não foram estabelecidos pelos metrôs dessas cidades, tendo-se criado para isso duas entidades gestoras específicas (PATH e PATCO, respectivamente). Em nenhum dos dois casos, esses metrôs alcançam áreas muito afastadas, sendo o termo *suburbano* aplicado no sentido de porção da aglomeração situada fora dos limites da cidade principal.

O caso de Paris é *sui generis*, correspondendo a solução tecnológica avançada, para ligar a cidade propriamente dita a vários dos subúrbios mais próximos e a outros, localizados a média distância. O sistema é designado *Réseau Express Régional - RER*, compondo-se de duas linhas operadas pela ferrovia nacional francesa (SNCF) e de outras duas operadas conjuntamente por ela e pela entidade responsável pelo transporte coletivo da cidade (RATP). O conjunto é mais extenso que o metrô propriamente dito, pois enquanto este conta com 199 quilômetros, as linhas do RER somam 352, correspondendo 249 à SNCF e 103 à RATP. A quintessência do RER corresponde às duas linhas (A e B) operadas parcialmente pela RATP, pois os trechos mais centrais, de sua responsabilidade, foram implantados em subterrâneo por baixo da parte mais interna da cidade, com pouquíssimas estações (para uso local há o metrô comum), o que possibilita uma ligação extremamente rápida entre a área central e as porções suburbanas alcançadas. No trecho periférico, uma das linhas incorporou ferrovia local préexistente (vide figuras 2 e 3).

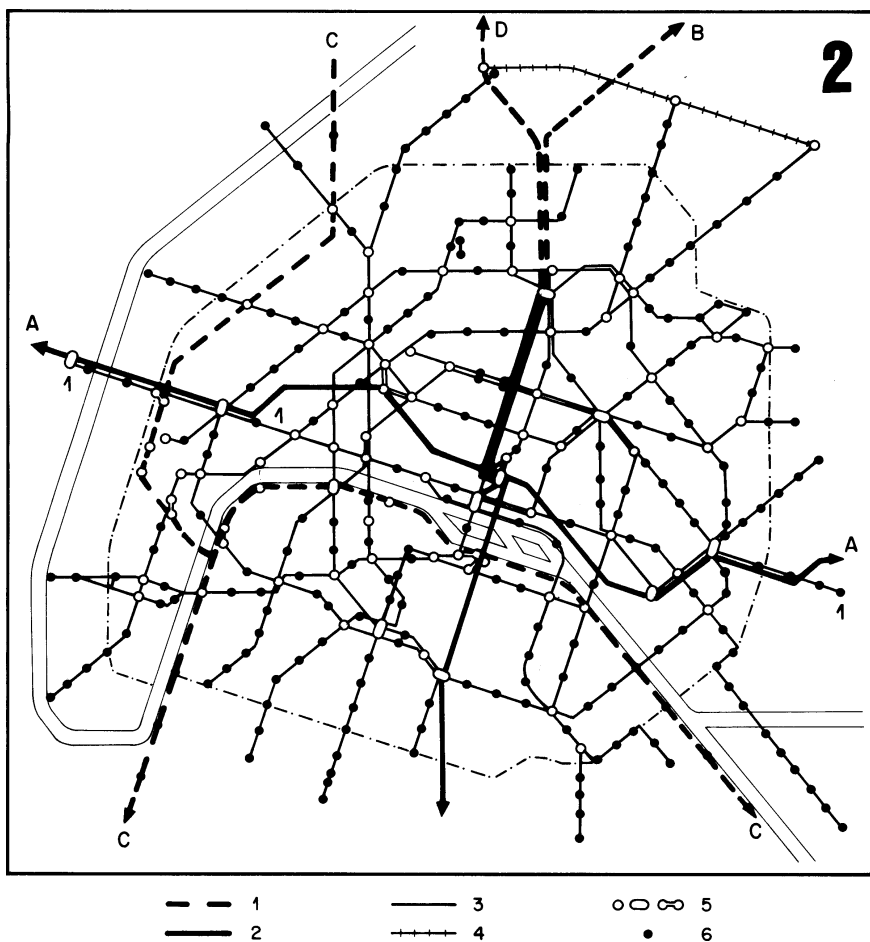


Figura 2 - O transporte sobre trilhos na cidade de Paris e arredores imediatos. Chaves: 1 - linha do RER sob responsabilidade da SNCF, 2 - linha do RER sob responsabilidade da RATP, 3 - linha do metrô comum, 4 - linha de bonde, 5 - estações de baldeação entre linhas, 6 - demais estações. Obs.: As linhas de trens urbanos da ferrovia não se acham representadas. O contorno em traço e ponto corresponde aos limites da cidade. Fonte: mapa esquematizado, de orientação a usuários, simplificado.

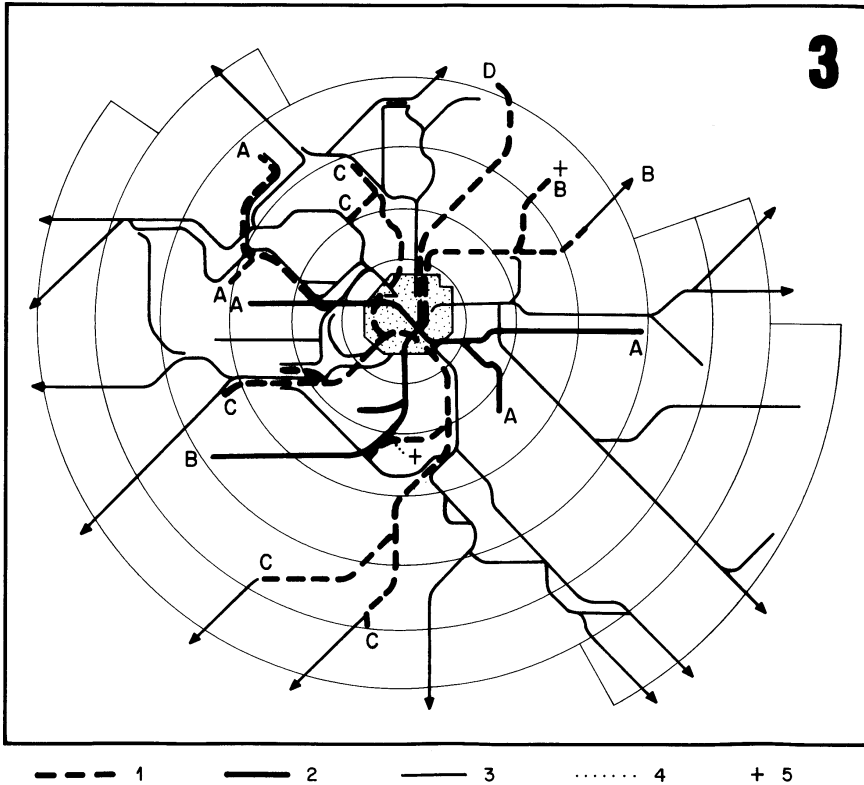


Figura 3 - O transporte pesado na aglomeração de Paris. Chaves: 1 - linha do RER sob responsabilidade da SNCF, 2 - linha do RER sob responsabilidade da RATP, 3 - linha de trens urbanos da ferrovia, 4 - linha especial, de pequena capacidade, de acesso ao aeroporto de Orly, 5 - aeroportos internacionais. Obs.: As linhas de metrô não se acham representadas. O polígono em pontilhado corresponde aos limites da cidade de Paris, que compõe a primeira zona tarifária, sendo as demais representadas por círculos concêntricos. Fonte: mapa esquematizado, de orientação a usuários, simplificado.



## 5. A PARTICIPAÇÃO DOS MEIOS DE TRANSPORTE PESADOS NAS DIFERENTES AGLOMERAÇÕES

Os meios de transporte pesados ou rápidos de massa em geral atuam de modo relativamente ajustado ao modelo genérico, esboçado no ítem 3 retro, não sendo raro, porém que ocorram divergências até mesmo pronunciadas com relação a ele, tomados metrô e trens urbanos em conjunto, ou uma modalidade com relação à outra. Para melhor análise do fenômeno foram elaboradas as tabelas 1 e 2, nas quais puderam ser incluídas cerca de metade dos casos do universo de pesquisa, não necessariamente os mesmos em ambas, devido a restrições informativas. Os dados numéricos veiculados nessas tabelas, bem como em outras vindouras, às vezes apresentam pequenas discordâncias com informações constantes alhures, por causa de variações nos critérios de apuração ou formalização, diferentes épocas de tomada etc. Assim, por exemplo, o número de estações de metrô geralmente é dado considerando dada estação na qual cruzam duas linhas como uma só, mas em algumas publicações oficiais estações desse tipo são contadas em dobro. Em circunstâncias desse tipo, procurou-se homogeneizar o critério, fazendo-o da maneira que melhor possibilitasse as comparações entre modalidades e aglomerações.

Na tabela 1 procura-se, entre outras coisas, revelar a atuação mais *urbana* ou mais *suburbana* dos meios de transporte considerados. Para tanto, na falta de critério melhor, considerou-se como *cidade* a cidade principal da respectiva aglomeração urbana, circunscrita em seus limites administrativos, e como *subúrbio* toda a área externa a esses limites. Esse critério serve bem para comparar entre si os meios de transporte pesados atuando na mesma aglomeração, mas é menos adequado para comparar a situação entre diferentes aglomerações urbanas, pois em algumas a cidade principal é bastante subdelimitada, caindo o limite, por exemplo entre a Área Nuclear e o Primeiro Anel do modelo genérico proposto no ítem 3, como é o caso de Paris, enquanto em outras, como Berlim e Hamburgo, cai entre o Segundo e o Terceiro Anel, havendo ainda, é claro, situações intermediárias de todo matiz. Em Londres, Miami, Toronto e Montreal, onde a cidade principal é exageradamente subdelimitada, a ponto de não apenas o transporte, mas a maioria dos serviços urbanos serem organizados num nível espacial mais amplo, foram excepcionalmente considerados como *cidade* os condados da Grande Londres e de Dade (caso de Miami) e os municípios metropolitanos das duas aglomerações canadenses.

A tabela 1 comprova o caráter mais extensivo e mais suburbano do serviço de trens urbanos da ferrovia em comparação com o metrô, na esmagadora maioria dos casos. Com efeito, das 26 aglomerações tabuladas: 1) em 23 a rede ferroviária de trens urbanos é mais extensa, 2) em 25 esses trens atingem pontos mais afastados,

**TABELA 1 - Dimensões das redes de transporte pesados em várias aglomerações urbanas  
(ano mais recente informado)**

TU = trens urbanos da ferrovia  
M = metrô  
TU(f) = trens urbanos de ferrovia local  
MS = metrô suburbano

Aglomeração Urbana	Extensão total (km)	Distância entre centro e ponto mais afastado (km)	Número de extremidades externas	Número de Estações			Passageiros diários por estação
				na cidade principal	fora da cidade principal (subúrbios)	Total (100%)	
Berlim	TU 123	27	10	110 (78%)	31 (22%)	141	5716
	M 134	15	12	160 (100%)	- (0%)	160	9821
Hamburgo	TU 164	37	8	52 (78%)	15 (22%)	67	5770
	M 98	27	4	75 (93%)	6 (7%)	81	12684
	TU(f) 50	43	2	4 (13%)	26 (87%)	30	530
Conurbação Reno-Meno	TU 331	41	11	28 (24%)	87 (76%)	115	2385
	M 5	4	2	8 (100%)	- (0%)	8	....
Munique	TU 435	41	12	37 (27%)	100 (73%)	137	3,1 4472
	M 58	11	8	68 (100%)	- (0%)	68	11,7 10211
Nurembergue	TU 489	61	16	20 (14%)	119 (86%)	139	7,6 373
	M 22	7	4	28 (90%)	3 (10%)	31	14,1 6540
Madri	TU ....	85	8	27 (33%)	56 (67%)	83	.... 4760
	M 113	10	11	118 (100%)	- (0%)	118	.... 9564
Barcelona	TU 419	72	6	10 (9%)	101 (91%)	111	2,6 1570
	M 72	13	8	67 (75%)	22 (25%)	89	12,4 8160
	TU(f) 142	68	6	18 (31%)	41 (69%)	59	4,2 2140
Heisinque	TU 117	71	3	15 (27%)	40 (73%)	55	4,7 1719
	M 17	15	1	12 (100%)	- (0%)	12	7,1 8015
Paris	TU 1008	96	24	21 (5%)	362 (95%)	383	3,8 4091
	M 201	13	21	242 (82%)	53 (18%)	295	14,7 11123
	MS 114	36	5	12 (18%)	54 (82%)	66	5,8 5478
Roma	TU 217	60	7	24 (52%)	22 (48%)	46	2,1 ....
	M 34	11	4	43 (100%)	- (0%)	43	12,6 10194
	TU(f) 40	32	2	26 (100%)	- (0%)	26	6,5 ....
Londres	TU 3242	277	44	301 (34%)	593 (66%)	894	2,8 1447
	M 409	39	22	247 (94%)	15 (6%)	262	6,4 8042

Moscou (1981)	TU	194	26	77	198	275	5,8	5,4037
	M	20	10	115 (100%)	- (0%)	115	2,2	2856
Estocolmo	TU	63	6	6 (13%)	41 (87%)	47	9,2	7057
	M	22	10	81 (82%)	18 (18%)	99	7,9	502
	TU(fl)	90	6	5 (7%)	66 (93%)	71	3,8	39381
Hong Kong	TU	34	1	13 (100%)	- (0%)	13	8,8	52343
	M	43	3	38 (100%)	- (0%)	38	10,9	12542
Toronto	TU	360	7	14 (29%)	35 (71%)	49	3,3	813
	M	54	4	59 (100%)	- (0%)	59	10,0	8682
Montreal	TU	91	2	21 (70%)	9 (30%)	30	2,5	1167
	M	65	6	65 (100%)	- (0%)	65	11,9	5812
Nova York	TU	1571	24	43 (11%)	352 (89%)	395	9,6	625
	M	393	22	469 (100%)	- (0%)	469	5,9	11801
	TU(fl)	23	1	22 (100%)	- (0%)	22	2,9	851
	MS	22	2	6 (46%)	7 (54%)	13	9,1	2604
Chicago	TU	807	12	72 (31%)	162 (69%)	234	2,5	636
	M	157	11	124 (87%)	19 (13%)	143	3,0	5077
San Francisco	TU	124	1	4 (13%)	27 (87%)	31	4,1	371
Bay Area	M	115	4	8 (24%)	26 (76%)	34	12,7	2874
Fiadélfia	TU	416	13	59 (35%)	112 (65%)	171	5,7	2403
	M	41	4	52 (100%)	- (0%)	52	2,5	517
	MS	23	1	4 (31%)	9 (69%)	13	6,8	1765
Boston	TU	425	10	16 (15%)	90 (85%)	106	5,2	5519
	M	75	6	35 (69%)	16 (31%)	51	1,4	401
Washington	TU	308	5	1 (2%)	42 (98%)	43	3,2	1783
	M	143	9	36 (49%)	38 (51%)	74	2,4	2922
Miami	TU	108	1	3 (20%)	12 (80%)	13	3,3	10265
	M	34	2	21 (100%)	- (0%)	21	9,3	43769
Baltimore	TU	42	2	3 (30%)	7 (70%)	10	2,6	4787
	M	22	1	9 (75%)	3 (25%)	12	5,5	2922
São Paulo	TU	267	5	38 (43%)	50 (57%)	88	3,0	10265
	M	44	5	41 (100%)	- (0%)	41	9,6	8468
Rio de Janeiro	TU	370	6	57 (60%)	38 (40%)	95	2,6	4787
	M	23	3	22 (100%)	- (0%)	22	9,6	8468

OBS: Como "cidade principal" das aglomerações de Londres, Toronto, Montreal e Miami foram considerados os respectivos condados ou municípios metropolitanos. TU de Londres e Moscou incluem serviços de trens regionais, impossíveis de separar. TU de Paris inclui a parte do metrô suburbano operado pela RATP. abrange apenas a parte do metrô suburbano operado pela RATP.  
 FONTES DOS DADOS PRIMÁRIOS: BAKER (1988), BUSHELL (1993), KUHLMANN (1981) e material cartográfico, estatístico e descritivo fornecido por entidades operadoras.

3) em 25 a proporção de suas estações localizadas nos subúrbios é maior que no metrô e 4) em 22 o número médio de passageiros embarcados por estação ferroviária é menor que nas metroviárias. Nas poucas aglomerações restantes em cada levantamento, nem sempre ocorre o contrário, tratando-se, às vezes, de falta de informações. A mesma quase uniformidade de situações não se repete quanto ao grau de ramificação dos dois tipos de rede, expressa pelo número de extremidades externas das redes, maior ora num meio de transporte, ora no outro. Já à propósito do serviço de trens urbanos de ferrovias locais e do metrô suburbano, a tabela 1 corrobora a natureza aleatória desses meios de transporte, que escapam por completo a um padrão genérico de inserção no transporte coletivo.

A tabela 2 procura sintetizar a intensidade do transporte efetuado por cada um desses meios de transporte pesado, um com relação ao outro, e ambos em comparação com o restante do transporte coletivo das respectivas aglomerações, representado sobretudo pelos meios de transporte leves convencionais.

Pela tabela 2 pode-se aquilatar a elevada importância do transporte pesado na grande maioria das aglomerações retratadas, eis que em 12 das 30 ele participa em mais da metade do volume de passageiros conduzidos pelo transporte coletivo, enquanto em outras 11 a participação fica entre as marcas de 30 e 49,9 por cento. Os poucos casos de atuação inferior a 30 por cento correspondem a sistemas em que o metrô ainda é de implantação relativamente recente, sendo pouco ramificado. Aliás, nos casos não tabulados de Calcutá, Nápoles e Los Angeles, a atuação do metrô ainda é mínima, devido à natureza precária do primeiro e da recente instalação, restrita a trecho ainda curto, dos dois últimos. Esta tabela também retrata o caráter mais extensivo do serviço de trens urbanos da ferrovia nacional ou regional e mais intensivo do metrô, eis que aquele, geralmente dotado de rede mais extensa, transporta menos passageiros que o segundo em 26 dos 30 casos.

As figuras 2 e 3 retratam o diferente alcance geográfico do metrô e do serviço de trens urbanos da ferrovia em Paris, enquanto as figuras 4 e 5 fazem-no a propósito de Toronto.

**TABELA 2 - Transporte efetuado pelos diferentes meios coletivos, com destaque para os pesados, em várias aglomerações urbanas (em milhões de passageiros anuais, no ano mais recente informado).**

Aglomeraco Urbana	Metrô (a) (%=100 a/d)	Trens Urbanos (b) (%=100 b/d)	Ferr. local e/ou metrô suburbano (c) (%= 100 c/d)	Total Pesados (d) (%=100 d/f)	Total outros (e) (%=100 e/f)	Total T. Colet. (f)
Berlim	573,6 (66,1%)	294,2 (33,9%)	-	867,8 (53,7%)	794,4 (46,3%)	1617,2
Hamburgo	165,0 (51,1%)	151,9 (47,1%)	5,8 (1,8%)	322,7 (54,8%)	265,9 (45,2%)	588,6
MunIQUE	247,1 (53,2%)	217,7 (46,8%)	-	464,8 (62,3%)	281,3 (37,7%)	746,1
Nurembergue	74,2 (79,6%)	19,0 (20,4%)	-	93,2 (46,5%)	107,3 (53,5%)	200,5
Viena	220,1 (71,0%)	90,0 (29,0%)	-	310,1 (43,6%)	401,3 (56,4%)	711,4
Madri	413,0 (74,1%)	144,6 (25,9%)	-	557,6 (55,8%)	440,8 (44,2%)	998,4
Barcelona	280,9 (71,8%)	63,8 (16,3%)	46,1 (11,8%)	390,8 (66,1%)	200,2 (33,9%)	591,0
Helsinqe	34,9 (50,3%)	34,5 (49,7%)	-	69,4 (31,8%)	148,8 (68,2%)	218,2
Paris	1199,0 (57,0%)	545,0 (25,9%)	361,0 (17,1%)	2105,0 (68,0%)	988,0 (32,0%)	3093,0
Osio	....	21,0 (27,8%)	....	75,5 (50,7%)	73,3 (49,3%)	148,8
Lisboa	141,0 (47,2%)	158,0 (52,8%)	-	299,0 (34,2%)	574,6 (65,8%)	873,6
Londres	751,0 (60,0%)	500,0 (40,0%)	-	1251,0 (52,0%)	1157,0 (48,0%)	2408,0
Novosibirsk	62,4 (53,7%)	53,9 (46,3%)	-	116,3 (26,0%)	330,6 (74,0%)	446,9
Estocolmo	255,0 (80,4%)	49,0 (15,5%)	13,0 (4,1%)	317,0 (57,7%)	232,0 (42,3%)	549,0
Seul	1241,0 (83,0%)	251,0 (16,8%)	-	1492,0 (33,2%)	3000,0 (66,8%)	4492,0
Hong Kong	726,0 (79,3%)	189,0 (20,7%)	-	915,0 (29,3%)	2203,6 (70,7%)	3118,6
Tóquio (aglom)	....	....	....	.... (75,0%)	.... (25,0%)	....
Tóquio (cidade)	2721,9 (....)	3248,7 (....)	....	.... (93,0%)	.... (7,0%)	....
Osaka (cidade)	.... (32,7%)	.... (24,6%)	.... (42,6%)	.... (95,0%)	.... (5,0%)	....
Sendai	51,0 (50,4%)	50,1 (49,6%)	-	101,1 (44,7%)	124,6 (55,3%)	225,7
Toronto	270,1 (91,5%)	25,1 (8,5%)	-	295,2 (38,4%)	473,5 (61,6%)	768,7
Nova York	996,8 (81,3%)	168,6 (13,7%)	61,4 (5,0%)	1226,8 (67,5%)	591,1 (32,5%)	1817,9
Chicago	135,0 (64,8%)	73,2 (35,2%)	-	208,2 (31,0%)	463,7 (69,0%)	671,9
S. Francisco						
Bay Area	73,0 (91,0%)	7,2 (9,0%)	-	80,2 (17,0%)	392,8 (83,0%)	473,0
Filadelfia	54,7 (61,3%)	23,2 (26,0%)	11,4 (12,8%)	89,3 (38,9%)	140,5 (61,1%)	229,8
Boston	90,0 (82,0%)	20,0 (18,0%)	-	110,0 (40,0%)	165,0 (60,0%)	275,0
Washington	147,1 (98,0%)	3,0 (2,0%)	-	150,1 (48,9%)	156,7 (51,1%)	306,8
Miami	14,1 (88,1%)	1,9 (11,9%)	-	16,0 (27,0%)	59,2 (73,0%)	75,2
Baltimore	12,8 (89,3%)	1,5 (10,5%)	-	14,3 (13,3%)	93,0 (86,7%)	107,3
São Paulo (aglom)	.... (59,7%)	.... (40,3%)	-	.... (24,7%)	.... (75,3%)	....
São Paulo	655,0 (66,5%)	329,7 (33,5%)	-	984,7 (34,4%)	1875,7 (65,6%)	2860,4
Rio de Janeiro	68,0 (28,9%)	167,0 (71,1%)	-	235,0 (10,2%)	2070,0 (89,8%)	2305,0

OBS: As cifras do metrô suburbano de Paris indicam apenas a porão do sistema RER operado pela RATP. O movimento da porão operada pela ferrovia foi incluído nas cifras referentes a trens urbanos. As cifras referentes ao sistema conjunto de trens urbanos de Washington e Baltimore foi rateada empiricamente entre as duas aglomeraes.

FONTES DOS DADOS PRIMÁRIOS: BUSHELL (1993), Pesquisa O-D do Metrô de São Paulo, de 1987, e material estatístico fornecido por entidades operadoras.

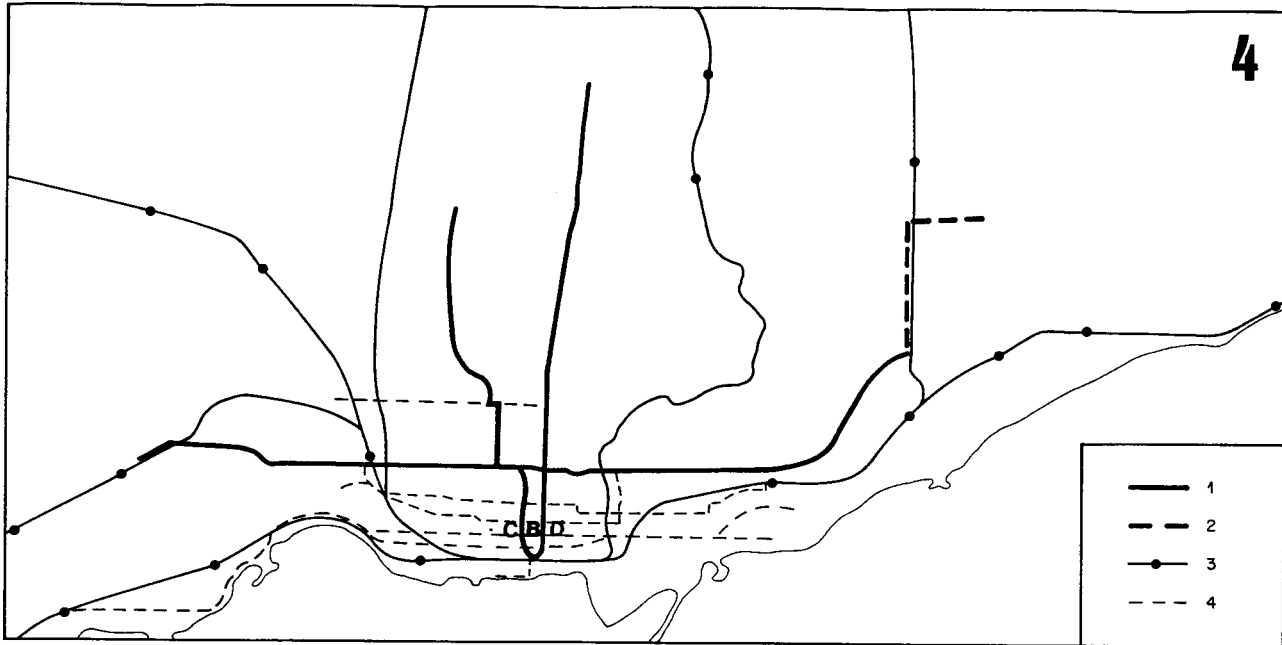


Figura 4 - Os transportes sobre trilhos no município metropolitano de Toronto - Chaves: 1 - linha de metrô (As estações não foram representadas devido à grande proximidade entre si.), 2 - linha de capacidade intermediária de Scarborough, 3 - linha de trens urbanos da ferrovia, com as respectivas estações, 4 - linhas de bonde. Fonte: mapa de orientação a usuários, simplificado.

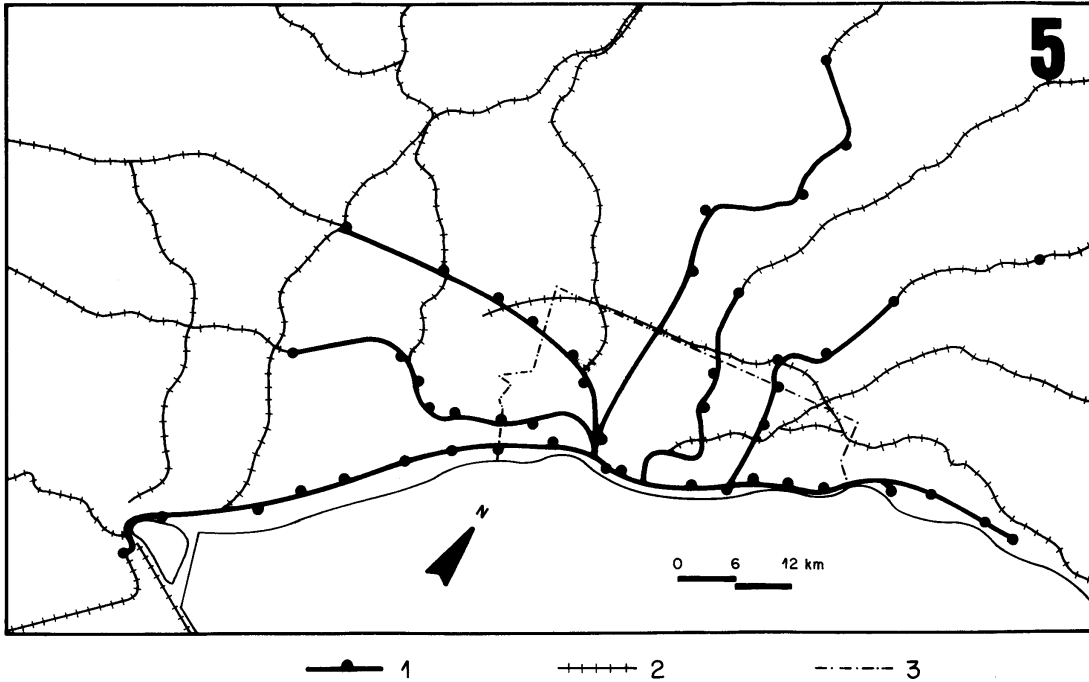


Figura 5 - A rede ferroviária na aglomeração de Toronto - Chaves: 1 - trecho férreo percorrido por trens urbanos, com as respectivas estações, 2 - demais trechos férreos, 3 - limite do município metropolitano de Toronto, correspondendo, grosso modo, à área representada na figura 4. Fonte: Mapa de orientação a usuários, simplificado.

## 6. SITUAÇÕES PECULIARES QUANTO AO TRANSPORTE PESADO

As tabelas 1 e 2, exploradas no ítem anterior, corroboram que, quanto aos aspectos analisados os vários sistemas revelam alto grau de ajuste ao modelo genérico proposto, sendo que mapas com o traçado das linhas apontam na mesma direção. Porém, como era de se esperar, há nuances quantitativas e qualitativas que emprestam certa peculiaridade aos sistemas das diferentes aglomerações, havendo ainda não poucos casos que fogem bastante ao comentado modelo. Por isso, a seguir, serão passadas em revista várias situações com tais características.

6.1. As grandes aglomerações japonesas caracterizam-se, antes de mais nada, pela atuação excepcionalmente intensa do transporte pesado. Em segundo lugar, pela presença muito ubíqua e ramificada de ferrovias locais, aqui em geral rotuladas de *ferrovias privadas*, indicando seu modo de exploração, em contraste com a ferrovia nacional, operada pelo Estado japonês. Essas companhias ferroviárias privadas freqüentemente são empresarialmente associadas a outros empreendimentos, tais como imobiliários, hoteleiros etc., havendo não raro a obtenção de benefícios entre as facilidades de transporte propiciadas e essas atividades. Ao contrário da ferrovia nacional, na qual predomina a bitola estreita de 1,067 metros, nas ferrovias privadas prevalece o emprego de bitolas mais largas, em especial a universalmente mais utilizada, de 1,435 metros. Embora tenham no serviço urbano sempre sua principal função, algumas delas também operam trens de maior percurso, sobretudo de interesse turístico, e trens de carga (GOLDSACK, 1980, pp. 488-491).

A rede de transportes pesados é muito extensa, densa e complexa, sobretudo nas grandes conurbações Tóquio-Iocoâma e Osaka-Kobe-Kyoto, nas quais os trens urbanos da ferrovia nacional e das ferrovias privadas estendem-se sobre o conjunto de cada conurbação, sendo portanto o meio de transporte por excelência entre as cidades componentes (além de estabelecer outras ligações), enquanto o metrô é um meio de transporte circunscrito a cada uma das cinco cidades, alcançando quando muito os respectivos subúrbios.

Em Tóquio, o metrô é composto por doze linhas, totalizando 231,3 quilômetros (BUSHELL, 1993, pp. 321-322), pertencentes, numa situação bastante peculiar, a duas entidades diferentes (com oito e quatro linhas, respectivamente), com integração tarifária bastante restrita entre si. O essencial do sistema é formado por dez linhas que se entrecruzam através da área nuclear da cidade, constituindo o principal meio de transporte entre o centro da cidade e os bairros e mesmo alguns subúrbios próximos de Tóquio. Das ferrovias privadas, apenas uma penetra na área central, enquanto a maioria das demais têm suas linhas iniciando nas estações



terminais de várias linhas de metrô, funcionando assim como alimentadoras desse meio de transporte. Entre ambos os meios de transporte, envolvendo também, em menor escala, a ferrovia nacional, existe um esquema de tráfego mútuo, abrangendo, de um lado, seis linhas de metrô, e do outro sete linhas de ferrovia privada e três da nacional, havendo assim no conjunto, três tipos de serviço: 1) composições do metrô, correndo somente em suas próprias linhas (inclusive naquelas abertas ao tráfego mútuo), 2) composições da ferrovia (nacional ou privada), correndo apenas em suas próprias linhas (idem) e 3) composições efetuando o trajeto integral de alguma linha de metrô, mas penetrando pelo trajeto de algumas estações ferrovia (nacional ou privada) adentro, evitando assim a baldeação para bom número de passageiros. No último caso, algumas das composições pertencem à entidade operadora da respectiva linha do metrô, enquanto outras são da respectiva ferrovia privada ou da ferrovia nacional, conforme o caso. Para possibilitar tal esquema de tráfego mútuo, as linhas do metrô de Tóquio não têm bitola uniforme, mas são de três bitolas diferentes, combinando cada qual com a da ferrovia integrada. Há ainda duas linhas de metrô de localização periférica, que iniciam seu trajeto em estações de ferrovias privadas, alimentando portanto as mesmas, situação ímpar no Planeta; uma delas, no entanto, deverá ser prolongada à área central, efetuando ali um trajeto orbital, ainda inexistente no metrô de Tóquio .

As linhas da ferrovia nacional irradiam, a partir do centro de Tóquio, em todas as direções, sendo de notar que há uma linha circular (Yamanote), que passa pela estação principal, Tóquio, pela também central estação de Ueno, de onde partem os trens de longo percurso para o Norte do Japão, dando depois uma volta completa por toda porção Norte, Oeste e Sul da cidade, assegurando as ligações transversais, quase ausentes no metrô dessa cidade. Sete de suas estações extra-centrais situam-se em locais de contato entre o metrô e ferrovias privadas, propiciando assim excelente integração entre todos os meios de transporte pesados. Enquanto as linhas do último são subterrâneas em sua maior extensão, as linhas da ferrovia nacional, ao menos na porção mais densa da cidade são em aterro, cruzando as ruas transversais por cima. Já as linhas das ferrovias privadas são com frequência instaladas na superfície, cruzando ruas em nível. O panorama dos transportes pesados sobre trilho é completado pela linha Shinkansen, da ferrovia nacional, pela qual circulam os célebres trens-bala, que no entanto não têm importância para o transporte urbano, salvo, eventualmente, na ligação entre o centro de Tóquio e Iocoâma, a outra importante cidade da conurbação, mas onde a respectiva estação acha-se instalada longe do centro, atingível pela única linha de metrô de Iocoâma, que faz precisamente essa ligação (vide figura 6).

Na conurbação Osaka-Kobe-Kyoto o quadro é muito similar ao de Tóquio-Iocoâma, embora, é claro, em escala mais modesta, dadas as menores dimensões

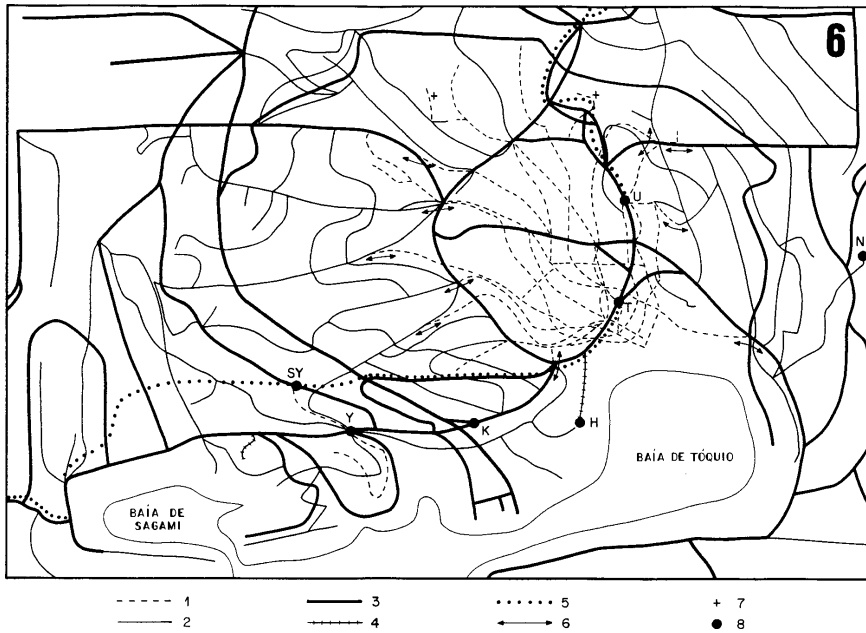


Figura 6 - Os transportes pesados na conurbação Tóquio - Iocoâma - Chaves: 1 - linha de metrô, 2 - linha de ferrovia privada, percorrida por trens urbanos, 3 - linha da ferrovia nacional percorrida por trens urbanos, 4 - monorrelétrico, 5 - linha Shinkansen, percorrida pelos “trens-bala”, 6 - locais de transferência entre linhas de diferentes sistemas, operando em tráfego mútuo, 7 - trechos representados com traçado aproximado, 8 - estações importantes: H - aeroporto de Haneda, K - Kawasaki, N - Narita (próxima ao aeroporto homônimo), T - Tóquio, no centro dessa cidade, U - Ueno, Y - Iocoâma, no centro dessa cidade, SY - Shinyokohama. Fonte: Mapa da Japan Guide Map Co., diagramático, com escala variável, em acentuada redução do centro para a periferia, simplificado.

urbanas. Também aqui há uma linha circular da ferrovia nacional, contornando a parte mais nuclear da cidade maior, Osaka, e, também à semelhança da outra conurbação, os metrô das cidades menores, Kyoto e Kobe, bastante novos, ainda se restringem a uma linha cada. Da mesma forma, a conexão entre as três cidades é assegurada pela ferrovia nacional e por ferrovias privadas. Ao contrário de Tóquio, no entanto, as ferrovias privadas penetram um pouco mais, e fazem-no por subterrâneo, na porção central de Osaka, sendo menos abundante que em Tóquio o tráfego mútuo entre o metrô e as linhas férreas privadas que não penetram no centro.

Com um recobrimento tão intensivo e extensivo, não é de admirar que nas duas grandes conurbações japonesas os meios de transporte pesados tenham uma participação excepcionalmente elevada no transporte coletivo urbano, respondendo por 92,8 por cento dos passageiros na cidade de Tóquio, 75 por cento no conjunto de sua aglomeração e 95 por cento na cidade de Osaka, conforme retratado na tabela 2, retro.

6.2. Deixemos para trás o Japão, mas continuemos a nos ocupar com conurbações. Nesses organismos urbanos policentrados, o desafio imposto ao transporte coletivo é diferente ao verificado nas aglomerações comuns, girando em torno de apenas uma cidade central, precisamente por causa da importância assumida pelas ligações entre as duas, ou mais, importantes cidades componentes. No caso das duas grandes conurbações japonesas, conforme já se viu, elas são asseguradas pelos trens urbanos das ferrovias, tanto nacional como privadas.

A situação é similar, *mutatis mutandis*, na conurbação alemã Reno-Meno, com os trens urbanos da ferrovia nacional unindo a cidade maior Frankfurt-Main (644 mil habitantes), com as menores (mas dotadas de elevado grau de autonomia funcional, não podendo ser consideradas meros subúrbios ou cidades satélites daquela) Wiesbaden (260), Mogúncia (179) e Darmstadt (138). O metrô de Frankfurt limita-se, na realidade, a uma única linha, inteiramente subterrânea (codificada como U-4), toda inserida na porção nuclear dessa cidade. Essa linha, com cerca de cinco quilômetros de extensão, integra um sistema composto por mais seis outras linhas, totalizando 50,9 quilômetros (BUSHELL, 1993, p. 98), que de resto cabe mais na categoria de VLT (veículos leves sobre trilhos), podendo quando muito ser rotulado de *pré-metrô*, já que nos preponderantes trechos em superfície cruza ruas em nível, chegando mesmo a correr no meio da rua, em certo trecho, em meio a outros veículos. A entidade operadora local insiste em intitular o conjunto de metrô, figurando dessa forma em publicações respeitáveis, como ROGERS, 1985, pp. 138-139 e BUSHELL, 1993, p. 98, quando na realidade apenas a referida linha U-4 cabe nessa classificação.

O quadro é bem diferente na conurbação inglesa Tyne e Wear e na americana compreendendo San Francisco, Oakland e San Jose (San Francisco Bay Area). Em

ambos os casos, as principais ligações entre as cidades componentes são asseguradas pelo metrô, cabendo aos trens urbanos da ferrovia um papel mais modesto.

A conurbação Tyne e Wear é composta por uma série de cidades relativamente pequenas, nenhuma das quais, isoladamente, comportaria um metrô, que só se justifica em função do conjunto. Ali, o metrô estende-se em forma de laço, com algumas ramificações, unindo as cidades mais internas da conurbação: Newcastle-upon-Tyne (199 mil habitantes), Gateshead (91), imediatamente geminada à primeira, South Shields (86), e outras menores, enquanto a principal linha de trens urbanos da British Rail une Newcastle, a principal cidade da conurbação a Sunderland (195), situada já a maior distância. Apenas os trechos mais centrais do metrô, em Newcastle e Gateshead, são subterrâneos (BAKER, 1988, pp. 69-70), enquanto fora daí há mesmo cerca de 6,7 quilômetros de linha compartilhada com a ferrovia e 8,8 em linha singela (com desvios de cruzamento nas estações), modos de implantação excepcionais, mas que ocorrem também alhures, em pequena escala.

Na San Francisco Bay Area, o metrô, depois de cruzar San Francisco (723 mil habitantes) do sul até a área central, atravessa a baía em subterrâneo, chegando em Oakland (372), onde se ramifica, com os três braços alcançando uma série de localidades menores (entre elas a célebre Berkeley), que funcionam diretamente como subúrbios de Oakland, mas são indiretamente polarizadas por San Francisco, que sem dúvida é a principal cidade da conurbação, havendo intensa movimentação de passageiros entre ela e as referidas localidades, inclusive migrantes pendulares. Aos 115 quilômetros, ramificados, do metrô, somam-se os 124 da linha de trens urbanos, não ramificada, que vai de local próximo ao centro de San Francisco a Gilroy, um pouco ao sul de San Jose (782), onde a maioria das composições termina sua viagem. Como se vê, nas ligações entre os núcleos urbanos da conurbação, os trens urbanos da ferrovia têm um papel mais modesto que o metrô; aliás, transportam apenas um décimo dos passageiros carregados por ele. Como no caso de Tyne e Wear, o metrô tem um caráter mais *intraconurbação* e *suburbano* do que *urbano* no sentido estrito do termo, estabelecendo a conexão entre a cidade principal da conurbação e as mais próximas dentre as demais cidades componentes, enquanto aos trens urbanos cabem conexões menos intensas entre aquela cidade de maior centralidade e alguma(s) mais periférica(s) na conurbação. Ou seja, a hierarquia entre os dois meios pesados, conforme o padrão genérico esboçado no ítem 3, apresenta-se também aqui de certa forma.

6.3. Em Londres, Hamburgo e Berlim há um desequilíbrio bastante acentuado entre os dois meios de transporte pesados em diferentes partes da cidade: em algumas com os trens urbanos desempenhando tarefas que usualmente caberiam ao metrô, em outras ocorrendo o oposto.

No caso londrino, o referido desequilíbrio ocorre entre ambas as margens do rio Tâmsa, que corta a cidade de Oeste a Leste. Ao Norte, onde, além de outras porções urbanas, situa-se o centro da cidade, o metrô é muito extenso e ramificado, chegando em dois lugares a ultrapassar os limites do condado (normalmente considerados como limite de Londres), estendendo-se pelo *Green Belt* que circunda a capital, onde apenas há poucos e pequenos núcleos urbanos dispersos em meio a áreas predominantemente rurais. Ou seja, nesses lugares o metrô estabelece um tipo de ligação em geral assegurado pelos trens urbanos da ferrovia. Ao Sul do Tâmsa, pelo contrário, o metrô tem uma presença modesta, embora cruze o rio em sete lugares diferentes. Com efeito, embora nesse lado resida 38,8 por cento da população londrina, nela se localiza apenas 11,7 por cento das estações de localização urbana do metrô. Enquanto ao Norte, uma linha de metrô chegue a uma distância de 39 quilômetros a contar do centro, bem além do limite urbano, conforme se viu, ao Sul, a distância máxima alcançada é de 15 quilômetros, bastante aquém da linha divisória. Aduza-se que naquele lado mais favorecido, todos os 21 distritos (boroughs) londrinos ali localizados são servidos pelo metrô, ao passo que apenas metade dos 12 situados no lado meridional o são, deixando cerca de um quinto da população do condado sem acesso *direto* a esse meio de transporte. Tratando-se do mais extenso sistema de metrô do Planeta, isso não deixa de ser estranho. A estruturação da rede do metrô de Londres se deveu basicamente a uma série de iniciativas privadas isoladas, cada linha sendo instalada e operada por uma companhia diferente, o que pode explicar, ao menos em parte, a falta de uma perspectiva global, que por certo conduziria a uma situação mais equitativa. Em 1933, quando o sistema foi centralizado (em mãos governamentais) o essencial da rede já estava formado.

Em Londres, a rede de linhas férreas percorridas por trens urbanos é bastante densa e ramificada, inclusive ao Norte do Tâmsa, área tão bem servida pelo metrô. Há inclusive seis terminais externos de linha situados dentro do condado da Grande Londres, caracterizando portanto o serviço dessas linhas como urbano (no sentido em que os termos urbano e suburbano estão sendo empregados neste artigo). Dado o escasso recobrimento do metrô no lado Sul, é de crer que aí o emprego dos trens para locomoções urbanas *stricto sensu* seja mais intenso que no Norte. Aliás, no Norte, duas linhas de metrô, em seus trechos extra-centrais, em superfície, correm em paralelo, contiguamente, a linhas férreas servidas por trens urbanos, sendo as estações desses mais espaçadas que as metroviárias, havendo portanto uma hierarquização entre os dois meios, um propiciando um serviço expresso e o outro um serviço parador; as menos numerosas estações férreas acham-se anexas às correspondentes estações metroviárias, possibilitando baldeações. Em outros lugares, há casos em que as composições do metrô correm pela própria linha da ferrovia, como na maior parte do ramal de Wimbledon, onde elas comparti-

lham os trilhos com trens de carga da British Rail. A única deficiência da rede de trens urbanos de Londres reside no fato de haver apenas uma ligação diametral através do centro da cidade, aliás subterrânea e de recente implantação: é o *Thameslink*, unindo o Norte ao Sul. As demais linhas terminam em nada menos que onze estações de cabeceira, em geral estabelecidas no entorno do centro da cidade, muitas vezes exigindo prosseguimento através do metrô para alcançar porções mais internas dessa área.

Abrindo um parêntesis, cabe salientar que o acima comentado paralelismo entre duas linhas de transporte pesado também ocorre em outras aglomerações, como em Paris e São Paulo. Embora pareça um desperdício, pode se justificar em razão de tráfego tão intenso que uma linha só não daria conta. Em Paris, por exemplo, a linha A do RER, instalada na década de setenta, corre em paralelo (embora não inteiramente contígua) com a linha 1 do metrô, mais antiga: assim mesmo, entre outras razões devido à superlotação já verificada na linha A, pretende-se implantar mais uma terceira linha, *Météor*, perfazendo em boa parte o mesmo eixo NO-SE. O caso paulistano será abordado adiante.

Em Hamburgo, o comentado desequilíbrio entre ambas as margens do rio ainda é mais pronunciado, mas as disrções com relação ao padrão genérico não se limitam a isso. Com efeito, nessa aglomeração, o metrô acha-se todo contido ao norte do estuário do Elba, lado em que se acha o centro da cidade. A cidade é menor que Londres, o estuário é mais largo que o do Tâmsa e a porção urbana ao Sul é menos expressiva, o que pode ter freado eventual expansão do metrô para esse lado. Porém, há um fator que deve ter sido muito mais efetivo, representado pela pretérita divisão político-administrativa da cidade, eis que até os anos trinta apenas uma parte da mancha urbana achava-se inclusa na cidade-estado de Hamburgo, pertencendo o restante ao reino, depois estado, da Prússia, com a fronteira entre ambos ziguezagueando através do espaço urbano. O metrô, pertencente à sempre republicana cidade-estado, quase só se expandiu no território da mesma, enquanto as linhas da ferrovia, pertencentes ao reino, algumas especialmente construídas para o tráfego de trens urbanos, eram instaladas sobretudo em território prussiano. Em decorrência disso, o importante bairro de Altona, um dos principais da cidade, a apenas cinco quilômetros do centro, não é servido pelo metrô, sendo acessível por trens urbanos da ferrovia, enquanto no quadrante norte-nordeste da cidade se intercalam sucessivamente duas linhas de metrô relativamente longas e duas linhas de trens urbanos mais curtas, refletindo o antigo traçado digital da fronteira. A freqüência dos trens nessas linhas é semelhante à verificada nas do metrô (vide figura 7).

Em Berlim verifica-se disparidade entre o lado ocidental e o oriental, como reflexo das três décadas em que a cidade ficou dividida ao meio política e fisicamente pelo Muro (1961-1991). Anteriormente, trens urbanos e composições do metrô

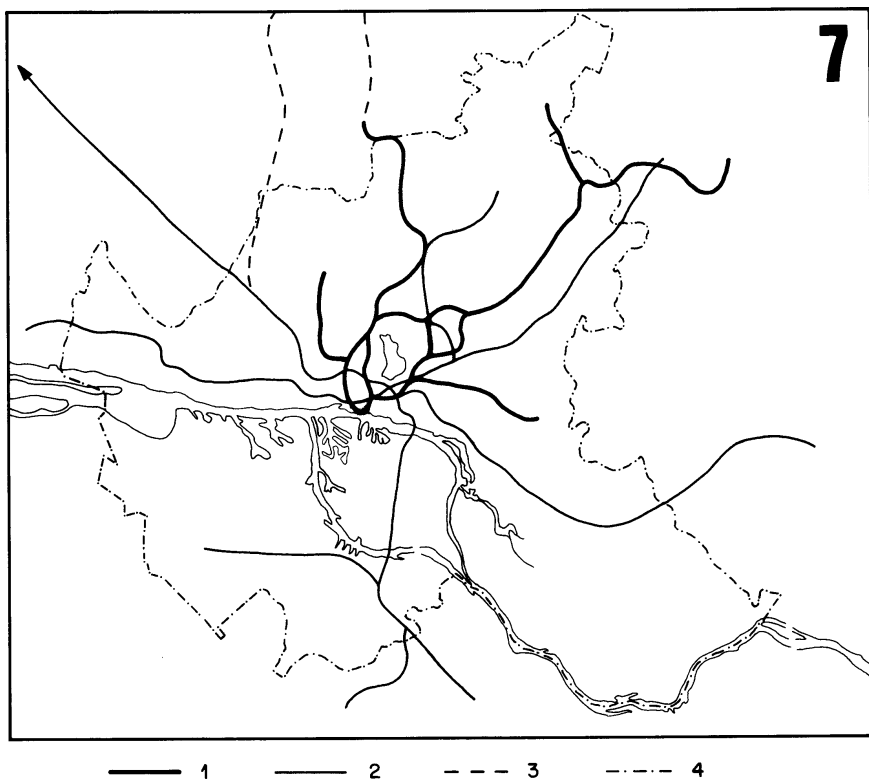


Figura 7 - Os meios de transporte pesados em Hamburgo - Chaves: 1 - linha de metrô, 2 - linha de trens urbanos da ferrovia geral, 3 - linha de trens urbanos de ferrovias locais, 4 - limite da cidade-estado de Hamburgo. Fonte: mapa de orientação a usuários, simplificado.

corriam indistintamente por toda a cidade, mas com a divisão os serviços foram separados. Os trens urbanos de Berlim Ocidental, num arranjo político curioso, continuaram a ser operados pela Ferrovia Real (sic) Alemã, da Alemanha Oriental, com a qual a administração capitalista dessa parte da cidade se relacionava muito mal, decorrendo disso forte redução do serviço, acarretando inclusive o fechamento de algumas linhas. Enquanto isso, o metrô, de responsabilidade da municipalidade ocidental era bastante expandido. Em Berlim Oriental acontecia o contrário: o serviço de trens urbanos manteve-se intacto e foi aprimorado, mas o metrô, já pouco extenso nesse lado desde o início, pouco foi estendido. Com a reunificação, em 1991, os sistemas foram rejuntados, recuperando-se boa parte da antiga rede de trens urbanos da porção ocidental. Inclusive, foi instalada uma linha transversal

(bairro a bairro, sem passar pelo centro), o que é raro em redes de trens urbanos. De qualquer forma, apreciando-se um mapa atual do transporte coletivo de Berlim, ainda se nota a comentada disparidade com que os dois meios pesados se apresentam em ambos os lados da cidade.

Em boa parte por causa dos fenômenos apontados, em ambas as cidades alemãs, os trens urbanos são bastante utilizados inclusive para deslocamentos na porção mais interna das respectivas cidades. Eles são, por exemplo, o meio de condução mais direto, sem baldeação, entre o ponto mais central da antiga Berlim Oriental (praça Alex) e a principal artéria comercial do centro de Berlim Ocidental (avenida Kudamm).

6.4. Em Bruxelas e Amsterdã, os trens urbanos quase se restringem às ligações com os respectivos aeroportos. Como essas cidades se situam em regiões densamente urbanizadas, há um serviço de trens interurbanos circulando a pequenos intervalos de tempo, por sinal em esquema de horário rígido cadenciado (intervalos constantes, com a passagem dos trens caindo sempre nos mesmos minutos das várias horas). No perímetro urbano das duas cidades, os passageiros portadores de determinados títulos de transporte do sistema local podem utilizar os trens interurbanos em igualdade de condições com o metrô, bondes e ônibus urbanos. Porém, dadas as distâncias relativamente curtas entre as duas capitais e outras cidades, inclusive importantes, dos respectivos países, é bastante significativa a migração pendular a trabalho transcendendo os limites daquilo que poderia ser rotulado de cinturão suburbano de Bruxelas e Amsterdã. Os trens, freqüentes e rápidos, são muito utilizados para isso, sendo inclusive favorecidos pela boa localização e articulação das estações centrais das duas cidades com o transporte coletivo local. Para exemplificar: o morador de Tervuren, subúrbio de Bruxelas, leva em média 30 minutos, num percurso misto bonde-metrô, acrescido do tempo para a baldeação intermediária, para chegar ao centro da cidade, mais precisamente na estação Central, onde metrô e ferrovia cruzam; para se ir dessa estação até a estação principal de Antuérpia, segunda maior cidade do país, gasta-se pouco mais que isso, ou seja 37 minutos, dispondo-se, para tanto, de trens a cada meia hora, durante a maior parte do dia. Nessas condições, moradores nas proximidades da estação de Antuérpia que arranjam um trabalho no centro de Bruxelas, ou vice-versa, não precisam mudar de casa, podendo com o maior conforto fazer diariamente a locomoção entre ambas as cidades.

6.5. Em Osaka e Toronto, respectivamente, uma linha de metrô foi prolongada através de uma linha de transporte, também sobre trilhos, mas de capacidade média, intermediária entre a do metrô e a do bonde (*intermediate capacity transit system - ICTS*), de condução automática. A de Osaka, inaugurada em 1981, conta com 6,6 quilômetros de extensão, inteiramente em elevado, com oito estações, prolongando a linha Yotsubashi do metrô; o de Toronto, aberto em 1985, têm extensão



similar, de 6 quilômetros, dos quais apenas 2,3 em elevado e 0,3 em túnel (BUSHELL, 1993, p. 329), com seis estações, prolongando a linha Bloor-Danforth (vide figura 4). A decisão de instalar tais sistemas, ao invés de estender a própria linha do metrô, por certo se deve à menor demanda de transporte nos novos trechos, que se traduz no transporte efetuado: atualmente, em Osaka, o ICTS carrega 9.107 passageiros diários por quilômetro de linha, contra 26.287 no metrô, sendo as respectivas cifras de 3.378 e 13.602 no caso de Toronto. Assim mesmo, é de se questionar se não teria sido melhor prolongar o próprio metrô, fazendo apenas alguns trens prosseguirem até o fim, com o que se evitaria uma baldeação de resto desnecessária. O custo de implantação desses sistemas de capacidade intermediária não é muito menor (se o for) que o do metrô. O de Osaka, por exemplo, construído entre 1978 e 1981, saíu por 42 bilhões de ienes, o que, convertido pelo câmbio de setembro de 1979, resulta em 28,4 milhões de dólares americanos por quilômetro, enquanto o metrô, quase todo elevado, de Miami, inaugurado em 1984, teve um custo de implantação de 30,4 milhões de dólares por quilômetro, possuindo uma frota de 4,02 carros por quilômetro de linha, contra os 7,8 de Osaka, que no entanto são menores. Acresça-se que o mero prolongamento do metrô dispensaria estruturas específicas de estacionamento e manutenção da frota, requeridas no entanto pelos novos sistemas.

Tais sistemas de capacidade intermediária também foram instalados em outras aglomerações, mas sem as características de prolongamento de linha de metrô, eis que se articulam com ela em trecho intermediário de seu trajeto. É o caso da Docklands Light Railway, de Londres, destinada a servir área portuária de renovação urbana, com indústrias e edifícios de escritórios. Na cidade de Kobe há um sistema parecido. Em Amsterdã, adotou-se um esquema inédito: as composições de capacidade intermediária, localmente designadas *sneltram* (bonde rápido), na porção mais periférica de seu trajeto utilizam os mesmos trilhos que uma linha de bondes, percorrendo depois um trecho exclusivo até encontrarem a linha do metrô, que penetram, dividindo os trilhos com as composições convencionais do metrô até o centro da cidade.

No centro de Miami há um sistema parecido, de certa forma, aos de Osaka, Toronto e Londres, só que menor dimensionado em termos de capacidade, com carros menores, cabendo mais na categoria de *people movers*, ligando a estação mais central do metrô a vários pontos importantes da área: saiu até mais caro, por quilômetro que o metrô (50,1 milhões de dólares, contra os 30,4 deste), o que é explicável pela difícil implantação elevada entre os altos edifícios locais.

6.6. Na maioria das aglomerações norte-americanas, o sistema de trens urbanos da ferrovia tem caráter bastante extensivo, ou seja, as redes são de grande dimensão, ou ao menos atingem pontos bastante afastados, mas apresentam densidade relativamente baixa de utilização, conforme pode ser aquilatado pelas tabelas

1 e 2, retro. Isso se explica basicamente pela natureza dos cinturões suburbanos dessas metrópoles, via de regra extensos, de baixa densidade demográfica e habitados por camadas de nível sócio-econômico relativamente elevado, que sentem menor atração que a população menos afortunada pelo transporte público. Disso resulta uma baixa demanda de transporte coletivo por quilômetro quadrado, mas que precisa ser atendida por um serviço de boa qualidade, condição *sine qua non* para que os exigentes suburbanitas bem aquinhoados deixem seus carros em casa ou nos estacionamentos *park-and-ride* e o utilizem. Os sistemas de trens urbanos também precisam se adaptar ao fato de ser comum, na América Anglo-Saxônica, o estabelecimento de residência em áreas muito afastadas do local de trabalho, notadamente quando esse se localiza na cidade principal da aglomeração. Disso tudo resulta um serviço de trens urbanos dimensionado para transportar, de preferência, todos os passageiros sentados, em boas condições de conforto, com bancos transversais estofados. É comum a existência de toietes nos carros, bem como de porta-bagagem no alto, acima dos bancos. Nos trens de Los Angeles, entre alguns bancos há mesinhas, para que atarefados homens de negócio possam colocar seu trabalho em dia durante a viagem (STAUSS, 1994, p. 11 e CRAMMER, 1995, p. 26). Em algumas composições da linha Montauk, que se estende até a extremidade ocidental da Long Island, em Nova York, há carro pullman com serviço de bar. Enfim, trata-se de arranjos e padrão de qualidade que assemelha os trens urbanos norte-americanos aos trens de longa distância. Assim sendo, não é de estranhar que na porção mais interna de algumas das aglomerações, eles sejam encarados como serviço qualitativamente diferenciado, cobrando tarifas mais elevadas que as do metrô e do transporte leve local. Para deslocamentos no interior da cidade de Nova York *stricto sensu*, por exemplo, a passagem do trem urbano sai a US\$ 4,25 nos horários de pico e a US\$ 3,00 fora deles, contra US\$ 1,25 cobrado no metrô e nos ônibus, em qualquer horário; em Washington, a mesma relação é de US\$ 2,75 para US\$ 1,00. Somente em Filadélfia, o uso dos trens urbanos de um ponto a outro da área central (cortado por prático trecho subterrâneo) chega a ser incentivado através de folheto de horários específico, a US\$ 1,75, o que não deixa de ser um pouco mais caro que a tarifa local de metrô, bondes e ônibus. Dessa forma, não é de estranhar que na América do Norte os trens urbanos, em geral, ainda sejam menos utilizados que em outros continentes para deslocamentos no âmbito mais interno das aglomerações.

O contraste entre o serviço propiciado pelos trens urbanos da ferrovia e o do metrô é acentuado sobretudo nas cidades dotadas de metrô de geração antiga, caso de Nova York, Chicago, Filadélfia e Boston, chegando ao ápice na primeira dessas cidades, onde ele é rejeitado por boa parte da classe média em razão de sua deterioração (em que pesem os esforços por sua recuperação) e falta de segurança, acarretada pela freqüência de marginais. De qualquer forma, vale salientar que em algumas

linhas do metrô de Nova York há hierarquização das composições em expressas, parando apenas nas estações mais importantes, e paradoras (único metrô do Planeta onde isso se verifica), o que não deixa de ser um ponto positivo. Já em Chicago, no lado Norte da cidade, as linhas de metrô são desdobradas, nos horários de pico, em dois grupos de composições, parando em estações alternadas, o que também não ocorre em outros metrôs, embora tanto isso, como a divisão em serviço expresso e parador seja relativamente difundido entre os serviços de trens urbanos.

6.7. Em São Paulo e no Rio de Janeiro, a diferenciação qualitativa entre metrô e trens urbanos da ferrovia ocorre em sentido inverso ao dos Estados Unidos: enquanto aquele, de instalação mais recente, oferece serviços de boa qualidade, sendo bem conceituado inclusive junto à classe média, o sistema de trens urbanos é, em geral, péssimo, caracterizado por número insuficiente de trens, gerando superlotação e demanda reprimida (que tem que ser absorvida por ônibus fazendo trajeto paralelo), freqüentes atrasos e acidentes, más condições de conforto e limpeza etc. A população usuária, limitada quase exclusivamente a pessoas de baixo nível socio-econômico, insatisfeita com a mau atendimento, reage através de depredação de trens e estações, emperra as portas dos carros, para evitar que se fechem durante a viagem, desrespeita os regulamentos e derruba alambrados nas estações a fim de viajar sem pagar a passagem. A segurança contra ataques criminosos é falha, não sendo raros os assaltos a passageiros nos trens, que além disso são freqüentados por vendedores ambulantes nos horários menos movimentados. Enfim, um panorama rejeitado pela classe média, que no entanto aceita bem a utilização do metrô.

A dicotomia social entre ambos os meios de transporte explica-se, em boa escala, pela distribuição das diferentes camadas socio-econômicas no espaço metropolitano, eis que no Brasil, ao contrário do verificado nos Estados Unidos, é sobretudo a população de menor renda que se estabelece na periferia, recortada pelos trens urbanos, embora a classe média não esteja ausente, sobretudo nas áreas de urbanização mais antiga, como a faixa São Caetano do Sul-Santo André, em São Paulo. No caso das duas metrópoles nacionais brasileiras, a urbanização ao longo das linhas férreas suburbanas foi induzido e direcionado por elas mesmas (à exceção da linha Jurubatuba, de São Paulo), pela facilidade de transporte que propiciavam. Acontece que através de um processo de *bola-de-neve*, o desenvolvimento urbano provocava a ampliação do serviço de *trens de subúrbio*, que por sua vez aumentava a atratividade das faixas ferroviárias para o estabelecimento de mais residências e indústrias e assim por diante. Chegou-se a um ponto, em que as estradas de ferro não conseguiram mais acompanhar o ritmo da expansão urbana, resultando na situação atual. É claro que, com investimentos e recursos técnicos adequados, o serviço ainda poderia ser bastante ampliado, o que no entanto não

ocorreu. Somente as linhas Itapevi e Jurubatuba, de São Paulo, até há pouco operadas pela FEPASA (Ferrovia Paulista S.A.), foram completamente reestruturadas em fins da década de 70, destacando-se do conjunto. Em contrapartida, quando da unificação das linhas federais, sob a égide da Rede Ferroviária Federal, a linha da ex-E.F. Santos-Jundiaí, acabou, no decorrer do tempo, rebaixada ao nível das linhas outrora operadas pela E.F. Central do Brasil. No Rio de Janeiro, o serviço, já ruim em termos de qualidade, caiu também em termos de quantidade, eis que tendo transportado 274 milhões de passageiros em 1985, não passou de 166 em 1991.

Quando o atual metrô de São Paulo foi planejado, entre 1966 e 1968 (hove planos anteriores, que não deram em nada), não foi prevista nenhuma linha para importantes bairros servidos (mal servidos, a rigor) pela ferrovia, tais como Penha e Lapa, pretendendo-se que metrô e trens urbanos formassem um conjunto integrado, funcionando em semelhança de condições. É óbvio que, dada a má qualidade e insuficiência do serviço ferroviário isso não se concretizou, tendo o trecho Leste da segunda linha do metrô sido replanejado para correr paralelamente, em contigüidade imediata, a uma linha de trens urbanos por cerca de quinze quilômetros, o que ao contrário de duplicidade ruinosa, se revelou de elevada utilidade, eis que nos horários de pico, as composições do metrô trafegam lotadas, o que também se deve à instalação de numerosas linhas alimentadoras de ônibus, a desaguar nas estações da linha.

Para finalizar este ítem, referente aos meios pesados de transporte urbano, é oportuno aduzir considerações sobre os dois aspectos genéricos, a seguir.

- a) em alguns trajetos servidos por trens urbanos, a ligação também é estabelecida por trens de longo percurso, que param menos, ou nada, no trajeto intermediário, mas em geral cobram tarifa mais cara. Sua utilização é vantajosa sobretudo para passageiros que fazem deslocamentos mais compridos, como, por exemplo, entre a estação terminal do serviço urbano local, que muitas vezes nem têm mais característica de subúrbio da cidade principal, e o centro desta. Entre Boston e Providence, por exemplo, os trens de longo percurso levam cerca de 45 minutos, contra os 62 dos trens urbanos. Entre Nova Jérsei e Trenton, a relação é de cerca de 50 para 100, ou seja, a metade do tempo, nesse caso. Entre Jundiaí e Barra Funda, já em São Paulo, as cifras respectivas são de 47 e 71 minutos, valendo acrescentar que os trens de longo percurso, embora também deteriorados, como todo o sistema ferroviário brasileiro, ainda são de qualidade razoável em comparação com os urbanos.
- b) As linhas de trens urbanos geralmente são muito bem articuladas com as do metrô nas porções mais internas da cidade principal das aglomera-

ções, sendo esse último meio bastante utilizado para o prosseguimento da viagem para pontos mais centrais, quando não atingidos pela própria ferrovia. Contudo, tal articulação nem sempre ocorre nas porções mais externas da rede do metrô, sendo comum a ocorrência de cruzamentos com linhas férreas servidas por trens urbanos sem a existência de estação de transbordo, o que, sem dúvida é uma falha. Em Londres, mesmo, ocorre isso, à exceção dos trechos em que ferrovia e metrô correm em paralelo, conforme referido acima. Em Estocolmo, por exemplo, há perfeita integração entre os dois meios na altura da estação central da ferrovia, mas nas porções extra-centrais da urbe, as linhas de ambos se cruzam em cinco lugares, sendo que apenas em um há estações correspondentes, que no entanto têm nome diferente, o que revela total falta de preocupação quanto a esse aspecto. Trata-se de desvantagem para passageiros provenientes por trem de algum subúrbio mais afastado, que queiram dirigir-se a algum ponto servido pela linha do metrô cruzada, exigindo trajeto mais longo, em U, através do centro da cidade, ampliando desnecessariamente a saturação dessa área. A comentada deficiência mostra mais uma vez o quanto os sistemas de transporte urbano são concebidos em função do acesso ao centro da cidade.

## **7. NO CAMPO DOS TRANSPORTES LEVES: A SOBREVIVÊNCIA, RENOVAÇÃO E REATIVAÇÃO DOS SERVIÇOS DE BONDES**

Entre as diferentes modalidades de transporte leve (bondes, ônibus e trólebus) geralmente não se nota o tipo de hierarquização existente entre trens urbanos da ferrovia e metrô, comentado acima. As três modalidades costumam ser empregadas para estabelecer o mesmo tipo de ligação, embora ao bonde, quer em sua forma convencional, quer no esquema mais elaborado de *VLT - veículo leve sobre trilhos*, muitas vezes caiba um papel mais troncal, de tráfego mais intenso. Por essa razão e pelo caráter polêmico que envolve sua permanência, o bonde (tomando o termo em sentido amplo) será examinado de modo específico no presente ítem.

Até a década de 40, havia bondes por toda parte, mas a partir de então esses veículos passaram a sofrer descrédito à medida que se acentuava o número de automóveis particulares nas ruas. Com seu percurso rigidamente bitolado pelos trilhos, revelavam-se pouco ágeis para enfrentar o trânsito agora muito aumentado,

sobretudo se as linhas estivessem inadequadamente implantadas na via pública, o que muitas vezes era o caso. Com a euforia pelo automóvel, embora poucos ainda o possuíssem, achava-se que o bonde *atrapalhava o trânsito*, ou seja, atrapalhava os automóveis. (Numa visão mais favorável ao transporte público, achar-se-ia que os automóveis é que atrapalhavam os bondes.) Assim, na maioria das cidades os serviços de bondes foram gradualmente suprimidos, sendo substituídos por trólebus e sobretudo ônibus, de circulação mais ágil em meio a condições de trânsito intenso. Não obstante, os bondes permaneceram em bom número de cidades, inclusive em muitas das abrangidas no universo deste artigo, sendo que a partir de meados dos anos 70, as supressões praticamente cessaram, consolidando-se a tendência de modernização e expansão dos sistemas remanescentes, surgindo também a iniciativa de se restabelecer o serviço, embora em moldes diferentes, em várias cidades que o haviam abandonado. Em 1993, BUSHHELL (pp. 4-5), arrola 336 cidades contando com bondes, sendo que em 42 delas o serviço, da forma hoje existente, foi implantado a partir de 1978, correspondendo quase sempre a cidades que já possuíam bondes em período anterior.

Das 59 aglomerações urbanas que compõem o universo deste artigo, o bonde existe em nada menos que 44, o que, por sinal, desmente certa noção consensual segundo a qual esse meio de transporte somente continuaria viável, quando muito, em cidades pequenas. Em quatro dessas aglomerações (Paris, Los Angeles, Baltimore e Buenos Aires), a atual presença do bonde resulta de reintrodução muito recente do serviço, limitada a uma linha em cada uma delas, com concepção completamente diferente do serviço outrora existente. Ao que tudo indica, essas linhas foram bem recebidas pela população; a de Paris, por exemplo, “transporta diariamente 52,5 mil passageiros contra 24 mil transportados anteriormente por ônibus que trafegavam na mesma rota; 30% dos atuais passageiros utilizavam-se antes, de automóveis nos deslocamentos” (Informativo ANTP nº 30, 1995).

A tabela 3 traz informações sobre a situação dos bondes em todas as referidas 44 aglomerações, comparando-a com a atuação dos outros meios convencionais de transporte leve (ônibus e trólebus) funcionando no mesmo contexto administrativo, isto é, se os bondes são operados sob a égide de uma entidade responsável pela operação do transporte coletivo somente no âmbito da cidade no sentido estrito, o cotejo se restringirá aos ônibus e/ou trólebus operando nesse mesmo âmbito.

A tabela 3 mostra que em nenhum caso a participação do bonde é majoritária quanto ao número de linhas (bloco A), sendo sempre superado pelos ônibus e/ou trólebus. Porém, considerando-se apenas as linhas que partem do centro da cidade ou por ele passam (bloco B), a participação do bonde aumenta com relação ao índice anterior em 15 dos 22 casos em que essa comparação foi possível, sendo essa participação igual ou superior à metade em três cidades (Frankfurt-Main,

**TABELA 3 - Bondes e ônibus (inclusive trólebus) em todas as aglomerações do universo da pesquisa que contam com os primeiros.**  
(Dados referentes ao ano mais recente informado; quando da década de 1980, assinalado com \*).

Aglomerado ou Cidade	A. Número de linhas em geral			B. Número de linhas alcançando ou cruzando o centro			C. Número de linhas sem percurso central			D. Milhões de passageiros anuais		
	Bondes	ôn. e Tr.	Tot.	Bondes	ôn. e Tr.	Tot.	Bondes	ôn. e Tr.	Tot.	Bondes	ôn. e Tr.	Tot.
Berlim	36 (16,8%)	178 (83,2%)	214	13 (32,5%)	27 (67,5%)	40	23 (13,2%)	151 (86,8%)	174	105 (15,2%)	585,6 (84,8%)	690,8
Frankfurt (con. Reno-Meno)	20 (33,9%)	39 (66,1%)	59	10 (76,9%)	3 (23,1%)	13	10 (21,7%)	36 (78,3%)	46	132,9 (78,4%)	36,5 (21,5%)	169,4
Mogúncia (con. Reno-Meno) *	3 (16,7%)	15 (83,3%)	18	...	...	...	...	...	...	10,2 (21,9%)	36,3 (78,1%)	46,5
Munique	9 (11,0%)	73 (89,0%)	82	5 (35,7%)	9 (64,3%)	14	4 (5,9%)	64 (94,1%)	68	87,3 (32,2%)	183,9 (67,8%)	271,2
Nurembergue	6 (12,8%)	41 (87,2%)	47	6 (50,0%)	6 (50,0%)	12	- (0,0%)	35 (100,0%)	35	35,0 (49,4%)	35,8 (50,6%)	70,8
Viena (* bl. B e C)	36 (35,6%)	65 (64,4%)	101	22 (73,3%)	8 (26,7%)	30	14 (18,4%)	62 (81,6%)	76	231,3 (66,1%)	118,4 (33,9%)	349,7
Bruxelas	15 (26,8%)	41 (73,2%)	56	9 (39,1%)	14 (60,9%)	23	6 (18,2%)	27 (81,8%)	33	58,0 (52,3%)	53,0 (47,7%)	111,0
Minsk (* bl. D)	7	...	...	...	...	...	...	...	...	88,0 (11,8%)	658,0 (88,2%)	746,0
Barcelona	1 (1,3%)	75 (98,7%)	76	- (0,0%)	28 (100,0%)	28	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48	0,3 (0,1%)	199,9 (99,9%)	200,2
Helsinki	11 (10,8%)	91 (89,2%)	102	10 (16,9%)	49 (83,1%)	59	1 (2,3%)	42 (97,7%)	43	47,0 (31,3%)	103,1 (68,7%)	150,1
Paris	1 (0,3%)	289 (99,7%)	290	- (0,0%)	36 (100,0%)	36	1 (0,4%)	253 (99,6%)	254	...	...	...
Marselha (* bl. B e C)	1 (1,4%)	72 (98,6%)	73	1 (1,9%)	53 (98,1%)	54	- (0,0%)	18 (100,0%)	18	5,6 (5,4%)	98,9 (94,6%)	104,5
Lille	2 (5,7%)	33 (94,3%)	35	2	...	...	...	...	...	8,1 (16,3%)	41,5 (83,7%)	49,6
Milão	19 (15,4%)	104 (84,6%)	123	...	...	...	...	...	...	246,9 (37,4%)	413,0 (62,6%)	659,9
Roma	5 (3,8%)	201 (96,2%)	209	- (0,0%)	...	...	8	...	...	65 (8,5%)	696,0 (91,5%)	761,0
Nápoles (* bl. D)	8 (3,3%)	147 (96,7%)	152	5	...	...	...	...	...	23,6 (4,8%)	471,8 (95,2%)	495,4
Oslo	7 (12,5%)	49 (87,5%)	56	7 (24,1%)	22 (75,9%)	29	- (0,0%)	27 (100,0%)	27	27,5 (37,0%)	46,8 (63,0%)	74,3
Amsterdã (* bl. B e C)	16 (32,7%)	33 (67,3%)	49	10 (41,6%)	14 (58,3%)	24	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24	126,0 (69,6%)	55,0 (30,4%)	181,0
Lisboa	8 (8,7%)	84 (91,3%)	92	8 (16,7%)	40 (83,3%)	48	- (0,0%)	44 (100,0%)	44	27,8 (7,1%)	362,9 (92,9%)	390,7
Praga	34 (13,8%)	213 (86,2%)	247	...	...	...	...	...	...	418,0 (49,4%)	428,0 (50,6%)	846,0
Moscou	35 (5,9%)	560 (94,1%)	595	4	...	...	31	...	...	405,0 (13,0%)	2721,0 (87,0%)	312,6
São Petersburgo	66 (22,5%)	227 (77,5%)	293	...	...	...	...	...	...	900,0 (55,4%)	725,0 (44,6%)	1625,0
Nijni Novgorod *	19	...	...	...	...	...	...	...	...	251,0 (46,1%)	293,0 (53,9%)	544,0
Novosibirsk (* bl. D)	18	...	...	2	...	...	16	...	...	119,4 (36,1%)	211,2 (63,9%)	330,6
Samara	24 (24,2%)	75 (75,8%)	99	...	...	...	...	...	...	127,0 (61,1%)	81,0 (38,9%)	208,0

Nurembergue e Viena). Essa constatação derruba outra noção errada, por vezes veiculada, segundo a qual os bondes ainda servem, se tanto, para atuar somente na periferia das cidades. Passando ao exame da participação dos bondes no montante de passageiros transportados pelos veículos leves (bloco D), nota-se que outra vez predominam índices percentuais mais elevados que no bloco A, em que foi avaliada a participação no número total de linhas. Esses índices maiores ocorrem em 32 dos 37 casos em que foi possível cotejar os resultados dos blocos A e D. Isso indica que as linhas de bonde têm um caráter mais troncal que as dos veículos sobre pneus, ou seja, menor número de linhas, mas cada qual circulando com maior número de veículos (resultando em intervalos menores entre um e outro) ou com veículos maiores, muitas vezes acoplados em composições de dois ou três veículos, arranjo não impossível (dá para acoplar dois, no máximo), mas mais raro no campo dos ônibus e trólebus. Aliás, a menor frequência de veículos nas linhas de ônibus deriva em grande parte de sua maior versatilidade, possibilitando a decomposição de uma linha até certo momento existente em duas ou mais linhas, com trajetos parecidos, se isso se revelar bom para melhor atender a demanda; já com relação ao bonde essa praxe é muito difícil, já que exigiria a instalação de novos conjuntos de trilhos, sendo esse meio de transporte mais adequado para atuar em corredores com forte demanda linearmente concentrada.

O bloco D da tabela 3 revela ainda que quanto ao número de passageiros transportados, os bondes têm a supremacia absoluta em seis casos, enquanto em outros doze participam com índices entre 30 e 49,9 por cento. É uma atuação quantitativamente apreciável, embora modesta quando comparada a tempos pretéritos, em que o bonde tinha a primazia no transporte leve quase por toda parte.

A situação atual dos bondes difere muito entre os vários sistemas de transporte, o que se procurará sintetizar em seguida.

7.1. Em Viena, Amsterdã, São Petersburgo e Samara, as linhas de bonde continuam formando o arcabouço básico do transporte leve, com grande número de linhas conduzindo ao centro da cidade, mantendo-se nelas a implantação clássica desse meio de transporte, em superfície, correndo basicamente pelas ruas, embora utilizando muitas vezes sítio segregado, na forma de pista exclusiva no centro de avenidas, ocorrendo também vias exclusivas só para os bondes em trechos periféricos, com os trilhos instalados sobre lastro de brita, à semelhança das linhas das estradas de ferro e dos trechos em superfície dos metrô. Somente em Viena, há um trecho subterrâneo em porção extra-central da cidade. Em todas as cidades mencionadas, o metrô ainda não serve nem toda a porção nuclear da urbe, permanecendo assim os bondes com grande importância nas ligações centro-bairro. Destaque-se a dimensão avantajada do sistema de bondes de São Petersburgo, o maior do mundo, com suas 66 linhas, servidas por 2.146 veículos (BUSHELL, 1993, p. 307).



7.2. Em outro grupo de cidades, os bondes continuam com atuação importante, com implantação em superfície e estabelecendo importantes ligações centro-bairros, mas sem caráter majoritário no campo dos transportes leves. É o caso, por exemplo, de Oslo, Helsinque e Milão. Em Helsinque, eles estabelecem as ligações entre o centro e os bairros mais próximos, cabendo aos ônibus o transporte para os mais afastados.

7.3. Em Frankfurt-Main e Bruxelas, a participação dos bondes é majoritária, como nas cidades arroladas sob 7.1, mas nestas cidades boa parte dos trajetos centrais passaram a ser efetuados por subterrâneos, nos quais se localizam numerosas estações, que sob vários aspectos se assemelham a estações metroviárias. Em Frankfurt, conforme comentado anteriormente, as linhas com tais características são rotuladas nas publicações oficiais como metrô, o que não parece adequado. Nos trechos em superfície, acham-se instaladas, de modo preponderante, em sítio segregado, mas com cruzamentos em nível. Em Bruxelas, os troncos subterrâneos percorridos pelos bondes são designados *pré-metrô*, indicando a intenção de no futuro se substituir esse serviço por linha de metrô, para o que esses trechos já foram devidamente dimensionados. Aliás, as duas linhas de metrô existentes nessa aglomeração conheceram tal forma de evolução, o que também ocorreu em Estocolmo. O termo *pré-metrô*, por extensão, também tem sido empregado para outros sistemas de transporte leve, mas com condução privilegiada dos veículos, muitas vezes resultando em capacidade intermediária de passageiros transportados.

É compreensível que com tal arranjo de travessia subterrânea central, a permanência dos bondes seja bem mais viável, pois ficam livres da interferência com as demais correntes de tráfego bem na área central, geralmente a mais congestionada. Tanto é que em numerosas cidades não dotadas de metrô (razão por que não integram o universo deste artigo), o esquema também foi adotado nas últimas décadas. É o caso de Antuérpia (Bélgica), Hannover, Colônia, Bonn, Stuttgart e várias cidades da conurbação do Ruhr (Alemanha), Volgogrado (Rússia) e Guadalajara (México). Nessa última cidade, o trecho subterrâneo inicialmente era percorrido por trólebus, substituídos recentemente por bondes; esse esquema também foi introduzido em Seattle (Estados Unidos), onde o piso do subterrâneo já foi guarnecido com linhas de bonde, visando eventual substituição futura dos atuais trólebus. Nas mencionadas cidades alemãs, a rede de bondes, subterrânea na área central, adquiriu tal ramificação e perfeição, que nem se cogita da instalação de metrô. Acresça-se que em Stuttgart, além dos bondes, também os trens urbanos da ferrovia cruzam toda a área central através de subterrâneo.

7.4. Nas cidades norte-americanas de Boston, Newark (na Grande Nova York), Filadélfia e San Francisco pouco sobrou das outrora extensas redes de bondes, mas dentre as linhas remanescentes destacam-se as que alcançam o centro

através de trajeto subterrâneo, por baixo das ruas, como nos casos referidos no tópico 7.3, havendo nesses casos um subterrâneo só em cada cidade. A nova linha introduzida em Los Angeles também apresenta tal característica. Em Newark, San Francisco e Los Angeles, o serviço de bondes resume-se a essas linhas, enquanto em Boston e Filadélfia também há linhas, correndo inteiramente pela superfície, que alimentam estação terminal, extra-central, de linha de metrô. Trata-se de uma linha em Boston e três em Filadélfia, uma das quais apresenta a peculiaridade de ser a única linha de bondes do Planeta com alimentação por terceiro trilho, à semelhança do que ocorre com a maior parte dos metrôs e alguns sistemas de trens urbanos (Sul de Londres, Hamburgo, Berlim, Norte e Leste de Buenos Aires). Em Filadélfia, ainda havia três linhas correndo pelas ruas da cidade, mas, operadas por bondes muito velhos, tiveram seu funcionamento suspenso em 1992, cogitando-se de eventual reativação futura, com veículos novos (BUSHELL, 1993, pp. 245-246). Também em Marselha, a única linha de bondes remanescente alcança o centro através de subterrâneo. Já no Rio de Janeiro, as duas últimas linhas da outrora densa rede chegam ao centro através de antigo aqueduto, acessível apenas aos pequenos bondes de bitola estreita, no que reside sua vantagem sobre os demais veículos, que para tanto precisam efetuar longo contorno, por ruas congestionadas. Trata-se do único serviço ainda operado por bondes *abertos*, outrora muito numerosos no Brasil, no qual todos os bancos são diretamente acessíveis a partir de um estribo correndo de forma longitudinal ao longo de todo o carro.

7.5. Em uma série de cidades, sobrou uma parte da outrora densa rede de bondes, com os bondes correndo todos pela superfície, servindo apenas algumas porções da área urbana. Em Moscou e Roma houve a preocupação de retirar esses veículos da área central, atingida hoje por apenas quatro linhas na primeira dessas cidades e por nenhuma na última. Em Nápoles, ao contrário, todas as cinco linhas remanescentes passam pela área central, sendo que uma delas, diametral, percorre a parte baixa da cidade em grande extensão, embora o trecho final tenha sido abandonado, sendo completado por ônibus, através de baldeação gratuita. Em Lisboa, foram mantidas as linhas em dois tipos de localização: nas avenidas costeiras, ao longo do Tejo e nas porções antigas da cidade, onde os pequeninos *eléctricos*, de bitola estreita (90 centímetros), se revelam mais ágeis que os grandes *autocarros* lisboetas para percorrer as estreitas e tortuosas vielas, bem como as íngremes ladeiras. Em Toronto permaneceram as linhas que fazem o trajeto Oeste-Leste na área mais próxima ao rio São Lourenço, percorrendo várias ruas paralelas entre si, cruzando o centro da cidade (vide figura 4). Bastante peculiar é o verificado em Berlim, onde rede bastante densa de bondes foi mantida na porção oriental da cidade, durante a época em que a cidade esteve dividida, enquanto na porção ocidental ocorreu a supressão total, resultando na situação completamente assimétrica, agora que a cidade foi reunificada. .

7.6. Em Munique, Nurembergue e Novosibirsk, o bonde formava o principal meio de transporte leve, mas várias linhas foram gradativamente suprimidas à medida que o metrô ia se expandindo, atuando nos mesmos corredores. Ou seja, não houve preconceito contra o bonde, mas a substituição por outro meio sobre trilhos, de maior capacidade, mais veloz e a salvo de atrasos provocados por congestionamentos.

7.7. Em algumas cidades, outrora densamente recobertas por linhas de bonde, sobrou apenas uma, com trajeto extra-central. É o caso de Tóquio, onde essa linha, no entanto, se reveste de certa importância, eis que perfaz itinerário transversal na porção norte da urbe, unindo várias linhas de metrô entre si. (Conforme comentado anteriormente, esse meio de transporte é pobre em ligações desse tipo.) Em Barcelona, a última linha remanescente, por sinal última de toda a Espanha, de pequena extensão, limita-se a assegurar o acesso a área de lazer sita no alto de um morro (Tibidabo), a partir de uma estação de trens urbanos de ferrovia local. Em Estocolmo, a linha residual alimenta uma estação intermediária de metrô. O fenômeno é um tanto diferente em Buenos Aires, pois ali trata-se de uma linha nova de VLT, instalada em 1987; com extensão de 7,4 quilômetros: prolonga uma das linhas de metrô, havendo planos de se ramificá-la, alcançando eventualmente o aeroporto internacional de Ezeiza.

Conforme se depreende, a presença do bonde nas situações passadas em revista oscila entre um caráter marcante, primordial, e um meramente residual. No entanto, mesmo quando isso é o caso, prevalece atualmente uma atitude de valorizar esse meio de transporte, abrangendo projetos de extensão de linhas e/ou ao menos de renovação da frota, o que vem se verificando inclusive em sistemas que pareciam condenados ao gradual abandono, como os de Roma e Lisboa: no primeiro já foram introduzidos, há pouco, bondes de piso rebaixado, a última moda no setor (recurso que torna mais cômodas e rápidas as operações de embarque e desembarque), pretendendo-se fazer o mesmo em Lisboa, beneficiando linha correndo ao longo do Tejo. De qualquer forma, em nenhum lugar em que a rede foi severamente reduzida ou mesmo extinta, existe o plano de se restabelecer o serviço por toda a cidade, como era em outros tempos, o que nem seria recomendável, sobretudo nas maiores metrópoles.

## **8. TIPOS DE LINHAS DE TRANSPORTE LEVE E SUA INSERÇÃO NOS SISTEMAS DE TRANSPORTE**

Na análise vindoura, serão considerados todos os meios convencionais de transporte leve (bonde, ônibus e trólebus) de forma indistinta, embora chamando a

atenção para a modalidade quando isso se fizer necessário. A análise e classificação das linhas foi efetuada pelo autor, linha por linha, com relação a 24 das 59 aglomerações do universo do artigo, para as quais se obteve subsídios informativos adequados, consistindo geralmente em mapas e/ou guias de orientação ao usuário editados pelas entidades operadoras ou gestoras do transporte coletivo e, em alguns casos em guias publicados por editoras privadas, tais como o *O Guia Mapograf*, para São Paulo, e o *Guia Quatro Rodas*, para essa cidade e o Rio de Janeiro. Em vários casos, quando organizado em base municipal, a análise teve de se limitar ao serviço atuando na cidade principal da respectiva aglomeração, devido a dificuldades em se conseguir recursos informativos a propósito do serviço efetuado nos demais municípios componentes e das linhas intermunicipais.

Do cômputo foram excluídas, por seu caráter muito peculiar, as linhas de ônibus destinadas a conduzir viajantes ao aeroporto, efetuadas por veículos especiais, bem como linhas correndo apenas durante o período noturno, quando a maioria das linhas permanece em recesso; embora seja necessário que tais linhas existam, sua utilização é mínima em relação ao total transportado e sua circulação não enfrenta quaisquer percalços de trânsito, não se inserindo, portanto, na problemática geral do transporte coletivo. Na apreciação quantitativa das linhas, todas foram consideradas em igualdade de condições, independente do trajeto, mais curto ou mais longo efetuado. Cogitou-se inicialmente de considerar como duas as linhas diametrais (bairro a bairro via centro), já que correspondem, grosso modo, a duas linhas radiais (bairro a centro e vice-versa), mas tal idéia foi abandonada porque entre as linhas extra-centrais também há casos de linhas que equivalem a duas ou mais linhas mais curtas, com grande renovação de passageiros durante o percurso. Linhas circulares foram consideradas como duas quando correm nos dois sentidos.

Com o resultado da contagem das linhas de transportes leves foi construída inicialmente a tabela 4, mostrando o total de linhas em cada sistema, detalhando o número e a classificação das que passam pelo centro da cidade principal ou de outra parte.

O número total de linhas de transporte leve em cada cidade ou aglomeração obviamente é, grosso modo, proporcional a seu tamanho e à extensão e ramificação da rede de transportes pesados, já que onde ela for maior, haverá menor necessidade daqueles. Porém, o referido total também pode variar bastante em função da forma em que as linhas do transporte leve são arrançadas. Assim, por exemplo, a área metropolitana de Washington apresenta quase o mesmo número de linhas de ônibus que o condado da Grande Londres, bem maior, porque na primeira muitas são organizadas sob forma de feixes de linhas perfazendo quase o mesmo itinerário, variando apenas em pequenos detalhes, havendo inclusive linhas que fazem correr apenas um carro por dia e outras que funcionam com um prefixo na ida e outro na volta, sendo computadas como duas.

**TABELA 4 - Linhas de transporte leve alcançando ou cruzando o centro da cidade.**  
(Dados referentes ao ano mais recente analisável, década de 1990).

**Abstração:** C - cidade (eventualmente com algumas ultrapassagens dos limites);  
C-S - entre cidade e subúrbios;  
A' - somatória de C e C-S;  
A - aglomeração;  
MM - município ou condado metropolitano.

Aglomeração ou Cidade	Número de linhas alcançando ou cruzando o centro					F. Total geral de linhas leves
	A. Radiais (%=100 A/E)	B. Diametrais (%=100 B/E)	C. Circulares centro-bairro (%=100 C/E)	D. Centrais (%=100 D/E)	E. Total (%=100 E/F)	
Berlim (A)	35 (87,5%)	4 (10,0%)	- (0,0%)	1 (2,5%)	40 (18,7%)	214
Hamburgo (A)	11 (73,3%)	3 (20,0%)	- (0,0%)	1 (6,7%)	15 (8,4%)	178
Frankfurt (C)	11 (84,6%)	2 (15,4%)	- (0,0%)	- (0,0%)	13 (22,0%)	59
Frankfurt (S)	-	-	-	-	0 (0,0%)	44
Frankfurt (A)	11 (84,6%)	2 (15,4%)	- (0,0%)	- (0,0%)	13 (12,6%)	103
Munique (C)	9 (64,3%)	5 (35,7%)	- (0,0%)	- (0,0%)	14 (17,1%)	82
Nurembergue (C)	6 (50,0%)	5 (41,7%)	- (0,0%)	1 (8,3%)	12 (25,5%)	47
Bruxelas (MM)	13 (56,3%)	10 (43,5%)	- (0,0%)	- (0,0%)	23 (41,1%)	56
Madri (C)	35 (77,8%)	9 (20,0%)	1 (2,2%)	- (0,0%)	45 (34,4%)	131
Barcelona (C)	14 (50,0%)	14 (50,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	28 (36,8%)	76
Helsinque (C)	50 (84,7%)	5 (8,5%)	4 (6,8%)	- (0,0%)	59 (57,8%)	102
Helsinque (C-S)	66 (100,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	66 (79,5%)	83
Helsinque (A')	116 (92,8%)	5 (4,0%)	4 (3,2%)	- (0,0%)	125 (67,6%)	185
Paris (C)	27 (75,0%)	9 (25,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	36 (62,1%)	58
Paris (S)	-	-	-	-	- (0,0%)	232
Paris (A)	27 (75,0%)	9 (25,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	36 (12,4%)	290
Oslo (C)	15 (51,7%)	14 (48,3%)	- (0,0%)	- (0,0%)	29 (51,8%)	56
Oslo (C-S)	5 (100,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	5 (62,5%)	8
Oslo (A')	20 (58,8%)	14 (41,2%)	- (0,0%)	- (0,0%)	34 (53,1%)	64
Lisboa (C)	37 (77,1%)	9 (18,8%)	- (0,0%)	2 (4,2%)	48 (52,2%)	92
Londres (MM)	85 (90,4%)	6 (8,4%)	- (0,0%)	3 (3,2%)	94 (17,7%)	530
Estocolmo, 1980 (A)	5 (31,3%)	11 (68,8%)	- (0,0%)	- (0,0%)	16 (8,8%)	182
Toronto (MM)	9 (60,0%)	5 (33,3%)	- (0,0%)	1 (6,7%)	15 (10,0%)	150
Montreal (MM)	18 (78,3%)	1 (4,4%)	- (0,0%)	4 (17,4%)	23 (15,3%)	150
Nova York (C)	25 (64,1%)	14 (35,9%)	- (0,0%)	- (0,0%)	39 (14,7%)	266
Chicago (C)	40 (80,0%)	2 (4,0%)	- (0,0%)	8 (16,0%)	50 (35,7%)	140
Chicago (S)	4 (100,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	4 (1,8%)	226
Chicago (A)	44 (81,5%)	2 (3,7%)	- (0,0%)	8 (14,8%)	54 (14,8%)	366
San Francisco (C)	38 (82,6%)	4 (8,7%)	1 (2,2%)	3 (6,5%)	46 (63,9%)	72
Boston (A)	29 (100,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	29 (18,1%)	160
Washington (A)	61 (76,3%)	15 (18,8%)	4 (5,0%)	- (0,0%)	80 (19,9%)	482
Miami (MM)	22 (91,7%)	1 (4,2%)	- (0,0%)	1 (4,2%)	24 (34,3%)	70
São Paulo (C)	266 (89,9%)	22 (7,4%)	8 (2,7%)	- (0,0%)	296 (36,1%)	820
São Paulo (C-S)	21 (77,8%)	6 (22,2%)	- (0,0%)	- (0,0%)	27 (10,8%)	249
São Paulo (A')	287 (88,9%)	28 (8,7%)	8 (2,5%)	- (0,0%)	323 (30,2%)	1069
Rio de Janeiro, 1989 (C)	120 (83,9%)	19 (13,3%)	2 (1,4%)	2 (1,4%)	143 (34,9%)	410
Rio de Janeiro, 1989 (C-S)	51 (98,1%)	1 (1,9%)	- (0,0%)	- (0,0%)	52 (55,3%)	94
Rio de Janeiro, 1989 (A')	171 (87,6%)	20 (10,3%)	2 (1,0%)	2 (1,0%)	195 (38,7%)	504

OBS: Os dados tabulados resultam de interpretação, efetuada pelo autor, em mapas de orientação aos usuários fornecidos por entidades operadoras. Para São Paulo e Rio de Janeiro: O Guia 1995 e Guia Quatro Rodas 1989, respectivamente.

A discriminação das linhas que passam pelo centro da cidade principal ou dele partem pareceu imprescindível, já que os responsáveis pelo transporte coletivo, queira-se ou não, continuam enfocando como maior desafio o acesso a essa área. Para a análise e classificação das diversas linhas surge então o problema de se definir e delimitar preliminarmente o centro da cidade. Na falta de recurso melhor, já que não se dispõe de estudos específicos de delimitação, senão para um ou outro caso, foi efetuada delimitação um tanto empírica, procurando utilizar o mesmo critério para todas as cidades, com base na análise de plantas de cidades e guias turísticos (contando com a localização de prédios públicos importantes, edifícios comerciais etc.) e no conhecimento pessoal que o autor tem de muitas delas. O mesmo critério já foi utilizado nas análises que culminaram com a elaboração da tabela 3, retro.

Apreciando-se o número de linhas que atingem ou cruzam o centro da cidade principal da aglomeração e o que representam percentualmente no conjunto das linhas, nota-se de novo grandes contrastes, expostos na tabela 4. Outra vez, verifica-se certa correlação com o grau de extensão e ramificação do metrô e o tamanho da urbe, embora desta feita de modo indiretamente proporcional, sobretudo no tocante aos dados percentuais. Compare-se, por exemplo, as 45 linhas de Madri, representando 34,4 por cento do total, com as 36 da muito maior Grande Paris, onde correspondem a 12,4 por cento do total. (Trata-se, no caso, de duas aglomerações com densa rede de metrô na porção mais interna.) Isso se explica, por certo, pela maior dificuldade de trânsito nas cidades de maior porte, e da ocorrência de relações mais variadas e abundantes entre as diferentes porções extra-centrais da aglomeração, à medida que ela aumenta em tamanho. É compreensível que nas aglomerações com menor densidade do metrô e do serviço de trens urbanos da ferrovia, o número de linhas de transporte leve alcançando o centro seja proporcionalmente maior, como nos casos de Helsinque, Lisboa, San Francisco, Rio de Janeiro e São Paulo, onde os metrôs não recobrem nem toda a porção mais nuclear da cidade, sendo essa deficiência coberta, bem ou mal, por maior número dessas linhas, em termos absolutos ou relativos. São Paulo representa o ápice em números absolutos, eis que 296 linhas municipais alcançam ou atravessam o centro da metrópole, sendo boa parte das ruas e praças centrais ocupados por pontos de retorno de ônibus. Contudo, também há aglomerações com escassa rede de metrô, à exemplo de Toronto, em que apenas poucas linhas de transporte leve alcançam o centro (15 no caso dessa cidade), tirando-se o máximo partido da integração entre o metrô e linhas alimentadoras, conforme se verá adiante.

Examinando-se, nos mapas, o percurso das linhas de transporte leve que alcançam ou cruzam o centro da cidade principal, tem-se, no geral, a confirmação do modelo genérico proposto no item 3, ou seja, nas aglomerações dotadas de extensa e ramificada rede de transportes pesados, essas linhas não chegam a áreas muito

afastadas do centro, sendo o acesso a elas assegurado exclusivamente pelos transportes pesados, prolongados por linhas alimentadoras aos locais sitos a maior distância das respectivas estações. É claro que ocorrem certas peculiaridades nos diferentes casos. Assim, por exemplo, em Toronto e Boston, os bondes fazem longos trajetos, afastando-se bastante do centro, sobretudo no caso da última, enquanto os ônibus centro-bairros pouco se afastam da área central (exceto linhas expressas, dirigidas a subúrbios ao Norte de Boston, alcançados por via expressa), revelando nítida hierarquização entre os dois meios leves. Aliás, em Boston os bondes recebem tratamento quase idêntico ao dado ao metrô nas publicações de orientação aos usuários. Já em Chicago, algumas das linhas que se afastam a maior distância do centro correm paralelamente ao metrô, a pouca distância dele, revelando curiosa duplicidade de oferta. Em Nova York, a maioria das linhas de ônibus da cidade propriamente dita circunscreve seus trajetos a um dos cinco *boroughs* nos quais ela é dividida, às vezes ultrapassando apenas um pouco os respectivos limites. Assim, apenas o borough do Manhattan, correspondendo a ilha na qual se situa o centro, é profusamente recortado por linhas a ele dirigidos; a exceção fica de novo por conta de ônibus expressos, funcionando apenas nos horários de pico, esses sim ligando o *Midtown* novaiorquino a alguns pontos sitos em outros boroughs.

Nas aglomerações com rede de transporte pesado limitada a alguns trajetos, as linhas de transporte leve de origem central normalmente atingem áreas mais afastadas, quando não ao próprio cinturão periférico, suprimindo assim a deficiência de comunicações rápidas de massa. Em geral, essas linhas mais longas ocorrem em maior escala nos desvãos entre as linhas de transporte pesado. Em São Paulo, por exemplo, isso se verifica com relação às áreas mais afastadas das linhas de metrô, com numerosas linhas de ônibus e trólebus chegando até o centro, enquanto nos quadrantes servidos pelo metrô, boa parte das linhas foi encurtada e desviada até a estação metroviária mais próxima, sendo que ao longo da linha mais antiga do metrô (Norte-Sul) isso foi feito com a maioria delas. Já o mesmo não se verifica ao longo dos eixos ferroviários, onde os ônibus reforçam o insuficiente serviço de trens urbanos, de resto rejeitado pelos passageiros de melhor poder aquisitivo, conforme se viu atrás. No Rio de Janeiro, então, a implantação do metrô (que por sinal não funciona aos domingos), em nada alterou o panorama do transporte leve, permanecendo os ônibus radiais e diametrais indistintamente por toda a cidade, como se o novo meio de transporte nem existisse. Como em São Paulo, nessa aglomeração os ônibus efetuam reforço e serviço seletivo (malgrado sua qualidade também sofrível, nas linhas de tipo comum) ao longo das linhas de trem urbano da ferrovia.

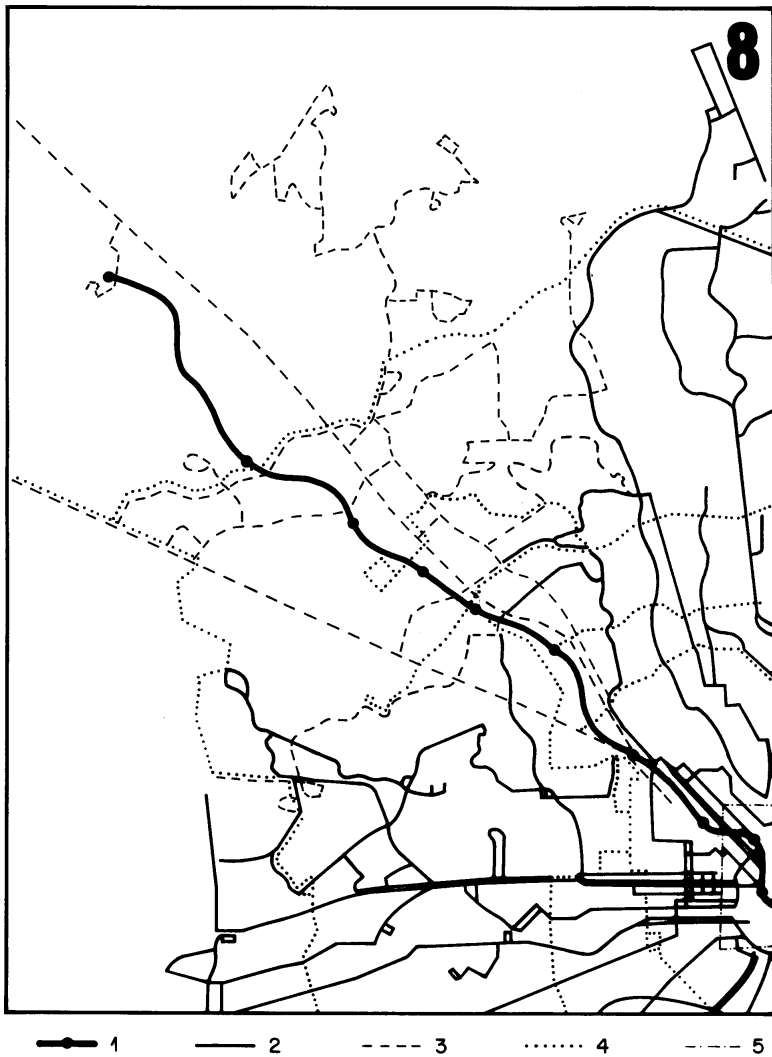


Figura 8 - Metrô e ônibus no quadrante noroeste de Baltimore. Chaves: 1 - linha de metrô, 2 - linhas radiais de ônibus, 3 - linhas de ônibus de trajeto extracentral, formalmente integradas ao metrô, 4 - linhas de trajeto extracentral, sem essa integração, 5 - limite esquemático do centro da cidade. Fonte: mapa de orientação a usuários, reduzido, interpretado e simplificado.



A figura 8 mostra o setor noroeste de Baltimore, onde em torno da única linha de metrô da cidade foi formada uma bacia de captação, com várias linhas de ônibus alimentadoras partindo de suas estações, formando um funil aberto em direção à periferia, externamente ao qual as linhas de ônibus continuam se dirigindo ao centro.

Nas poucas aglomerações em que foi possível discriminar o serviço do transporte leve urbano, no sentido estrito, do suburbano, os resultados confirmam as conclusões acima expostas, eis que onde a rede de transporte pesado é muito desenvolvida, há poucas ou nenhuma linha de transporte leve ligando a faixa suburbana ao centro da cidade: Frankfurt - 0, Paris - 0, Chicago - 4. Já no Rio de Janeiro, nada menos que 52 linhas de ônibus ligam o centro da cidade a municípios vizinhos da Baixada Fluminense, em sua maioria servidas (ou desservidas?) por trens urbanos, suprindo sua deficiência. Em São Paulo, essas linhas são em menor número, ou seja 27, porquê na década de 60 foi tomada a curiosa medida de se impedir que ônibus intermunicipais suburbanos procedentes de vários municípios vizinhos, sequer servidos por trens urbanos, chegassem até o centro da cidade. Dessa forma, os moradores de Taboão da Serra, Embu e Itapeperica da Serra, foram obrigados (como o são até hoje) a tomar um ônibus até os subcentros paulistanos de Pinheiros e Santo Amaro e, ali, baldear a outro em direção ao centro ou, em sentido inverso, ao centro ou aos bairros de seus municípios. Uma opção é tomar o metrô em sentido oposto ao daqueles municípios, até o terminal rodoviário do Tietê, e de lá seguir por ônibus seletivo (não muito) a seus destinos, através de trajeto em U, cortando vários bairros paulistanos. Trata-se de uma discriminação inexplicável entre ônibus municipais e intermunicipais, considerando que do ponto de vista funcional o papel da ligação entre o centro paulistano e aqueles municípios e entre ele e bairros afastados do próprio município, fartamente servidos por ônibus diretos, é a mesma.

Por falar em ônibus seletivos (de maior conforto, cobrando tarifas mais elevadas), eles existem também entre o centro de várias metrópoles norte-americanas e subúrbios mais afastados, funcionando em regime semelhante aos intermunicipais de longo percurso. Nesse caso, muitas vezes eles funcionam como opção com relação aos trens urbanos da ferrovia, dessa feita não motivada por deficiência ou preconceito com relação a eles. Tais ônibus são muito numerosos, por exemplo, entre a rodoviária central de Nova York, a mais movimentada do Planeta, e os subúrbios dessa cidade localizados no estado de Nova Jersey, na outra margem do rio Hudson, em que pese o abundante serviço de trens urbanos dirigidos a esse lado.

A maioria das linhas alcançando o centro, nas aglomerações constantes da tabela 4, são radiais, ou seja partem do centro em direção a determinado ponto extracentral, sendo relativamente escassas as diametrais. Essas últimas aumentam

as possibilidades de percurso aos passageiros através de um mesmo veículo, pois além de poder atravessar a cidade de extremo a extremo (o que poucos desejam fazer), possibilitam atingir pontos no centro da cidade situados no lado oposto ao da entrada e efetuar trajetos de um extremo a outro da área central. Em cidades menores, sem metrô, por certo em razão dessas vantagens, o número de linhas diametrais costuma ser proporcionalmente maior, chegando mesmo a ser predominante, sobretudo em urbes européias. Talvez sejam menos numerosas nas aglomerações que nos ocupam neste artigo, entre outros motivos porquê as ligações dos tipos especificados em geral são asseguradas a contento pelos metrôs, nos quais a maioria das linhas quase sempre é diametral. Além disso, em razão das dificuldades de trânsito na área central, a travessia de toda ela, de extremo a extremo, pode ser lenta e contribuir para o atraso do trânsito local. De resto, linhas diametrais teriam um percurso muito longo. As linhas circulares centro-bairro, cruzando o centro e efetuando depois um longo percurso em balão através da área extracentral, também são raras em cidades menores, salvo exceções, como o caso de Santos (Brasil), onde em razão da peculiar estrutura urbana se revelaram muito úteis. (No domínio do metrô existem linhas desse tipo em Londres e em Glasgow, sendo que nesta última corresponde à única linha existente.) Linhas centrais, ou seja, correndo só na área central e, quando muito, em seus arredores imediatos, compreensivelmente também são pouco numerosas em razão da própria dimensão da área, das dificuldades de trânsito e da possibilidade de se efetuar trajetos nessa área por metrô. Em Londres, Chicago e San Francisco, a tarefa principal de tais linhas consiste em assegurar bom acesso às estações ferroviárias centrais, visando as partidas e chegadas dos trens urbanos. Em Viena (não analisada especificamente quanto a esses aspectos), as linhas centrais são operadas com micro-ônibus, que se esgueiram pelas estreitas vielas do centro histórico, onde representam o único meio de transporte de superfície.

A tabela 5 detalha aspectos referentes às linhas extracentrais, ou seja aquelas que não alcançam o centro da cidade principal, linhas essas que predominam na maioria das aglomerações. Com efeito, só em metrópoles de porte menor, ou que possuem rede de transportes pesados pouco extensa e/ou ramificada, como Helsinque, Oslo, Lisboa e San Francisco (considerando só a cidade), as linhas leves atingindo o centro são em maior número. Os dois fatos mencionados se relacionam às duas funções principais das linhas extracentrais, que são: estabelecer ligações específicas na porção extra-central das aglomerações e alimentar as linhas de transporte pesado, possibilitando aos passageiros alcançar porções urbanas sitas a maior distância das estações. As primeiras crescem em volume e diversidade quanto maior for a aglomeração, eis que nas megacidades ocorre grande profusão de subcentros comerciais de formação espontânea, shopping centers, áreas comerciais especializadas, áreas empresariais (conjuntos de edifícios de escritórios empre-

sariais), campus universitários etc., de localização extracentral, tudo gerando fortes fluxos de funcionários e usuários entre os referidos pólos ou polígonos e suas residências, geralmente também de localização extracentral. Quanto à função de alimentar o transporte pesado, é claro que será tão mais intensa e difundida quanto o for a rede de metrô e trens urbanos da ferrovia.

As linhas extracentrais de transporte leve podem ser classificadas em duas categorias básicas: linhas *setoriais* e linhas *transversais* (ou *tangenciais*). As primeiras unem um ponto sito num eixo radial de transporte a partir do centro a um trecho mais afastado dele ou a um ponto sito externamente a ele, mas sem cruzar outro eixo radial (Exemplo: Santana-Parada Inglesa, em São Paulo; Leme-Itanhangá, no Rio de Janeiro). Já as linhas transversais unem pontos sites em diferentes setores da cidade, sem passar pelo centro, geralmente conectando ou cruzando dois ou mais eixos radiais entre si. (Exemplo: Santo Amaro-Lapa, em São Paulo; Grajaú-Leblon via Túnel Santa Bárbara, no Rio de Janeiro). Na realidade, muitas linhas, sobretudo de ônibus, apresentam características intermediárias entre ambas as categorias ou associam características ora de uma, ora de outra, em vários trechos de seu itinerário, obrigando a uma opção por algum aspecto dominante na hora de classificá-las. Embora seja difícil avaliar isso, por falta de dados específicos, tudo indica que a função de alimentar linhas de transporte pesado seja maior nas linhas setoriais, embora as transversais também possam atuar muito nesse sentido, sobretudo quando cruzam diversas linhas de metrô e/ou trens urbanos em seus itinerários. (Na pesquisa deparou-se com freqüência com linhas de ônibus transversais cruzando com três ou quatro linhas de transporte pesado, junto a estações, ampliando assim as possibilidades de baldeação.) Aliás, as linhas transversais não raro são muito extensas; no caso de cidades inteiramente arruadas em tabuleiro de xadrez (ruas paralelas e perpendiculares entre si), como Chicago e Toronto, muitas vezes percorrem toda uma rua, de extremo a extremo, num percurso de dezenas de quilômetros. Nesses casos costuma haver grande renovação de passageiros ao longo do percurso, sendo raros os que efetuam todo ele. Entre as linhas transversais situa-se, em situação especial a linha *circular de contorno (orbital)* Petite Ceinture, de Paris, correndo nos dois sentidos, que contorna toda a cidade *stricto sensu*.

Como se vê através da tabela 5, as linhas setoriais são mais numerosas que as transversais na maioria das aglomerações examinadas, o que por certo repousa no fato de as pessoas se locomoverem mais no interior do quadrante urbano em que residem (e entre ele e o centro) do que entre diferentes quadrantes.

A questão da integração com os meios pesados foi geralmente analisada através dos mapas, examinando-se o contato ou cruzamento das diferentes linhas de bondes e ônibus em estações de metrô e trens urbanos sem considerar as condições específicas oferecidas para a baldeação, impossível de apreender em tal ma-

**TABELA 5 - Número de linhas de transporte leve de trajeto extracentral e sua articulação com o transporte pesado.**  
(Dados referentes ao ano mais recente analisável, década de 1990)

Abstração: Vide tabela 4.

Meios de transporte pesados: M - metrô

TU - trens urbanos

MS - metrô suburbano

TU(f) - trens urbanos de ferrovia local

Aglomeração ou Cidade	Categoria das Linhas		Total linhas extra-centrais	Articulação com os seguintes meios pesados									
	Setoriais	Transversais		Só M	Só TU	M e TU	Só MS ou TU(f)	MS ou TU(f) e M	MS ou TU(f) e TU	Todos	Nenhum (sem articulação)		
Berlim (A)	131 (75,2%)	43 (24,7%)	174	31 (17,8%)	51 (29,3%)	61 (35,1%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	31 (17,8%)
Hamburgo (A)	142 (87,1%)	21 (12,9%)	163	26 (16,0%)	72 (44,2%)	46 (28,2%)	2 (1,2%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	16 (9,8%)
Frankfurt (C)	28 (60,9%)	18 (39,1%)	46	7 (15,2%)	22 (47,8%)	5 (10,9%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	12 (26,1%)
Frankfurt (S)	29 (65,9%)	15 (34,1%)	44	- (0,0%)	44 (100,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)
Frankfurt (A)	57 (63,3%)	33 (36,7%)	90	7 (7,8%)	66 (73,3%)	5 (5,6%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	12 (13,3%)
Munique (C)	46 (67,6%)	22 (32,4%)	68	22 (32,4%)	14 (20,6%)	31 (45,6%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	1 (1,5%)
Nurembergue (C)	25 (71,4%)	10 (28,6%)	35	17 (48,6%)	1 (2,9%)	9 (25,7%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	8 (22,9%)
Bruxelas (MM)	21 (63,6%)	12 (36,4%)	33	14 (42,4%)	3 (9,1%)	15 (45,5%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	1 (3,0%)
Madrid (C)	74 (84,6%)	12 (14,0%)	86	73 (84,9%)	- (0,0%)	8 (9,3%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	5 (5,8%)
Barcelona (C)	20 (41,7%)	28 (58,3%)	48	29 (60,4%)	1 (2,1%)	2 (4,2%)	2 (4,2%)	12 (25,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	2 (4,2%)	- (0,0%)
Helsinqe (C)	28 (65,1%)	15 (34,9%)	43	31 (72,1%)	4 (9,3%)	7 (16,3%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	1 (2,3%)
Paris (C)	1 (4,5%)	21 (95,5%)	22	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.
Paris (S)	178 (76,7%)	54 (23,3%)	232	57 (24,6%)	6 (2,6%)	13 (5,6%)	64 (27,6%)	53 (22,8%)	14 (6,0%)	19 (8,2%)	- (0,0%)	- (0,0%)	6 (2,6%)
Paris (A)	179 (70,5%)	75 (29,5%)	254	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.
Oslo (C)	16 (59,3%)	11 (40,7%)	27	10 (37,0%)	2 (7,4%)	1 (3,7%)	1 (3,7%)	4 (14,8%)	- (0,0%)	1 (3,7%)	- (0,0%)	- (0,0%)	8 (29,6%)
Oslo (C-S)	1 (33,3%)	2 (66,7%)	3	3 (100,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)
Oslo (A)	17 (56,7%)	13 (43,3%)	30	13 (43,2%)	2 (6,7%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	4 (13,3%)	- (0,0%)	1 (3,3%)	- (0,0%)	- (0,0%)	8 (26,7%)
Lisboa (C)	17 (38,6%)	27 (61,4%)	44	20 (45,5%)	...	incl. em M	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	...
Londres (MM)	299 (68,6%)	137 (31,4%)	436	60 (13,8%)	154 (35,3%)	218 (50,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	4 (0,9%)
Toronto (MM)	112 (83,0%)	23 (17,0%)	135	107 (79,3%)	3 (2,2%)	16 (11,9%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	9 (6,7%)
Montreal (MM)	112 (88,2%)	15 (11,8%)	127	89 (70,1%)	8 (6,3%)	21 (16,5%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	9 (7,1%)
Nova York (C)	155 (68,3%)	72 (31,7%)	227	155 (68,3%)	3 (1,3%)	42 (18,5%)	8 (3,5%)	2 (0,9%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	17 (7,4%)

Concedo de Nassau (Nova York - S)	28 (62,2%)	17 (37,8%)	45	1	37	7 (15,6%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)
Chicago (C)	57 (63,3%)	33 (36,7%)	90	71	1	17 (18,9%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)
Chicago (S)	192 (86,5%)	30 (13,5%)	222	17	165	35 (15,8%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)
Chicago (A)	249 (79,8%)	63 (20,2%)	312	88	166	52 (16,7%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	6 (1,9%)
San Francisco (C)	11 (42,3%)	15 (57,7%)	26	6	2	2 (7,7%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	18 (69,2%)
Boston (A)	109 (83,2%)	22 (16,8%)	131	88	15	14 (10,7%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	14 (10,7%)
Washington (A)	330 (82,1%)	72 (17,9%)	402	271	2	86 (21,1%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	43 (10,7%)
Miami (MM)	21 (56,5%)	20 (43,5%)	46	18	3	1 (2,2%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	24 (52,2%)
São Paulo (C)	372 (71,0%)	152 (29,0%)	524	215	25	66 (12,9%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	207 (40,4%)
São Paulo (C-S)	160 (61,1%)	42 (18,9%)	222	54	54	24 (24,3%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	114 (51,4%)
São Paulo (A)	552 (74,0%)	194 (26,0%)	746	273	79	10,7%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	321 (43,7%)
Rio de Janeiro - 1989 (C)	203 (76,0%)	64 (24,0%)	267	26	148	55,4%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	91 (34,1%)
Rio de Janeiro - 1989 (C-S)	26 (61,9%)	16 (38,1%)	42	-	12	28,6%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	30 (71,4%)
Rio de Janeiro - 1989 (A)	229 (74,1%)	80 (25,9%)	309	26	160	51,8%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)	121 (39,2%)
Para esta tabela valem as mesmas observações do rodapé da Tabela 4																		

terial informativo. Como se denota pela tabela 5, na maioria das aglomerações a integração é mais abundante em termos numéricos com o metrô do que com os trens urbanos da ferrovia. Em parte isso deve decorrer da atuação mais suburbana dos últimos, servindo inclusive núcleos pequenos, onde é possível chegar a toda parte a pé a partir da estação. Outrossim, em algumas aglomerações os dados disponíveis não abrangem os ônibus correndo nessa faixa suburbana ou o fazem de modo incompleto como no caso de Paris, onde além das 232 linhas operadas pela RATP (Régie Autonome des Transports Parisiens) há outras, embora menos numerosas, exploradas por pequenas entidades locais. Assim sendo, em várias aglomerações o número de linhas de ônibus integradas a estações ferroviárias, na realidade, deve ser maior. Por sinal, nos casos em que foi possível analisar em separado o serviço de transportes leves propriamente urbano do suburbano (Frankfurt, Nova York e Chicago), a integração do primeiro é maior com o metrô e o segundo com a ferrovia, como era de se esperar.

As linhas alimentadoras do metrô em geral fazem a conexão na estação metroviária mais próxima ao destino final, mas às vezes correm um pouco em paralelo a ele e terminam em alguma estação mais em direção ao centro. Isso ocorre, por exemplo, com certa frequência, em Madri, onde se procura privilegiar as estações nas quais cruzam duas ou mais linhas de metrô para estabelecer o ponto de partida das linhas de ônibus, abrindo assim maior leque de opções aos passageiros, que podem alcançar destinos mais variados sem uma segunda baldeação (de uma a outra linha de metrô). Em várias cidades com rede de metrô ainda pouco estendida, quando não reduzida a apenas uma linha (caso de Baltimore, por exemplo), tirou-se o maior partido possível desse meio de transporte pesado, puxando linhas de ônibus alimentadoras até áreas urbanas sitas bastante lateralmente com relação à linha do metrô, de modo a formar um leque de tais linhas alimentadoras, bem aberto, com vértice em estação ainda bastante próxima ao centro da cidade. Enfim, várias dessas linhas alimentadoras procedem de pontos bastante afastados, e se integram ao metrô em estação desse tipo, fazendo com que os passageiros destinados ao centro utilizem apenas um pouco o metrô. Em São Paulo isso ocorre, por exemplo, com linhas de ônibus procedentes dos confins urbanos sitos adiante de Sapopemba, que se entroncam na estação Belém, a quarta a partir da estação central, Sé. Em Washington verifica-se situação parecida, com nada menos de 85 linhas de ônibus convergindo à estação metroviária de Pentagon, a cinco minutos de viagem da primeira estação do centro da cidade (L'Enfant Plaza). Nesse tipo de situação, o passageiro continua viajando a maior parte do percurso por transporte leve, mas assegura-se-lhe uma circulação mais rápida e desembaraçada pela área central, além de retirar dessa porção urbana apreciável número de veículos do trânsito de superfície.

A tabela 5 mostra ainda que existe, na maioria dos casos, um número minoritário, mas não desprezível, de linhas extracentrais de transporte leve que não

são integradas à rede de transportes pesados. Trata-se de linhas que atendem exclusivamente as ligações de interesse local ou de linhas que além dessa função alimentam outras linhas de transporte leve, de caráter radial ou diametral, através das quais os respectivos passageiros podem continuar em direção ao centro. Isso ocorre em São Paulo, em que linhas de ônibus da cidade funcionam como *coletoras* com relação a outras procedentes de municípios vizinhos (conforme visto acima) e de bairros mais periféricos, nesse caso com a conexão sendo efetuada em estações fechadas de integração. Já em Frankfurt, Nurembergue, Toronto, Boston e San Francisco, várias linhas periféricas de ônibus são integradas a linhas radiais ou diametrais de bonde.

A par de sua diferenciação em razão do tipo de trajeto efetuado, questão analisada até aqui no presente ítem, as linhas de transporte leve diferenciam-se quanto a outros aspectos, a saber:

- a) Tipo de serviço no que diz respeito a paradas durante o trajeto, oscilando entre linhas *paradoras* e *expressas*. A primeira categoria é a preponderante, com os veículos parando em todos os pontos de parada do trajeto, enquanto os veículos da segunda somente param em alguns, mais movimentados, escalonados ao longo do percurso, ou concentrados em faixas com todos os pontos atendidos, geralmente na porção mais final da linha, enquanto o trecho a partir daí em direção ao centro é efetuado sem paradas. As linhas expressas têm certa magnitude sobretudo nas metrópoles norte-americanas, tirando a maior vantagem possível das vias expressas, nas quais efetuam o trajeto de modo direto. Geralmente são radiais, correndo apenas nos horários de pico.
- b) Períodos de funcionamento: questão já levantada casualmente no parágrafo anterior. A maioria das linhas correm durante a maior parte do dia, sofrendo interrupção apenas durante a madrugada; em muitos casos têm o seu número de carros reforçado durante os horários de pico. Mas, em muitas aglomerações há também linhas, geralmente de ônibus, funcionando apenas nos horários de pico, ora para reforçar certos trechos de linhas de funcionamento integral (*linhas de reforço*), ora para alcançar áreas residenciais de baixa densidade de demanda (em razão de baixa densidade demográfica, e/ou de índice acima da média de automobilização individual), caso novamente comum nos Estados Unidos, ou dirigidas a distritos industriais ou áreas de outro tipo de atividade com horários concentrados de entrada e saída de funcionários. Afora esses tipos de linhas, também há, em muitas cidades, as circulando exclusivamente durante a noite (mais propriamente durante a madrugada), não consideradas neste artigo, conforme esclarecido acima (em muitas cidades, o servi-

ço noturno é efetuado, ao contrário, por algumas das linhas que também correm durante o dia) e as que correm apenas nos domingos e feriados, dando acesso a parques, estádios esportivos etc., em geral pouco numerosas. Em Washington, a existência de linhas de ônibus funcionado em períodos reduzidos foi levada ao extremo, eis que dos ônibus que circulam na cidade (District of Columbia) 92 são desse tipo contra 79 que operam em tempo integral; na faixa suburbana dessa cidade a discrepância ainda é maior.

- c) Diferenciação no conforto oferecido, eis que em alguns casos, além das linhas operando com veículos comuns (a grande maioria delas) há outras, menos numerosas, dotadas de veículos com melhores condições de conforto, geralmente transportando apenas passageiros sentados, naturalmente cobrando tarifas mais elevadas. É um tipo de serviço, *seletivo*, concebido sobretudo com a intenção de atrair a classe média, em maior escala, ao transporte coletivo, sendo bastante plausível sobretudo no Terceiro Mundo, em que os veículos comuns costumam ser de péssima qualidade, trafegando superlotados em boa parte do dia. Não é à toa que ônibus seletivos existem nas duas metrópoles nacionais brasileiras, tanto no interior da cidade propriamente dita, quanto entre ela e os municípios vizinhos, com razoável sucesso com relação a ambos os tipos de ligação no caso do Rio de Janeiro e apenas com relação aos suburbanos no caso de São Paulo. Nessa cidade, já houve várias tentativas de se estabelecer tais linhas seletivas no âmbito municipal paulistano, com pouca aceitação por parte dos usuários, o que talvez se deva ao fato de efetuarem itinerários diferentes das linhas comuns, afastando assim passageiros dispostos a tomar tanto um como o outro tipo de ônibus, o que ocorre com os “frescões” do Rio (assim chamados por serem dotados de ar condicionado), que perfazem basicamente o mesmo itinerário dos ônibus comuns. Em Moscou existe serviço seletivo efetuado por microônibus, que curiosamente já era operado no tempo do regime comunista. No Rio de Janeiro, o serviço seletivo também já foi efetuado por microônibus (os famigerados “lotações”) na década de 50, mas eles foram suprimidos por terem se tornado demasiadamente numerosos, contribuindo muito para atravancar o tráfego. Em Buenos Aires, como no resto da Argentina, todo o serviço de ônibus é efetuado por “micros”, embora de vários anos para cá muitos deles venham sendo substituídos por veículos de porte um pouco maior.

Em Miami, o serviço regular de ônibus é suplementado por um serviço extra-oficial, não regulamentado, de microônibus, situação de resto mais comum em aglomerações do Terceiro Mundo, ocorrendo também em Hong Kong. Em São Paulo, havia até 1994, uma frota de ônibus clandestinos, que acabaram sendo regulamen-



tados, com o nome de *linhas interbairros*, embora com status inferior às demais linhas, em que pese cobrarem a mesma tarifa. Esses serviços suplementares de Miami e São Paulo não puderam ser incluídos na classificação de linhas proposta neste ítem, por falta de informações específicas. Voltando aos microônibus: em algumas aglomerações do Primeiro Mundo, eles são adotados em certas linhas por limitação imposta pelo acanhamento do sistema viário, à exemplo de Amsterdã, Viena (caso já comentado) e Paris (colina de Montmartre), ou por causa de baixa demanda, situação ocorrente, por exemplo, em áreas suburbanas de Glasgow e de Nurembergue.

## 9. MEIOS DE TRANSPORTE ESPECIAIS

Em algumas aglomerações urbanas, os sistemas de transporte são completados por meios de transporte especiais, sempre restritos a algumas ligações específicas, nas quais, contudo, podem ser bastante importantes ou mesmo essenciais.

No campo dos transportes especiais de tipo convencional, existentes de há muito, despontam as barcas, que podem atuar em diferentes tipos de ligação.

Num dos extremos temos os serviços de barcas em situação imprescindível, eis que estabelecem o acesso a ilhas marítimas inteira ou parcialmente urbanizadas, integrantes da cidade ou da aglomeração, mas não ligadas ao continente por ponte. É o caso da ilha de Paquetá, no Rio de Janeiro, e de situações similares em Helsinque, Estocolmo e Oslo. No extremo oposto situam-se ligações que também podem ser efetuadas por terra, através de trajetos bastante diretos, sem que o trajeto aquático reduza muito (se é que o faz) o caminho. O caso mais impressionante nesse particular é o de Hong Kong, onde várias linhas de barcas continuam a conectar locais da porção insular (Victoria) com diferentes locais da porção continental justaposta (Kowloon), apesar de ambas terem sido unidas, já há bastante tempo, por duas linhas submarinas de metrô e dois túneis submarinos rodoviários, percorridos por algumas linhas de ônibus. Curiosamente, o metrô, no caso, funciona como transporte seletivo: no sistema tarifário seccionado nele vigorante, a passagem de um para outro lado da cidade nunca sai por menos de HK\$ 7,00, enquanto a tarifa das barcas oscila entre HK\$ 1,20 e HK\$ 1,80, o que por certo explica por que continuam sendo muito utilizadas. Além disso, em Hong Kong há linhas de barcas direcionadas a subúrbios igualmente acessíveis por terra, como a cidade satélite (*new town*) de Tuen Mun, onde as novas linhas de VLT (bondes) têm seu ponto de partida precisamente no atracadouro das barcas, o que bem demonstra sua importância. O verdadeiro emaranhado da rede de barcas de Hong Kong apresenta ainda

linhas de acesso à ilha de Lantau, não ligada por nenhum meio terrestre à cidade, o que assemelha essa situação específica às tratadas no começo do presente parágrafo. (vide figura 9). Dentre as aglomerações integrantes do universo desta pesquisa, Hong Kong apresenta o transporte aquático mais ramificado, mais volumoso (82,8 milhões de passageiros anuais) e percentualmente maior (2,66 por cento de todo o transporte coletivo local), embora o último índice seja baixo, indicando a pouca importância relativa global das barcas.

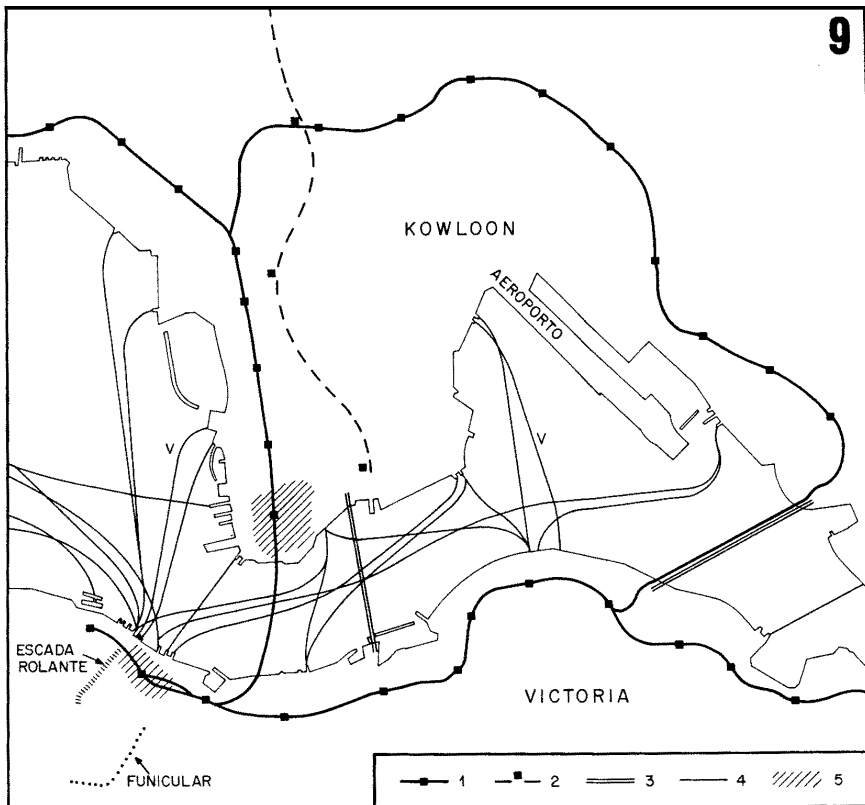


Figura 9 - Transportes pesados e especiais na porção mais interna de Hong Kong. Chaves: 1 - linha de metrô, com as respectivas estações, 2 - ferrovia percorrida por trens urbanos, com as respectivas estações, 3 - túnel submarino para veículos rodoviários, 4 - linha de barca (as indicadas com V transportam veículos), 5 - áreas comerciais centrais, em ambas porções da cidade. Fonte: Mapa Hong Kong, da Nelles Verlag, simplificado.

Há casos de certa forma similares ao de Hong Kong: em Lisboa, por exemplo, em que pese a existência da ponte, várias linhas de barcas conectam três locais da cidade a cinco locais na margem sul do Tejo, incluindo-se barcas pertencentes à 'estrada de ferro, que dão acesso à estação do Barreiro, sita nessa margem, de onde partem trens urbanos dirigidos a subúrbios mais ao sul. Em San Francisco, há linhas de barcas partindo do centro da cidade em direção aos subúrbios de Sausalito e Larkspur, sítos na mesma margem da baía, acessíveis também pela célebre ponte Golden Gate, contando com linhas de ônibus para tanto. Apesar dessa possibilidade, o serviço de barcas é tão procurado para Larkspur, que a crescente demanda exigiu a ampliação da acomodação de passageiros nas barcas existentes e a encomenda de mais duas, além da ampliação do estacionamento park-and-ride junto ao atracadouro desse subúrbio para 1.190 automóveis (BUSHELL, 1993, p. 279). Isso bem demonstra as possibilidades do transporte aquaviário urbano como meio alternativo às modalidades terrestres. Em Nova York, as barcas continuam sendo o principal meio de ligação entre o *Downtown* de Manhattan (e, por extensão, do restante dessa ilha) e a ilha de Staten Island, um dos cinco distritos (boroughs) da cidade, sendo que do atracadouro das barcas de Staten Island partem os trens urbanos da ferrovia local que recorta a ilha de norte a sul e 16 das 24 linhas de ônibus que têm seu percurso adstrito a ela. Afora o acesso pelas barcas, Staten Island é ligado ao resto da cidade apenas por várias linhas de ônibus expressos, atravessando a célebre ponte Verrazano-Narrows, mas que correm apenas nos horários de pico e em sentido direcionado (rumo a Manhattan, de manhã, rumo a Staten Island, no fim da tarde). O serviço de barcas entre o centro do Rio de Janeiro e a ilha do Governador se assemelha aos dois casos norte-americanos, eis que a mesma ligação também se faz por terra, em percurso grosseiramente paralelo. (Outrora, a linha de bondes então existente na ilha partia do atracadouro, à semelhança do que atualmente ocorre em Hong Kong.)

Em situação intermediária entre as extremas até agora examinadas, figuram as ligações que também podem ser efetuadas por meios terrestres, mas através de trajeto bem mais longo, como é o caso de Rio de Janeiro-Niterói, onde as barcas continuam sendo o melhor meio de transporte coletivo entre o centro das duas cidades, por efetuarem percurso muito mais curto, e de quebra menos sujeito a congestionamento, que através da ponte. Aliás, como na Staten Island, as linhas de ônibus municipais de Niterói e as direcionadas ao vizinho município de São Gonçalo, integrante da aglomeração, partem das vizinhanças do atracadouro das barcas. Além das grandes barcas comuns, entre Rio e Niterói também há um serviço seletivo efetuado por embarcações menores e mais rápidas, do tipo *aliscafo*. Travessias de rio, em local distante de pontes ou túneis subfluviais em Hamburgo, Amsterdã e na conurbação Tyne-Wear, se assemelham à situação Rio-Niterói, embora com muito menor significância. Em Hamburgo e Estocolmo também há ligações longitudinais,

paralelas a ligações terrestres, que por sua importância reduzida não foram comentadas de modo específico.

Além das aglomerações referidas até aqui, há serviços de barca, de pouca monta, nas seguintes aglomerações abrangidas neste artigo: Londres, Berlim, Marselha, Iocoâma e Boston. Das aglomerações tratadas com algum detalhe, o serviço, afora o de Hong Kong, têm um volume razoável, em termos absolutos, apenas em Nova York, com 25,3 milhões de passageiros anuais e Rio de Janeiro, onde soma 33 milhões, perfazendo, respectivamente apenas 1,39 e 1,43 por cento do transporte coletivo das respectivas aglomerações (BUSHELL, 1993). Não foram abordados aqui, propositalmente, serviços de barcas de finalidade apenas turística, como os célebres *bateaux-mouche*, que percorrem o Sena, em Paris.

Em algumas aglomerações ocorrem também meios clássicos de transpor desníveis altimétricos com rampa acentuada, tais como funiculares (também chamados de planos inclinados), elevadores e teleféricos. Excetuando-se meios de acesso meramente turísticos (Madri, Barcelona, Hong Kong e Rio de Janeiro), temos tais recursos em Paris (colina de Montmartre, onde afora o interesse turístico, há residentes, existindo também acesso por microônibus), Lisboa (com três funiculares unindo a parte baixa com partes altas da cidade antiga, e um elevador, semelhante ao Lacerda, de Salvador), Praga e Estocolmo. Em Hong Kong existe uma escada rolante de 800 metros de extensão, pretensamente a maior do planeta, ligando o centro da porção insular a bairro sito na encosta, que é unidirecional, funcionando no sentido da descida até as 10 horas da manhã e no sentido da subida no resto do dia (vide figura 9). Em Nova York existe um teleférico ligando a ilha de Manhattan à pequena ilha Roosevelt (sita entre a primeira e a Long Island, no distrito de Queens), não obstante ela também seja acessível por metrô e ônibus. Em San Francisco há por mencionar os célebres *cable car*, carros correndo sobre trilhos, tracionados por cabo de aço instalado em canaleta entre os trilhos: são três linhas, duas das quais utilizadas à exaustão pelos turistas, atraídos pelos “bondinhos” em si e pela ligação que estabelecem, unindo o centro da cidade ao antigo cais dos pescadores (Fishermens’ Wharf), hoje convertido no principal pólo turístico local. No passado, tais *cable cars* também existiam em algumas outras cidades, inclusive na Europa, tendo sobrado somente na área amorreada contígua ao centro de San Francisco, onde acabaram sendo mantidos por se terem tornado um marco da cidade; conduzem cerca de 10 milhões de passageiros ao ano, equivalendo a aproximadamente dois por cento do transporte coletivo da aglomeração.

Afora os meios de transporte especiais de natureza clássica, acima passados em revista, há os especiais de tecnologia pioneira, tais como os veículos ou composições de capacidade intermediária (ICTS) e os menores *people movers*, ambos de condução automática, já comentados no subitem 6.5 acima, além dos *monotrilhos*,

implantados em algumas das aglomerações abrangidas neste artigo, e de outras modalidades de menor expressão, ainda em fase experimental. Por certo os inventores de todos esses recursos previam uma expansão muito maior deles, o que no entanto não ocorreu, tendo-se limitado sua adoção a algumas situações peculiares. Ao menos no campo do transporte coletivo urbano, já que em parques de diversão e parques temáticos sua adoção foi maior, talvez em razão da curiosidade que despertam junto aos visitantes.

Em Tóquio há um monotrilho, em que os trens rodam sobre bloco de concreto, envolvido lateralmente por eles, ligando uma estação de metrô ao antigo aeroporto de Haneda. Tem 13,2 quilômetros de extensão, levando uma média de 129 mil passageiros diários (1991-92). Planeja-se uma extensão de mais 6,1 quilômetros, no âmbito do próprio aeroporto. Há projeto de se estabelecer novo sistema de monotrilho na mesma cidade, de 16 quilômetros, destinado a servir a cidade satélite de Hama. Em Osaka, também há uma linha de monotrilho, igualmente no sistema de apoio, de 6,7 quilômetros, com média diária de 20.100 passageiros, com projetos de ampliação, como no caso de Tóquio (BUSHELL, 1993, pp. 238 e 325). Num subúrbio de Iocoâma, na conurbação Tóquio-Iocoâma, há um monotrilho de tecnologia diferente, eis que os trens correm suspensos em estrutura superior a eles (BECKER, 1981, pp. 48-54). Esses últimos assemelham-se, ao menos no princípio geral, aos célebres trens suspensos de Wuppertal, cidade integrante da conurbação do Ruhr, na Alemanha, de implantação antiga, e que são os únicos do gênero a ter uma importância fundamental no transporte da respectiva cidade. Afora esses casos há um monotrilho, de apoio em Seattle (Estados Unidos) e outro em Sydney (Austrália), ambos restritos a uma única linha em cada caso. (Essas três aglomerações não integram o universo deste artigo.) Tendo em mente que o primeiro monotrilho (afora o caso *sui generis* de Wuppertal) data de 1964, é forçoso reconhecer que essa tecnologia conheceu uma aceitação muito reduzida, visto que durante mais de trinta anos pouca coisa foi acrescida.

Modernas tecnologias de impacto também beneficiam, é claro, os meios clássicos de transporte, nos quais as possibilidades de difusão parecem ser maiores. É o caso, por exemplo, da condução totalmente automática de metrôs, adotada no metrô de pequeno porte de Lille (sistema VAL) e no de médio porte de Vancouver (TAYLER, 1992, pp. 68-81), esse dotado de motor linear, inovação também aplicada na mais nova linha de metrô de Osaka (BUSHELL, 1993, pp. 235-236).

## 10. A INTEGRAÇÃO DOS DIFERENTES MEIOS DE TRANSPORTE

Para que o sistema de transporte coletivo de uma aglomeração urbana funcione a contento, é necessário que os diferentes meios de transporte que o compõem funcionem de modo harmonioso e integrado entre si, o que aliás também é necessário com relação às diversas linhas de cada um desses meios, umas com relação às outras. A integração deve, de preferência, ser tanto modal, abrangendo todos os meios de transporte locais, como geográfica, estendendo-se sobre toda a extensão da aglomeração, ao invés da operação funcionar de modo fraccionado, acomodando-se aos limites municipais que a recortam. A integração dos transportes decomõe-se em várias facetas, que serão examinadas em seguida.

10.1. *Integração empresarial*, significando a operação de diferentes linhas e modalidades por parte da mesma empresa (pública, mista ou privada) ou entidade governamental, podendo ser parcial ou total, no caso de todos os serviços de uma cidade ou aglomeração estarem enfeixados, o que raramente acontece. Nos Estados Unidos, Canadá e Europa Ocidental, à exceção parcial de Portugal, Espanha e Itália, costuma ocorrer a integração do metrô e dos transportes leves (mas não dos trens urbanos da ferrovia) através de empresa pública mantida pela municipalidade ou por um consórcio das municipalidades componentes da aglomeração. Mesmo assim, algumas linhas de ônibus mais periféricas muitas vezes ficam de fora. Atualmente, a integração empresarial não é mais vista como tão benéfica quanto ainda há certo tempo, em razão de políticas, ainda engatinhantes, de privatização e terceirização. Em Londres, boa parte das linhas de ônibus foram subcontratadas pela estatal London Transport a empresas privadas, tendo-se avançado mais no Interior do Reino Unido, como na Conurbação Tyne-Wear e em Glasgow, onde inclusive se adotou a *desregulamentação*, permitindo-se a operação de linhas de ônibus privadas, com menor grau de controle por parte do poder público, o que inclusive contraria os princípios da integração dos transportes.

Por sinal, em havendo modalidades de transporte de grau muito diferente de qualidade, sendo operadas por entidades distintas, é até arriscado unificá-las, pois pode ocorrer indesejável nivelação por baixo no padrão de qualidade. Isso ocorreu, por exemplo, no Brasil, como resultado da junção das ferrovias até então isoladas sob a égide da Rede Ferroviária Federal S. A. e da Ferrovia Paulista S. A. (FEPASA), com o que os bons serviços outrora prestados pelas EF Santos-Jundiaí e Paulista foram reduzidos aos níveis bem menos satisfatórios dos prestados pelas EF Central do Brasil e Sorocabana, respectivamente. Diante dessa experiência, compensaria, por exemplo, colocar o bom metrô e os péssimos trens urbanos de São Paulo, operados por duas companhias estaduais distintas, sob a mesma estrutura empresarial?

10.2. *Integração administrativa.* Se a integração empresarial pode ser dispensada, o que, conforme o caso, até é vantajoso, a administrativa é de toda conveniência. Ela pode se materializar em vários graus, indo desde comissões que se reúnem esporadicamente, traçando algumas diretrizes gerais e procurando solucionar conflitos entre empresas operadoras, até órgãos com efetivo poder de decisão, que planejam o conjunto do sistema, estabelecendo inclusive planos para o desenvolvimento futuro, determinam quais linhas devem ser operadas e por quem, estipulam a política tarifária, estabelecendo de preferência tarifas iguais para os diferentes meios de transporte (a menos que a intenção seja a existência de serviços seletivos), distribuem os subsídios, se o transporte for subvencionado, efetuam a compensação tarifária, no caso de haver integração tarifária entre linhas de empresas diferentes, centralizam o serviço de informações aos usuários etc.

A integração administrativa, de preferência na comentada forma mais poderosa, é de extrema utilidade para se evitar, por exemplo, concorrência ruínosa em corredores de grande demanda (muito disputados, quando a operação é efetuada por empresas privadas na base de lucro) e falta de transporte em áreas de baixa densidade de demanda, mas que mesmo assim devem ser atendidas. A existência de integração administrativa também favorece muito a agilização e bom funcionamento das formas de integração a seguir, que implicam de modo direto no bom atendimento dos passageiros. Na Alemanha, a integração administrativa é levada ao extremo, abrangendo todas as modalidades de transporte operantes numa aglomeração, em toda sua extensão territorial.

10.3. *Integração funcional.* Consiste, entre outras coisas, na harmonização dos serviços de diferentes linhas ou modalidades que entram em contato nos pontos de baldeação mais importantes, em que grande número de passageiros, locomovendo-se ao longo de importantes corredores, precisa mudar de condução para chegar a seus destinos. Isso ocorre, mais comumente entre uma linha de transporte pesado e linhas de transporte leve, visando a valorização máxima da primeira, no interesse dos próprios passageiros e do trânsito urbano, conforme já foi visto amiúde no decorrer deste artigo. É de toda conveniência, entre outras coisas, que no caso de serviços funcionando ambos com baixa frequência de horários, haja sincronização cronológica entre eles, afim de evitar demoras desnecessárias aos passageiros. Assim, por exemplo, os trens da ferrovia local da Staten Island, de Nova York, que correm a cada 15 minutos nos horários de pico e a cada 30 fora delas, têm suas chegadas e partidas no atracadouro das barcas que conduzem a Manhattan sincronizadas com os horários dessas embarcações.

10.4. *Integração física,* que diz respeito sobretudo à existência de instalações que favoreçam as baldeações. Essas sempre aborrecem os passageiros, mesmo que o transporte integrado, implicando no transbordo intermediário entre diferentes meios de transporte, os favoreçam em termos de tempo global de viagem e

eliminação ou diminuição dos atrasos. Aliás, em razão do desconforto implícito, o próprio termo “baldeação” parece ter uma conotação negativa; talvez por isso, os técnicos em transporte preferam o termo mais ameno “transferência”. Então, que essas baldeações ou transferências (para os passageiros pouco importa o termo) sejam o menos incômodas possível. Já se comentou anteriormente sobre os longos e acidentados corredores que em muitas estações dos metrô mais antigos ligam as plataformas de diferentes linhas que ali cruzam. Em metrô de geração mais moderna, tem-se procurado diminuir esse inconveniente através de adequada aproximação das plataformas, quer em níveis superpostos, quer lado a lado. É claro que também são importantes as facilidades de baldeação entre meios de transporte diferentes, evitando-se que os passageiros tenham que transitar muito entre um veículo e outro, devendo-se evitar a travessia de rua e, se possível, o percurso por trechos descobertos, sujeitos a sol e chuva. (A cobertura de passarelas, no entanto, é difícil de se propugnar com muito rigor, sendo aqui colocada como ideal, pois na Europa e nos Estados Unidos as próprias plataformas de estações ferroviárias e metroviárias, em trechos ao ar livre, nem sempre são cobertas em toda sua extensão.)

A melhor integração física é propiciada pelas estações ou *terminais* intermodais, juntando todos os meios de transporte urbano e quiçá interurbano na mesma instalação. Em São Paulo, as estações metroviárias de Santana, Ana Rosa, Vila Mariana, Santa Cruz, Jabaquara, Bresser, Belém, Penha e Tatuapé possuem terminais de ônibus anexos, cobertos, acessíveis diretamente a partir do saguão de distribuição interna da estação. Na estação Tatuapé, além dessas facilidades, ainda acha-se incorporada a estação ferroviária servida por trens urbanos, chegando-se ao máximo na grande estação intermodal da Barra Funda, por certo a maior do Planeta no gênero, na qual param ou partem composições do metrô, trens urbanos de duas linhas diferentes, trens de longo percurso, igualmente de duas linhas, ônibus urbanos e ônibus intermunicipais.

10.5. *Integração material entre diferentes formas sobre trilhos.* É uma forma excepcional de integração, através da qual veículos ou composições de uma modalidade trafegam sobre os trilhos de outra, conforme visto no decorrer do texto a propósito dos casos de Roma, Oslo (item 4), das conurbações japonesas e de Londres (subítemos 6.1. e 6.3., respectivamente). Ocorre também em Seul, em que o trecho subterrâneo central da ferrovia, além de ser percorrido por trens urbanos, que estendem seu trajeto externamente, também o é por composições da companhia que opera o metrô, com trajeto circunscrito a esse trecho. Embora tal integração material não deva ser preconizada como norma geral, não deixa de ser interessante solução para certas situações específicas, em havendo boa vontade e espírito de colaboração por parte das autoridades e/ou empresas envolvidas.



10.6 *Integração tarifária*, significando que o usuário sujeito a uma baldeação no transcorrer de seu deslocamento possa efetuar toda sua viagem pagando apenas uma passagem, pelo preço singular, ou com pequeno acréscimo, mas resultando em dispêndio significativamente inferior do que se pagasse integralmente as passagens normais nos dois veículos. Na inexistência de tal integração tarifária, o custo do transporte ficaria elevado demais para as pessoas de baixo poder aquisitivo, enquanto os possuidores de automóveis veriam menor vantagem, do ponto de vista financeiro, em deixar seus carros em casa. Além disso, em não havendo integração tarifária, os passageiros não possuidores de bilhetes múltiplos ou passes sazonais (vide adiante) teriam que enfrentar duas vezes o processo de pagamento da passagem, com os correlatos problemas de troco (em muitos sistemas exige-se dinheiro trocado), aquisição prévia ou filas diante de guichês.

Como já foi insinuado, em muitos sistemas, em especial no Primeiro Mundo, existe um sistema tarifário complexo, em que são colocados à disposição do usuário bilhetes unitários, válidos para uma vez, bilhetes múltiplos, válidos para certo número de deslocamentos, propiciando certo desconto com relação aos unitários para cada deslocamento, e passes sazonais, válidos para deslocamentos ilimitados na zona ou grupo de zonas para os quais foram adquiridos, durante certo período: um ou alguns dias (muito úteis para turistas), um mês, um semestre, um ano, ou prazos intermediários. Para quem se locomove diariamente, em geral a aquisição de passes sazonais, em alguma de suas variedades, é vantajosa, reduzindo bastante o custo do transporte. A integração tarifária pode ser efetuada com relação a qualquer um dos comentados títulos de transporte; nos sistemas em que há passes sazonais, de certa forma é suficiente que a integração se restrinja a eles, como ocorre bastante no Japão e Estados Unidos, já que, em existindo, os usuários habituais, para quem a integração é mais necessária, usualmente são adquirentes de tais passes.

A implantação e o funcionamento da integração tarifária é bastante facilitada se houver uniformização tarifária entre os diferentes meios de transporte, ou seja se o usuário pagar a mesma tarifa no deslocamento entre dois pontos determinados, qualquer que seja o meio ou linha que utilizar. Como se viu durante o artigo, isso no entanto nem sempre ocorre, não raro em decorrência do estabelecimento consciente de linhas ou modalidades seletivas, que nesse caso ficariam fora da integração ou sujeitariam o usuário ao pagamento de uma suplementação, como ocorre, por exemplo, nos carros de “primeira classe” de alguns trens urbanos na Alemanha, em que essa distinção, mais própria dos trens de longo percurso, ainda existe.

Nem sempre o regime vigente nos sistemas de transporte urbano é o da tarifa única (não confundir com a uniforme, referida acima), aplicado, por exemplo, nas duas metrópoles nacionais brasileiras. Também é bastante comum, sobretudo na

Europa, o sistema seccionado, geralmente por zonas, desenhadas nos mapas de orientação aos usuários. Nesse sistema, a integração tarifária também pode funcionar a contento, tendo o passageiro que pagar a tarifa referente ao trajeto que viajar, independente de utilizar um só ou mais veículos para tanto.

No caso de bilhetes unitários, válidos para um deslocamento, a integração tarifária pode se operacionalizar através de bilhetes adquiridos previamente ou no primeiro veículo utilizado e que o usuário deverá exibir no seguinte, ou em sua estação de embarque. Há também o sistema de integração em estações (ou *terminais*) fechados, no interior das quais é efetuada a baldeação, sem o pagamento de nova passagem no segundo veículo. Esse método, que limita bastante os locais de baldeação com integração tarifária foi adotado em certo número de cidades brasileiras, entre elas São Paulo, em que foram implantados sete de tais terminais, alcançados por linhas troncais coletoras, de ônibus, a partir do centro, ali alimentadas por numerosas linhas, também de ônibus, procedentes de bairros mais afastados.

Conforme já foi salientado, a integração pode ser total, quando o passageiro paga o equivalente a apenas uma passagem singular (caso dos terminais referidos no parágrafo anterior) ou parcial, sendo aceitável que nesses casos o passageiro pague um pouco mais (até uns 30 por cento a mais, digamos) do que se viajasse num veículo só. Nesse ponto, as autoridades do transporte urbano de São Paulo passaram verdadeira rasteira nos passageiros, logo após a inauguração da primeira linha, Santana-Jabaquara, do metrô. Na ocasião, a maioria das linhas radiais e diametrais que percorriam a região próxima à linha e as porções urbanas sitas além das estações terminais teve seu trajeto encurtado e desviado para as estações metroviárias, transformando-se em linhas alimentadoras do novo meio de transporte. Para que a população afetada aceitasse a mudança, estabeleceu-se inicialmente a integração tarifária plena, fazendo com que os passageiros chegassem, via baldeação, a seus destinos pela mesma tarifa que pagavam antes, quando utilizavam apenas os ônibus. Uma vez bem aceito o novo sistema, a tarifa integrada passou a ser gradualmente aumentada, chegando-se ao ponto de quase se eliminar a vantagem. Em agosto de 1995, a tarifa de uma viagem de metrô (adquirida em bilhete múltiplo de 10), era de R\$ 0,75, a do ônibus R\$ 0,65 e a integrada de R\$ 1,25, ou seja, 92 por cento mais cara que se a viagem fosse integralmente efetuada por ônibus, 67 por cento se apenas pelo metrô. Há ainda a agravante que o sistema somente funciona de modo regular no sentido metrô-ônibus, e não no inverso, já que os cobradores do ônibus com muita frequência não dispõem dos bilhetes integrados para vender; teoricamente também há bilhetes ida-e-volta, no qual o desconto é um pouco maior, mas que esbarram no problema ora referido, por existirem apenas no sentido ônibus-metrô-metrô-ônibus.

10.7. *Integração informativa.* É a inclusão de todos os meios de transporte operando numa cidade ou aglomeração nos sistemas de orientação aos usuários, consistindo em material afixado em estações, paradas e veículos, avisos orais transmitidos durante a viagem, prospectos, mapas ou guias distribuídos aos passageiros, serviços de informação por telefone etc. Na Europa Ocidental, Canadá e Estados Unidos essa sistemática informativa é muito desenvolvida, verificando-se de modo geral a abrangência de todos os meios de transporte nas mensagens, salvo quando propositalmente específicas. Somente os trens urbanos da ferrovia e os meios especiais ficam de fora em vários casos, ou merecem informações menos detalhadas. Em muitas aglomerações urbanas sitas alhures, inclusive as duas brasileiras, praticamente não há sistemas de orientação aos usuários (quando há são apenas parciais, incompletos e insuficientes), não se colocando nesses casos a questão dessa forma de integração.

A integração, sob suas várias formas, desenvolveu-se ao máximo nas aglomerações da Alemanha. Em cada uma delas, o metrô e os transportes leves da cidade principal são operados por uma entidade municipal, em alguns casos responsável também por outros serviços públicos urbanos, havendo geralmente linhas de ônibus periféricas correndo por conta de entidades locais, enquanto os trens urbanos são operados pela própria ferrovia. No entanto, o conjunto é administrado unitariamente por uma entidade pública supramunicipal, o *Verkehrsverbund* (literalmente “união do trânsito”), que reveste a forma de um colegiado formado por representantes das municipalidades envolvidas, do respectivo governo estadual e do governo federal. Esses Verkehrsverbünde exercem todas as atividades referidas acima, no subítém 10.2, estendendo seu raio de ação a um espaço bastante amplo, em alguns casos ultrapassando os limites geográficos da aglomeração urbana, com o que são envolvidas inclusive várias linhas de ônibus de caráter rural. O caso mais significativo é o do Verkehrsverbund da Grande Nurembergue que após algumas ampliações em 1992 passou a atender uma área de 5.955 quilômetros quadrados, que extravasa largamente essa aglomeração de menos de um milhão de habitantes. Através dessas entidades, nas aglomerações alemãs obteve-se uma integração perfeita do transporte coletivo quanto a todos os aspectos envolvidos. A tarifária, por exemplo, é total, verificada tanto no caso dos bilhetes como no dos passes sazonais, apoiando-se em uniformidade tarifária, da qual ficam de fora apenas os carros de primeira classe dos trens urbanos (onde ainda há essa distinção) e, no caso de Hamburgo, os ônibus expressos. Os mapas e guias de horários distribuídos ou vendidos pelos Verkehrsverbünde fornecem o mesmo tipo de informação sobre os diferentes meios de transporte. Somente a situação de Berlim é diferente sob alguns aspectos, dada a reunificação ainda recente da cidade; de qualquer forma é digno de nota que o serviço de transporte de ambos os lados já tenha sido unificado, com trens urbanos, metrô e ônibus atravessando a cidade de um lado a outro.

Em Estocolmo e algumas outras aglomerações, os esquemas de integração são semelhantes aos da Alemanha, mas em geral nos demais países da Europa Ocidental, bem como no Canadá e nos Estados Unidos, a integração é menos completa, faltando essa ou aquela faceta, conforme o caso. Em Bruxelas, por exemplo, os trens da ferrovia e os ônibus interurbanos não são administrativamente envolvidos em nenhuma entidade com os bondes, ônibus e metrô da cidade, mas nos limites oficiais da aglomeração há, não obstante, integração tarifária entre todos esses meios de transporte. Também no Reino Unido, onde em razão das políticas de *desregulamentação* e *privatização* verificadas na década de 80 houve uma redução da integração administrativa e empresarial, ocorrem, no entanto, vários esquemas de integração tarifária. O oposto ocorre, por exemplo, em Nova York, onde todos os meios de transporte correndo na parte da aglomeração compreendida no Estado de Nova York são operados por subsidiárias de uma entidade estadual (a Metropolitan Transportation Authority), incluindo-se no esquema barcas e trens urbanos: apesar dessa integração administrativa e empresarial, a integração tarifária limita-se a algumas situações específicas, não existindo igualmente a uniformidade tarifária entre diferentes modalidades. A situação repete-se, de certa forma em Boston, onde apesar da integração empresarial e administrativa, não há uniformidade tarifária entre as modalidades e nem mesmo entre linhas da mesma modalidade. Curiosa é a situação em Lisboa, onde não há integração empresarial nem administrativa entre os diferentes meios, havendo no entanto esquemas de integração tarifária, em nível de passes sazonais, entre os bondes e ônibus operados pela Companhia Carris e as barcas e ônibus suburbanos operados por outras entidades, mas deixando de fora o metrô, cuja existência aliás é completamente omitida nas publicações de orientação aos usuários distribuídas pela Carris.

No Japão, em geral ocorre a integração empresarial do metrô e dos ônibus urbanos em nível municipal, sendo operados por uma entidade pública da cidade, ficando portanto de fora os trens urbanos da ferrovia nacional e das ferrovias privadas, cujas companhias em alguns casos também operam algumas linhas alimentadoras de ônibus. Digno de menção é o caso do metrô de Tóquio, operado por duas entidades diferentes, com as linhas de uma mal integradas com as da outra, inclusive do ponto de vista físico. Faltam entidades administrativas para gerir todo o sistema de transporte de cada aglomeração. Assim mesmo, surgiram os arranjos de tráfego mútuo de trens entre o metrô e as ferrovias e arranjos de integração tarifária, os quais em nenhum caso abrangem todas as possibilidades de baldeação.

A integração formal dos vários meios de transporte, considerada em suas diferentes formas, é limitada ou inexistente nas aglomerações ex-soviéticas. Na maioria delas, a situação clássica compreende a existência de uma entidade municipal

operadora dos transportes elétricos leves (bonde e trólebus), de uma, também municipal, operadora dos ônibus e de uma, federal, subordinada ao Ministério dos Transportes, responsável pelo metrô, sendo os trens urbanos explorados diretamente pela ferrovia nacional. A tarifa não era uniforme nem integrada, o que em parte era compensado por ser muito barata, não onerando demais os passageiros sujeitos a baldeação. É de crer que com as mudanças políticas verificadas nessa parte do mundo, a estrutura dos transportes coletivos também já tenha ou venha a conhecer alterações, a propósito do que este autor ainda não dispõe de informações.

No Terceiro Mundo, a integração formal dos meios de transporte urbanos em geral também é muito reduzida ou inexistente, não escapando da regra as poucas aglomerações que por possuírem tanto metrô como trens urbanos da ferrovia integram este artigo. Na Grande São Paulo, por exemplo, os ônibus que correm nos limites de cada município componente da aglomeração são administrados por alguma entidade do mesmo, enquanto os intermunicipais o são por entidade do governo estadual, sendo uns e outros operados, em sua maioria, por várias empresas privadas. O metrô é operado por uma companhia pertencente ao governo estadual, sendo outra, do mesmo gênero, responsável pelos trens urbanos. Parte desses eram, até há pouco operados por uma companhia federal; sua recente inclusão na companhia estadual ainda não resultou em unificação nem integração tarifária entre eles e os demais. De resto, a integração tarifária existe apenas entre algumas linhas de ônibus, sendo mais ilusória que efetivamente útil entre o metrô de um lado, ônibus e trens do outro, conforme comentado no subítem 10.6. Ocorre integração física entre o metrô e outros meios de transporte em algumas estações, sendo no entanto forte a integração funcional. Ainda menos integrado é, por exemplo, o transporte coletivo de Buenos Aires, conforme bem demonstram CEDANO CABREJOS e SILVA (1994).

Mesmo na inexistência de integração formal, arranjada explicitamente por órgão responsável pelo transporte coletivo da aglomeração, ou, na inexistência de um órgão único, por vários deles ou por empresas operadoras, é comum a ocorrência de situações informais de integração dos meios de transporte ou de diferentes linhas de um mesmo meio. Em Moscou e Leningrado (atual São Petersburgo), por exemplo, “na periferia da cidade, ônibus, trólebus e bondes têm a função de levar passageiros às estações do metrô”, segundo TARKHOV (1986, p. 451). Em São Paulo, 31 por cento dos passageiros do metrô provêm de outros meios de transporte através de bilhetes combinados, mas a cifra chega a 65 por cento quando incluídos os passageiros que fazem a baldeação de modo informal, ou seja, sem utilizar esses bilhetes, de pouca utilidade, conforme visto (CEDANO CABREJOS e SILVA, 1994, pp. 111-112).

## 11. PALAVRAS FINAIS

Neste artigo, em razão da própria formação geográfica do autor e em vista, também, da natureza do periódico que o está publicando, procurou-se focalizar os sistemas de transporte multimodais complexos da maneira como eles efetivamente se apresentam, deixando-se de lado, propositalmente, formulações teóricas de situações ideais, salvo o modelo genérico exposto no item 3, proposto mais como ponto de partida descritivo. O autor espera que além de dar um panorama ao geógrafo acerca do que existe no campo explorado, o artigo, sirva de alguma forma de subsídio a técnicos e gerenciadores de transporte ao veicular experiências concretas através do Planeta.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANGELERI, G. e outros - *Binari sulle strade intorno a Roma*, Ed. Banca Nazionale delle Comunicazioni, resenhado in *Ingenieria Ferroviaria*, Marzo 1983, pp. 154-155
- BAKER, S. K. - *Rail Atlas Great Britain & Ireland*, Oxford Publishing Co., Sparkford, Somerset, 1988
- BECKER, Arthur W. - "The Buddha's monorail" in *Rail Classics* n° 2, 1981, pp. 48-54
- BUSHELL, Chris - *Jane's urban transport systems 1993-94*, Jane's, Coulsdon, Surrey, 1993
- CEDANO CABREJOS, Carlos A. e SILVA, Maria C. de Freitas - "El sistema integrado de los metros latinoamericanos" in *Revista dos Transportes Públicos - ANTP* n° 64, 1994, pp. 107-120
- CRAMMER, Dave - "Metrolink maintenance" in *Rail Classics* n° 3, 1995, pp. 23-30
- GOLDSACK, Paul J. - *Jane's world railways and rapid transit systems - 1980-81*, Jane's, London, 1980
- KUHLMANN, Bernd - *Stadtschnellbahnen der Sowjetunion*, Josef Otto Slezak, Wien, 1981
- LANGENBUCH, Juergen Richard - "Os trens urbanos da ferrovia ao redor do mundo" in *Geografia* n° 1, 1990, pp. 21-54
- LANGENBUCH, Juergen Richard - "O prosseguimento subterrâneo da ferrovia através da área central das cidades" in *Geografia* n° 1, 1991 (a), pp. 127-140

- LANGENBUCH, Juergen Richard - "O acesso a aeroportos por transportes rápidos de massa" in *Revista dos Transportes Públicos - ANTP* n° 52, 1991 (b), pp. 49-60
- ROGERS, Lee H. - *International statistical handbook of public transport*, UITP, Bruxelles, 1985
- STAUSS, Ed - "It runs along the coast, so call it the Coaster" in *Rail Classics* n° 6, 1994, pp. 8-15
- TARKHOV, S. A. - "A comparative-geographical analysis of the structure of urban transport networks in Moscow and Leningrad" in *Soviet Geography* n° 7, 1986, pp. 445-455
- TAYLER, Arthur - *Hi-tech trains*, Chartwell, Secaucus, New Jersey, 1992