

SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO CONTANDO APENAS COM MEIOS LEVES, MAS PARCIALMENTE HIERARQUIZADOS EM ESQUEMAS TRONCO-ALIMENTADOR - CASOS NO EXTERIOR

JUERGEN RICHARD LANGENBUCH¹

Resumo

Em artigo anterior, o autor tratou da adoção do esquema tronco-alimentador no transporte coletivo de três cidades brasileiras, utilizando ônibus como linhas troncais. Agora passar-se-á a cidades no Exterior, nas quais foram introduzidos bondes com tal finalidade, seja em sua forma convencional ou em feição mais moderna, habitualmente rotulada de *veículo leve sobre trilhos - VLT*, analisando-se os resultados obtidos, sobretudo no concernente a sua articulação com as linhas alimentadoras de ônibus e, eventualmente trólebus, que lhe trazem passageiros. Serão examinados casos no Canadá, Estados Unidos e França.

Palavras Chave: Transporte coletivo urbano; esquema tronco-alimentador; bonde, veículo leve sobre trilhos

Abstract

Urban transit systems containing only light transportation, but partly hierarchized in trunk-feeder chemes – case studies from abroad

In a former article, the autor examined the adoption of the trunk-feeder scheme in the transit system of three brazilian cities, where the buses are used in the trunk routes. Now there will be studied cities abroad, in which streetcars, in their conventional form or as a more modern version, called *light rail transit - LRT*, act in that way, analyzing the results, mainly concerning the articulation with the bus or trolleybus feeder routes, that gather passengers for them. Cases in Canada, United States and France will be examined.

Key Words: Urban transit; trunk-feeder scheme; streetcar, light rail transit

¹ Professor do Curso de Pós-Graduação em Geografia do IGCE da UNESP (Campus de Rio Claro)

INTRODUÇÃO

No transporte urbano das cidades e aglomerações urbanas, o esquema tronco-alimentador consiste basicamente no seguinte: ao invés de se estabelecer linhas diretas entre a área central e todos os bairros e subúrbios, prioriza-se algumas das ligações desse tipo, em geral instaladas de modo privilegiado nas vias públicas ou em vias especiais, dotando-se as mesmas de um serviço muito intenso, enquanto boa parte das demais ligações é efetuada de forma indireta, através de linhas que convergem aos terminais ou pontos intermediários daquelas, onde os passageiros efetuam baldeação entre ambas. Compreensivelmente, a primeira categoria de linha costuma ser rotulada de *troncal*, que recebe passageiros trazidos pelas linhas do segundo tipo, que por isso são chamadas de *alimentadoras*.

Em metrópoles de certo porte, dispendo de recursos razoáveis para serem investidos no transporte coletivo, em geral as linhas troncais são implantadas através de *meios pesados*, também chamados *meios rápidos de massa*, representados pelo metrô e/ou serviço de trens urbanos correndo pelas linhas da ferrovia, enquanto as linhas alimentadoras ficam por conta dos *meios leves de transporte* (bonde, ônibus ou trólebus). Em artigo anterior (1996,a), este autor procurou mostrar como o esquema tronco-alimentador se insere nos sistemas de transporte contando com ambos os meios pesados, já tendo focado a situação anteriormente (1995), embora de modo menos específico, a propósito de sistemas sem metrô, mas utilizando de modo mais intenso que o habitual a rede de trens urbanos da ferrovia.

Contudo, também cidades e aglomerações urbanas que não possuem metrô nem trens urbanos às vezes valem-se do esquema tronco-alimentador, utilizando os próprios meios leves de transporte também para o estabelecimento das linhas troncais, embora empregando amiúde veículos ou composições (no caso dos bondes) maiores, circulando de modo mais privilegiado através do sistema viário urbano. O autor já apreciou essa questão com relação a três cidades brasileiras (1996,b): Curitiba, Goiânia e Campinas, que à semelhança de outras do país empregam ônibus nas linhas troncais. As urbes referidas contam por volta de um milhão de habitantes, situação na qual possivelmente já estariam cogitando a sério de um metrô, caso fossem localizadas, digamos, na Europa, onde a intensidade de uso do transporte coletivo também é muito grande e normalmente conseguem-se, com certa facilidade, recursos para uma empreitada tão dispendiosa, o que não é o caso do Terceiro Mundo. O sistema baseado em ônibus afigura-se, então, como uma alternativa *possível*, que resolve o problema do transporte coletivo até certo ponto, visto que opera no limite da saturação, induzindo as respectivas entidades gestoras a idealizar macetes engenhosos no sentido de ampliar um pouco a capacidade de condução, com resultados até certo ponto satisfatórios (por enquanto!).

Este artigo abordará o emprego do esquema tronco-alimentador só com meios leves em cidades no Exterior, escolhendo-se casos que pareceram significativos, localizados no Canadá, Estados Unidos e França. Em todas as cidades a serem enfocadas, utilizou-se o bonde (com esse nome mesmo, ou com o mais moderno e sofisticado de *veículo leve sobre trilhos*, ou abreviadamente *VLT*) para o estabelecimento das linhas troncais, já demonstrando maior disponibilidade de capital que no Brasil para investimentos em transporte coletivo, pois em Curitiba e Goiânia havia planos de se fazer o mesmo, o que não chegou a ser concretizado por falta de recursos financeiros. Outro fato a comentar: ao contrário das três cidades brasileiras, essas no Exterior ou são de porte menor, nas quais linhas troncais implantadas através de meios leves de transporte correspondem a um dimensionamento modal adequado, ou são até maiores, mas com intensidade muito baixa de uso do transporte coletivo, nas quais igualmente um metrô ainda não é necessário; de qualquer forma, em nenhum dos casos a serem abordados o recurso adotado funciona como sucedâneo barato, mais ou menos sofrível, com relação ao metrô.

A leitores menos familiarizados com questões referentes ao transporte coletivo urbano, cabe solicitar que esqueçam a imagem dos antigos bondes do Brasil, que em sua última fase de existência eram completamente obsoletos e ineficientes, já que de umas décadas para cá este meio de transporte vem se beneficiando de reabilitação bastante difundida, sendo o serviço acentuadamente renovado e modernizado nas cidades em que havia permanecido, e restabelecido, em moldes diferentes e arrojados, em vários lugares em que havia sido suprimido.

Nos referidos artigos anteriores, sobretudo os de 1996, o autor trata de várias questões genéricas relacionadas ao esquema tronco-alimentador, tais como sua inserção no conjunto do respectivo sistema de transporte coletivo, seu impacto no sistema viário e na estrutura urbana, os problemas ligados à baldeação dos passageiros entre os veículos dos dois tipos de linha etc., razão pela qual não se retornará a elas de modo específico; no entanto, a abordagem dos vários casos concretos provocará, de alguma forma, sua retomada parcial.

NO CANADÁ

Todas as grandes cidades do Canadá - e mesmo várias de menor porte - já possuíram serviço de bondes, mas somente em Toronto, por sinal a maior urbe do país, eles foram mantidos. As poucas linhas de bonde ali remanescentes efetuam percursos relativamente longos, ligando o centro a bairros afastados, ao contrário dos ônibus, que em sua maioria atuam em linhas alimentadoras do metrô.

Em Calgary (754 mil habitantes na área metropolitana, em 1991), os bondes foram paulatinamente reintroduzidos a partir de 1981, passando suas linhas a formar o arcabouço troncal do sistema de transporte coletivo. Dotado realmente de uma série de características mais aprimoradas e diferenciadas com relação aos serviços de bondes convencionais, o sistema é rotulado de *light rail transit - LRT* (transporte leve sobre trilhos) nas publicações técnicas do órgão gestor e operador e de C-train (trem C) nas de divulgação aos usuários. (O C provavelmente se reporta à inicial do nome da cidade.) Terminologia desse tipo também vem sendo empregada na maioria das outras cidades norte-americanas que reimplantaram serviços de bonde em moldes modernos.

A rede de LRT de Calgary totaliza 29,3 km de extensão, sendo composta por uma linha diametral (bairro-bairro via centro), seguindo a direção Noroeste-Sul, de 19,5 km, da qual se ramifica uma linha radial (centro-bairro), em direção ao Nordeste, de 9,8 km, cujos veículos também utilizam o trecho de 2 km da linha anterior que corta o centro da cidade. Exceto esse trecho central, instalado numa rua, transitada apenas pelos bondes, por ônibus e por veículos de emergência, as linhas acham-se implantadas em sítio próprio: parte na faixa de domínio de uma ferrovia utilizada para trens de carga, onde as linhas de ambos os meios de transporte foram colocadas lado a lado (separadas por cerca, para delimitar as responsabilidades de manutenção), parte na faixa mediana de via expressa e parte em via própria desvinculada, sendo que um trecho com tais características é subterrâneo, perfazendo cerca de oito por cento da rede.

Assim sendo, vários trechos da linha diametral foram instalados em faixas que em escala local (algumas centenas de metros para cada lado, digamos) não eram anteriormente percorridas por ônibus, enquanto a linha radial (exatamente a que percorre o meio de uma via expressa) sucedeu uma linha expressa de ônibus que fazia esse percurso, mas corria apenas nos períodos de pico dos dias úteis, a intervalos de dez minutos entre um carro e outro. Isso significa que a introdução do novo meio de transporte acarretou um rearranjo espacial (em escala local, repita-se) das correntes de circulação de passageiros, exigindo a esses uma mudança nos hábitos de locomoção nas proximidades de seus pontos de origem ou destino, implicando eventualmente no aumento da distância a percorrer a pé. Tal readaptação somente é bem aceita quando a qualidade do novo meio de transporte supera o sacrifício, o que no caso se verificou, a julgar pela grande atração de passageiros que conseguiu.

Há 20 estações nos trechos extra-centrais das linhas, resultando em distância média entre estações de 1.365 metros, além de 11 no trecho central, se bem que 10 delas são unidirecionais, ou seja, as que atendem os bondes correndo num sentido não se acham justapostas às que atendem os que se dirigem ao sentido oposto, ficando portanto 5 em cada lado da linha, enquanto a décima-primeira serve como

ponto de retorno da linha radial. Nesse trecho, o interestação médio (considerando somente as estações em um sentido) é de aproximadamente 400 metros, bastante adequado para a distribuição dos passageiros pela área central e, inversamente, sua coleta, bem como para o deslocamento interno na área, para o qual os bondes podem ser utilizados de modo gratuito, sem pagamento de passagem.

Todas as estações são de plataforma elevada, numa altura de 93 centímetros acima do nível dos trilhos, para se igualar ao nível do piso dos veículos: isso sem dúvida torna os embarques e desembarques mais confortáveis, rápidos e seguros, mas não é solução muito feliz do ponto de vista estético e funcional num ambiente viário denso, como em ruas centrais, provocando solução de continuidade física e visual. As estações foram dimensionadas para atender a composições formadas por três bondes articulados acoplados, cada um dos quais já é formado por dois corpos (ou caixas): o comprimento da plataforma é de 80 metros, sendo que tais composições triplas medem 73,2 metros (3 x 24,4). Desde o início houve previsão um tanto vaga e fantasiosa de se chegar a operar com composições formadas por cinco bondes acoplados, solução, ao que consta, ainda inédita no mundo, para o que seriam necessárias ampliações e a conversão do trecho central em subterrâneo, já que uma mesma composição demoraria demais para atravessar os cruzamentos. Os bondes empregados são de fabricação alemã, produzidos pelo consórcio Siemens-Düwag (que já tinha larga experiência na produção desse tipo de material para cidades alemãs), montados localmente.

As linhas têm condição de operar a um intervalo mínimo de 2 minutos entre uma composição e outra, resultando numa capacidade máxima teórica de 14.400 passageiros por hora num sentido, a uma densidade de 6 passageiros em pé por metro quadrado (afora os passageiros sentados, é claro), e de 18.432, a uma densidade de 8, em composições de três bondes acoplados. Contudo, nos períodos de pico a média de passageiros/hora/sentido efetivamente transportada tem sido de 8.670 (dados de 1992), revelando que o sistema opera com boa reserva de capacidade. Tanto é que, afora alguns adensamentos de horários em certos momentos, cada uma das linhas opera a intervalos de 6 minutos nos períodos de pico dos dias úteis e de 12 a 15 no restante do tempo. As composições correm a uma velocidade comercial de 29,8 km/hora na linha diametral e de 30,8 na radial, calculada a partir das informações constantes nos folhetos de horário. É um desempenho que se aproxima bastante ao apresentado usualmente pelos metrô; também a distância média entre as estações nos trechos extracentrais, bem como a própria existência de estações lembra esse meio de transporte, distanciando o sistema de VLT de Calgary dos bondes convencionais. No entanto, a capacidade máxima de passageiros/hora/direção acima exposta está bastante aquém do que um metrô pode oferecer, eis que essa cifra no caso da linha 3 (Leste-Oeste), de São Paulo, por exemplo, é de 53.000 (e isso

a apenas 6 passageiros por m²). Além disso, o percurso parcialmente efetuado por ruas, ao nível do solo, e, mesmo fora daí, cruzando ruas em nível, é completamente estranho aos padrões metroviários. Diante do exposto, é comum sistemas sobre trilhos como os de Calgary serem rotulados como “de capacidade intermediária”, diferenciando-os assim dos meios leves de implantação e dimensionamento menos sofisticado e, é claro, dos meios pesados.

O restante do transporte coletivo de Calgary é efetuado por ônibus, a maioria de tamanho convencional, havendo também alguns microônibus.

Das 105 linhas de ônibus indicadas no mapa de orientação aos usuários, nada menos que 54 (51,4 por cento) são alimentadoras das linhas troncais de bondes, o que bem demonstra a importância do esquema tronco-alimentador no transporte urbano dessa cidade. Elas articulam-se com os bondes em 14 das 20 estações extracentrais (algumas já bem próximas ao centro), destacando-se nesse particular a estação Anderson, terminal da linha diametral na extremidade Sul, de onde partem ou passam 14 linhas alimentadoras. Dentre as linhas alimentadoras, 43 operam a maior parte do dia e da noite, enquanto as outras 11 são restritas aos períodos de pico dos dias úteis. As demais linhas de ônibus de Calgary distribuem-se pelas seguintes categorias:

2 (1,9%) linhas centrais, ou seja com trajeto circunscrito à área central, uma correndo nos picos e outra fora dos picos;

8 (7,6%) linhas diametrais;

29 (27,6%) linhas radiais, das quais 7 correm apenas nos horários de pico, enquanto outras 12 são expressas, com regime de paradas restritas, igualmente correndo só nos picos;

2 (1,9%) linhas orbitais (= circulares de contorno), dando volta por todos os quadrantes da cidade, sem passar pelo centro, articuladas à rede de bondes;

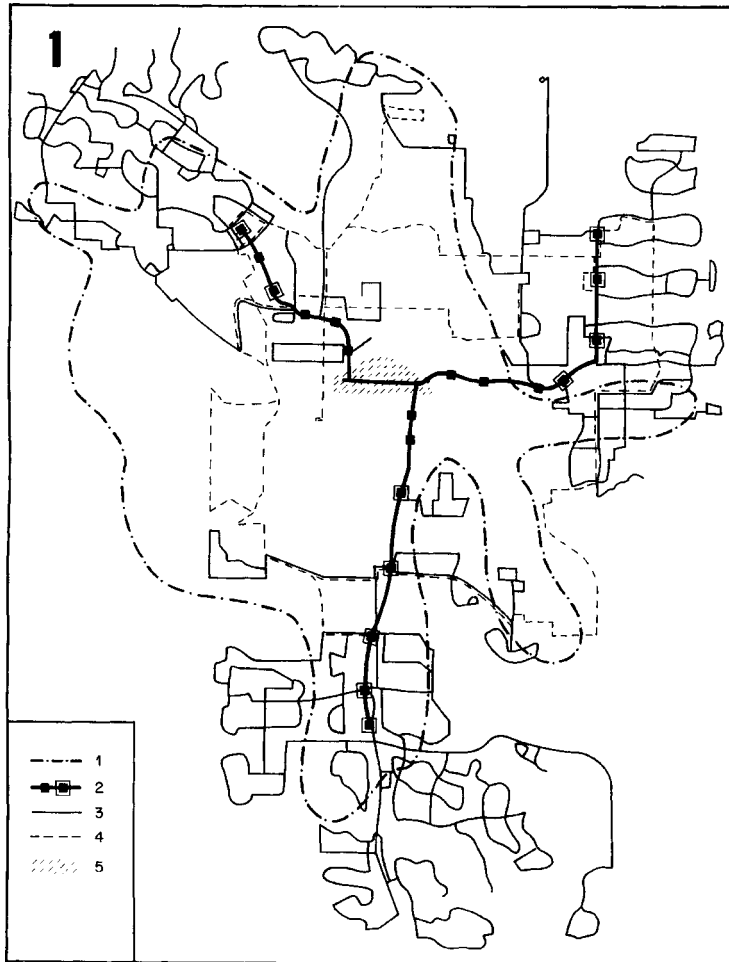
5 (4,8%) linhas transversais, ligando bairros sites em quadrantes diferentes, sem passar pelo centro, articuladas à rede de bondes;

5 (4,8%) linhas setoriais não integradas à rede de bondes.

(Obs.: A classificação acima foi elaborada pelo autor deste artigo, a partir da análise de cada linha, procedimento adotado também com relação a outras cidades a serem examinadas adiante.)

Enfim, somente 35,2 por cento das linhas de ônibus efetuam ligações diretas entre o centro e os bairros, sendo que boa parcela delas corre apenas nos períodos de pico dos dias úteis. Na realidade, em Calgary o esquema tronco-alimentador já existia, embora em escala mais modesta, mas ainda assim expressiva, antes da implantação dos bondes, funcionando então as linhas radiais e diametrais de ônibus como troncais, levando os passageiros até os pontos em que baldeavam às linhas

Figura 1 - O SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO DE CALGARY



Chaves: 1 - limite da parte da cidade servido por linhas radiais e diametrais de ônibus, funcionando todo o dia; 2 - linhas de bondes/VLT (“C-train”), com estações sem, e com estacionamentos *park-and-ride*, respectivamente (Obs.: As estações localizadas no centro da cidade não foram representadas.); 3 - linhas de ônibus alimentadores, 4 - linhas de ônibus orbitais e transversais (integradas aos bondes); 5 - centro da cidade. Fonte: mapa de orientação aos usuários, editado pela entidade gestora e operadora, interpretado e simplificado.

alimentadoras em busca de seus destinos finais (e vice-versa). Tanto é que o mapa de orientação a usuários editado em fevereiro de 1981 já trazia a representação diferenciada das linhas alimentadoras (feeder routes). Com a introdução dos bondes, o esquema tronco-alimentador foi ampliado e os pontos de baldeação deslocados, em sua maioria, já que, conforme foi visto, as linhas do novo meio de transporte passaram a seguir itinerários diferentes.

A importância das linhas troncais de bonde fica saliente ao se considerar que das numerosas linhas de ônibus apenas três, por sinal diametrais, operam com frequência similar (5 ou 6 minutos de intervalo nos picos e 12 a 20 fora deles), funcionando todas as demais com horários mais espaçados, geralmente muito mais espaçados. Acresça-se a isso que cada composição de bondes corresponde a no mínimo 5 ônibus, em termos de capacidade de acomodação. O transporte efetuado é outro indicador: em 1992, os bondes conduziram 22,7 milhões de passageiros, contra 31,2 levados pelos ônibus (BUSHELL, 1994, p. 67)¹. Tem-se então uma progressão de índices que costuma ocorrer com relação a linhas troncais: em Calgary, os bondes correspondem a 1,9 por cento das linhas ($2+105=107$), a 12,4 por cento dos veículos ($85+600=685$), a 9,4 por cento dos quilômetros rodados ($29\text{mi}+3\text{mi}=32\text{mi}$) e a 42,1 por cento dos passageiros transportados ($22,7\text{mi}+31,2\text{mi}=53,9\text{mi}$)!

Junto a 11 das 20 estações extracentrais de bondes de Calgary existem estacionamentos integrados de automóveis park-and-ride, permitindo aos automobilistas ir com seus carros de sua casa até lá e seguir a áreas mais congestionadas da cidade, entre elas o centro, de bonde, através das vias livres por eles transitadas; as vagas totais disponíveis nesses estacionamentos são em número de 6.966, havendo apenas mais 260 vagas do gênero em outras localizações, servidas só por ônibus, o que mais uma vez ilustra o quanto o transporte de Calgary é estruturado em função das linhas troncais de bonde. Essas, segundo o boletim de fevereiro de 1992, transportavam uma média de 114.500 passageiros nos dias úteis, dos quais 21.200 utilizavam o serviço gratuito no centro da cidade, sobrando portanto 93.300 percorrendo diariamente os trechos extra-centrais (atravessando, alcançando ou não o centro da cidade). Considerando que a esmagadora maioria dos passageiros utiliza o mesmo meio de transporte na ida e na volta, podemos admitir que, teoricamente, 46,650 pessoas (a metade da última cifra) tomavam os bondes diariamente, tendo a sua disposição aquelas 6.966 vagas, que, se aproveitadas por automobilistas locomovendo-se sós, o que constitui a regra em deslocamentos cotidianos, corresponderiam a uma disponibilidade de vagas para 14,9 por cento dos passageiros dos bondes - índice nada desprezível.

¹ O boletim técnico da entidade operadora dá para o transporte efetuado pelos bondes, em 1990, a cifra de 30,7 milhões, contra 20,3 reportados para esse ano pelo autor citado. Tais contrastes não são raros em estatísticas de transporte urbano, reportando-se ora a *passageiros pagantes*, ou seja os embarcados no primeiro veículo, sem serem computados novamente os que baldeiam a outro através de integração tarifária, ora a *passageiros totais*, ou seja, computando aqueles nas condições expostas uma vez para cada veículo que tomam.

Afora Calgary, no Canadá apenas a cidade de Edmonton (população metropolitana de 840 mil habitantes) reimplantou bondes através de serviço de feições modernas². Não por acaso ambas ficam na mesma província (unidade federativa, correspondente aos Estados brasileiros), a de Alberta, da qual a segunda é capital. Quando duas cidades rivalizam no mesmo espaço geográfico, com tamanho e importância similares, é comum adotarem soluções do mesmo tipo. O light rail transit de Edmonton é até um pouco anterior, pois sua construção foi iniciada em 1974, ocorrendo a inauguração do primeiro trecho em 1978 (contra 1978 e 1981, respectivamente, em Calgary). No entanto, ele se expandiu menos que na outra cidade: a única linha diametral tem apenas 13,7 km de extensão; é verdade que sob certo aspecto é mais sofisticada, pois todo o trecho central, de 3,5 km, e a maior parte dos 2 km dali em direção ao sul são subterrâneos, abrangendo 6 das 10 estações, enquanto o restante foi implantado em faixa de domínio de ferrovia.

Ao contrário de Calgary, as possibilidades de se utilizar a linha de VLT como espinha dorsal de um esquema tronco-alimentador não foram exploradas em escala muito abrangente, razão pela qual esse sistema de transporte não será examinado em maior detalhe. Em 1989, a média de passageiros conduzidos pelos bondes nos dias úteis era de 22,8 mil contra 246,4 mil levados pelos ônibus a trólebus (esses pouco numerosos), correspondendo a 8,5 e 91,5 por cento de um total de 269,2 mil. Com a recente conversão da linha até então radial na atual diametral (através do prolongamento ao sul do centro), a média diária de passageiros dos bondes de Edmonton, nos dias úteis, ascendeu a 35 mil, tendo o acréscimo sido capturado dos ônibus e trólebus.

NOS ESTADOS UNIDOS

Dos numerosos sistemas de bondes outrora existentes nos Estados Unidos, somente haviam sobrado algumas linhas em sete cidades ou áreas metropolitanas: Boston, Newark, Filadélfia, Pittsburgh, Cleveland, San Francisco e Nova Orleães. As grifadas possuem metrô e, à exceção de Cleveland, também serviço de trens urbanos da ferrovia, razão pela qual escapam ao objeto de estudo deste artigo. Nas outras duas, as linhas de bonde não são estruturadas como troncais.

Porém, a partir da década de 70 foram reinstalados bondes em várias cidades, conforme exposto em artigo anterior deste autor (1992). Em alguns casos, trata-se de

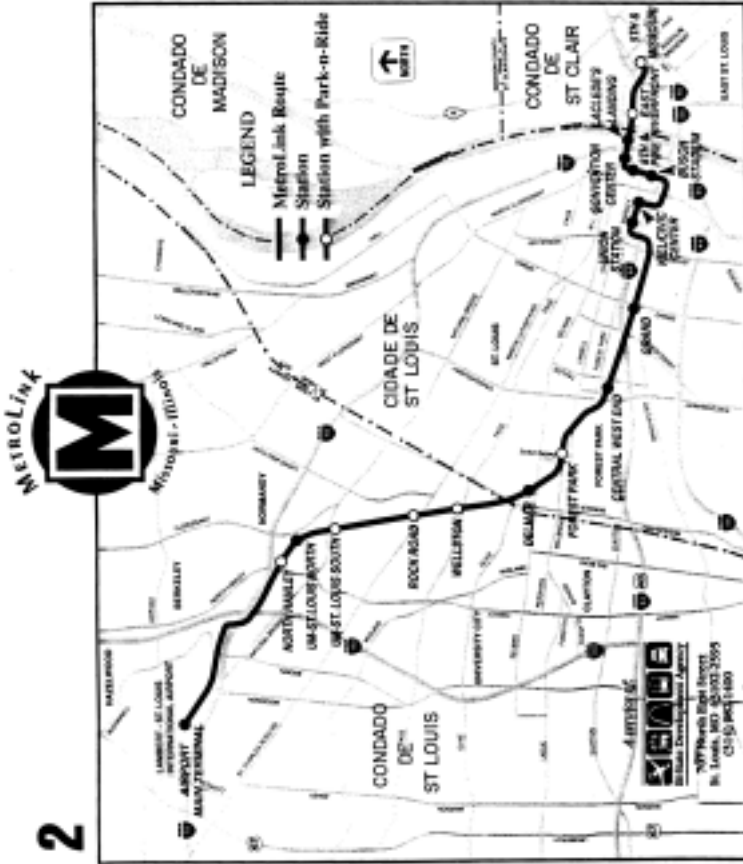
² Mantendo propositalmente as feições antigas, houve a reimplantação de uma linha, de apenas 1,2 km, percorrida por um único bonde (um dos três outrora utilizados, recuperado para tanto) na cidadezinha de Nelson, na província da Colúmbia Britânica (Pacific Transit Review n. 2, 1992, p. 10).

linhas relativamente curtas, de cunho nostálgico-histórico-turístico, operadas por veículos propositalmente antigos ou os imitando, sem participação de grande monta no respectivo transporte urbano; na ocasião já haviam sido implantadas em Detroit, Seattle, Dallas e Galveston. Posteriormente ainda seriam implantadas linhas desse tipo em Tucson (STAUSS, 1995b) e Memphis (BUSHELL, 1996, pp. 223-224). De importância muito significativa foi, no entanto, a reimplantação de serviços de bondes, mas sob feição moderna, em maior número de cidades. Até a época retratada em LANGENBUCH, 1992, isso já havia ocorrido em Búfalo, Portland (Oregon), Sacramento, San Jose, Los Angeles e San Diego. Nas grifadas, as linhas de bonde foram utilizadas como troncais, alimentadas por linhas de ônibus, conforme assinalado no referido artigo, sobretudo a propósito de Sacramento (pp. 112-114), sem que essa questão fosse analisada de modo muito detalhado. No presente artigo, convém estudar mais profundamente duas áreas metropolitanas nas quais o light rail transit foi implantado mais recentemente: Saint Louis e Denver, onde o impacto causado pela inovação ainda é perceptível e avaliado pelas autoridades locais do transporte urbano. (Bondes foram reintroduzidos também em Baltimore, cidade que por também possuir meios pesados de transporte foge ao escopo do presente artigo.)

Em Saint Louis (2.444 mil habitantes na área metropolitana, em 1990) foi instalada uma linha de bondes em 1993, com 29 km de extensão, de caráter diametral, embora desigual nos dois lados: mais longo a Noroeste, onde alcança o aeroporto internacional, e bem curto a Leste, onde penetra apenas um pouco no lado da aglomeração urbana sita no Estado de Illinois, após a travessia do rio Mississipi. É, portanto, um raro caso de linha de bondes interestadual. Do trajeto, 22,5 km foram locados em antigo leito férreo, que estava abandonado mas foi inteiramente reformado para a nova finalidade. A passagem através do centro é assegurada por subterrâneo preexistente, de 1,3 km e a travessia do rio por ponte rodo-ferroviária, cuja porção férrea também já não estava mais sendo utilizada. Como se vê, houve hábil reaproveitamento de estruturas viárias abandonadas (BUSHELL, 1993, p. 323). Das 18 estações, 13 ficam no nível das ruas, 3 no subterrâneo central e as outras duas nas estruturas da ponte (uma em cada extremidade). No percurso, a linha passa por vários locais importantes, por certo funcionando como expressivos polos geradores de viagens, entre os quais o campus universitário, um parque multifuncional, com vários equipamentos de cultura e lazer, o centro médico universitário e a estação ferroviária, essa atendendo a trens de passageiros de longo percurso.

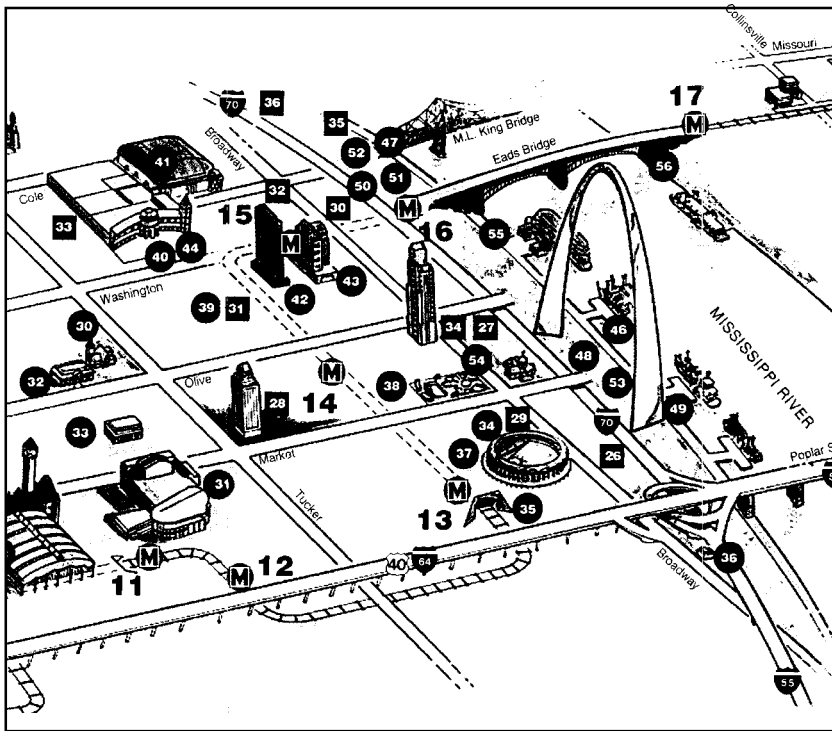
A partir dos dados acima, conclui-se que a distância média entre estações é de 1.705 metros, o que em boa parte é responsável pela rapidez com que a viagem entre os extremos é efetuada, eis que leva 40 minutos, resultando na apreciável velocidade comercial de 43,5 km/hora, superior a de muitos metrô. A frota é composta por 31 veículos articulados, de fabricação Siemens-Duewag, como nos dois

Figura 2 - A LINHA DE BONDES/VLT (“METROLINK”) DE SAINT LOUIS



Fonte: reprodução de mapa de divulgação da entidade gestora e operadora, com traços limitrofes reforçados e nomes em português acrescentados.

Figura 3 - A LINHA DE BONDES/VLT (“METROLINK”) NA ÁREA CENTRAL DE SAINT LOUIS E VIZINHANÇAS, MOSTRANDO O TRECHO SUBTERRÂNEO E A UTILIZAÇÃO DA PONTE RODOFERROVIÁRIA INTERESTADUAL.



Obs.: As estações são indicadas por M em círculo, junto com número de seqüência (a contar do término a Oeste); os números inseridos em círculo indicam prédios de interesse, tais como shoppings, teatros, igrejas, prédios públicos etc.; os inseridos em quadrados, hotéis; E - estação ferroviária. Fonte: reprodução de parte de cartograma pictórico de orientação aos usuários, editado pela entidade gestora e operadora.

casos canadenses, que circulam acoplados em conjuntos de dois. O intervalo entre composições é de 7 a 8 minutos nos picos e de 10 minutos fora deles. Segundo publicação oficial da entidade operadora, cada bonde pode transportar “de modo confortável” 178 passageiros, o que, nessas condições, resulta em oferta de lotação de 2.848 passageiros horários por sentido, portanto bem menos que no caso supra examinado de Calgary. Por certo é o suficiente para a demanda em Saint Louis, mesmo porquê com a implantação toda em sítio próprio, a densidade do serviço poderia ser bastante aumentada. Logo se vê que a razão de ser da linha troncal de Saint Louis reside na elevada velocidade (e por certo também na regularidade, já que não sujeita a eventuais congestionamentos de trânsito) e não na maior capacidade de transporte, já que essa nem é devidamente aproveitada.

No trecho entre as cinco estações mais centrais, a viagem é gratuita entre 10:00 e 15:00 horas, sendo essa regalia subsidiada em parte por uma organização que procura promover o centro da cidade.

No lado ocidental da aglomeração, localizada no Estado de Missouri, com a introdução da linha de bondes, localmente chamada de *Metrolink*, foram criadas 9 novas linhas de ônibus, modificadas 25 para integrá-las aos bondes e relocadas outras 13 que efetuavam um percurso semelhante a eles. No lado oriental, Estado de Illinois, 8 linhas alimentam a estação terminal dos bondes lá localizada. Um dos prospectos de divulgação técnica da entidade operadora salienta a economia de tempo trazida pelo sistema tronco-alimentador assim criado, citando como exemplo a ligação entre Northwest Plaza e Tucker/Market, que leva 63 minutos se efetuada integralmente por ônibus, mas 17 minutos menos caso efetuada por transporte combinado ônibus-bonde. Talvez seja um caso extremo, mas, a julgar pela velocidade comercial acima exposta e pela aceitação que o *light rail transit* teve, a vantagem deve ser bastante generalizada.

Previa-se originalmente um movimento de 12 mil passageiros diários, mas já em agosto de 1993, primeiro mês de operação, essas cifras já oscilavam entre 20 e 35 mil, ficando em 33 mil em dezembro de 1995. Em todo o ano de 1995, os bondes transportaram 12,5 milhões de passageiros, contra 38,6 milhões conduzidos pelos ônibus, correspondendo, portanto, a 24,5 e 75,5 por cento, respectivamente, de um total de 51,1 milhões (não incluídos nele os micro-ônibus adaptados para o transporte de deficientes físicos). Nada mau para um serviço de bondes de tão recente instalação!

Também a propósito de Saint Louis, aparece a célebre progressão dos índices referentes às linhas troncais: número de linhas - 0,8% ($1+126=127$), número de veículos - 4,6% ($31+644=675$), passageiros transportados - 24,5% (vide acima).

Em fins de 1993, portanto poucos meses após a implantação dos bondes (verificada em julho), a entidade operadora fez realizar uma pesquisa de hábitos de

viagem e opinião junto aos usuários, chegando a vários resultados muito significativos, tais como:

- 1) Dos passageiros dos bondes, 79 por cento não utilizavam ônibus anteriormente, ou seja eram passageiros novos do transporte coletivo, por certo capturados, em sua maioria, do automóvel individual;
- 2) Entre os passageiros dos bondes é bem menor a participação dos deslocamentos rotineiros (trabalho e escola): 46 por cento contra 63 nos ônibus, invertendo-se a proporção com relação aos ocasionais, como, por exemplo, o motivo de viagem *compras*, que soma 30 por cento no caso dos bondes e 15 no dos ônibus;
- 3) Curiosamente, por se tratar de linha troncal, em esquema tronco-alimentador, a linha de bondes revela maior grau de viagens autônomas, auto-geradas, eis que 74 por cento dos passageiros pesquisados nesses veículos não provieram, por intermédio de baldeação, de ônibus, nem iriam passar a algum deles para completar seu trajeto; nos ônibus esse índice foi de apenas 31 por cento, ou seja, a maioria de seus passageiros baldeia pelo menos uma vez em seu percurso.
- 4) os passageiros dos bondes são de maior poder aquisitivo que os dos ônibus, o que se evidencia através de uma série de indicadores, inclusive de conotação étnica, que nos Estados Unidos estão entre os que espelham o fenômeno. Veja-se a seguir:

passageiros com renda familiar inferior a US\$ 10.000 anuais	ônibus - 32%	bonde - 9%
passageiros com renda familiar igual ou superior a US\$ 45.000 anuais	“ - 6%	“ - 38%
passageiros que não possuem carro	“ - 40%	“ - 8%
passageiros de raça branca	“ - 21%	“ - 65%
passageiros afro-americanos	“ - 74%	“ - 32%
passageiros residentes na cidade de Saint Louis	“ - 48%	“ - 14%
passageiros residentes nos condados de St Louis e St. Clair (subúrbios próximos, servidos pelos bondes)	“ - 48%	“ - 73%
passageiros residentes nos condados de St Charles e Madison (subúrbios afastados, não alcançados pelos bondes)	“ - 4%	“ - 13%

Conforme se depreende, os bondes de Saint Louis, logo após sua introdução, conseguiram a notável façanha de atrair boa parcela da classe média de volta ao

transporte coletivo. Trata-se de uma categoria populacional que nos Estados Unidos, de modo geral, havia abandonado esse meio de locomoção há várias décadas. A distinção entre residentes urbanos e suburbanos foi exposta aqui porquê nesse país a franja suburbana costuma ser ocupada em maior escala por moradores de maior nível de renda. No caso, além desse componente deve pesar a maior velocidade, resultando em deslocamento mais rápido, dos bondes. Tanto é que 11 por cento dos passageiros dos bondes apontaram como principal razão de seu uso o fato de ser mais rápido que a locomoção por automóvel individual, enquanto outros 9 por cento se reportaram (também como razão principal) à vantagem de se evitar congestionamentos de trânsito. É significativo que os passageiros dos ônibus tenham indicado essas respostas apenas com índices de 3 e 3 por cento, respectivamente. Por outro lado, é expressivo que os passageiros dos bondes, mais endinheirados que os dos ônibus, não desprezem a oportunidade de fazer alguma economia em suas despesas de deslocamento, eis que 20 por cento apontaram como principal razão do uso do bonde o fato de sair mais barato que ir em seu próprio carro, enquanto outros 18 por cento reportaram, como principal motivo, a economia por não precisarem pagar estacionamento (por certo nas áreas de destino).

E por falar em estacionamento, junto a 7 das 18 estações dos bondes, há estacionamentos gratuitos *park-and-ride*, com um total de 4 mil vagas, em números redondos. Empregando o mesmo raciocínio aritmético exposto atrás a propósito de Calgary, tem-se que em termos teóricos 24,2 por cento dos passageiros dos bondes de Saint Louis podem ir, cada um em seu carro, até a estação e guardá-lo lá. Sem dúvida é um índice muito satisfatório, que por certo explica o número relativamente baixo de baldeações a outros coletivos, o que seria de se esperar de uma linha troncal.

Voltando a explorar a pesquisa de opinião, é de destacar que os passageiros “remediados” dos bondes, seguramente mais exigentes em termos de qualidade, estão muito mais satisfeitos com o serviço que os passageiros “pobres” dos ônibus, eis que 84 por cento dos primeiros acham-no excelente e bom, enquanto apenas 57 por cento dos segundos assim se manifestaram.³ Destacando entre os quesitos específicos o de “frequência do serviço”, ou seja o maior ou menor intervalo entre os veículos ou composições, aparece o índice de 90 por cento de excelente e bom para os bondes e de 53 para os ônibus. Esse deve ser um dos motivos do grande sucesso dos bondes, comum a linhas troncais em geral, pois ninguém gosta de esperar muito por uma condução, preferindo até caminhar um pouco mais até um

³ Para fins de comparação: em São Paulo, pesquisa de opinião realizada pela ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos apurou os seguintes índices de excelente e bom para os vários meios de transporte - ônibus do município de São Paulo - 50%, ônibus intermunicipais de empresas privadas - 54%, ônibus intermunicipais da empresa pública EMTU - 85%, metrô - 84%, trens urbanos das linhas Oeste e Sul - 52%, trens urbanos das linhas Noroeste-Sudeste e Leste - 20% (NUNOMURA, 1996, p. C3).

local pelo qual passe uma linha com serviço mais freqüente. No caso de serviço rarefeito, mas com horários de partida e passagem bem divulgados e cumpridos, o inconveniente é reduzido em parte, mas ainda assim aborrece sobretudo os passageiros de deslocamentos eventuais.

Além de tudo que foi exposto, é de crer que o sucesso dos bondes de Saint Louis, mormente junto à classe média, também derive da atração sempre exercida por um serviço de tipo inteiramente novo, que pode ser desvinculado, na imagem e percepção mental da população, de sistemas velhos, pouco satisfatórios e atraentes, como parece ser o caso dos ônibus da referida cidade americana.

Denver, a outra cidade dos Estados Unidos onde recentemente o bonde foi reintroduzido, contava com 1.848 mil habitantes na área metropolitana, por ocasião de censo de 1990. Trata-se de uma população distribuída de modo bastante rarefeito, sobretudo na faixa suburbana, fazendo com que o espaço urbano coberto pela rede de transporte coletivo seja muito amplo. A nova linha de bondes foi instalada em outubro de 1994, contando com apenas 8,5 km de extensão, ou seja, *pouco bonde para muita cidade*, logo se vê. Porém, parte da rede de ônibus foi reorganizada de molde a tirar o máximo proveito possível da pequena linha, em esquema tronco-alimentador.

A linha de bonde tem caráter diametral, estendendo-se em forma de U aberto, no sentido Nordeste-Sudeste, através do centro da cidade. O braço Sudeste é o único trecho instalado em via própria, aproveitando a parte lateral da faixa de domínio de uma ferrovia, tipo de implantação bastante corriqueira na América Anglo-Saxônica, havendo também trecho com cerca de 800 metros em viaduto, cruzando por cima numerosas ruas transversais. O resto do percurso, ou seja o trecho central e o braço Nordeste correm por ruas, embora em pista exclusiva ou faixa reservada, terminado num trecho de cerca de um quilômetro, em linha única, utilizada pelos veículos para irem e virem (STAUSS, 1995a). A frota é de apenas 11 bondes articulados, Siemens-Duewag como nos casos anteriores, os quais operam quase sempre de forma isolada, raramente em composições de duas unidades acopladas (idem, p. 10).

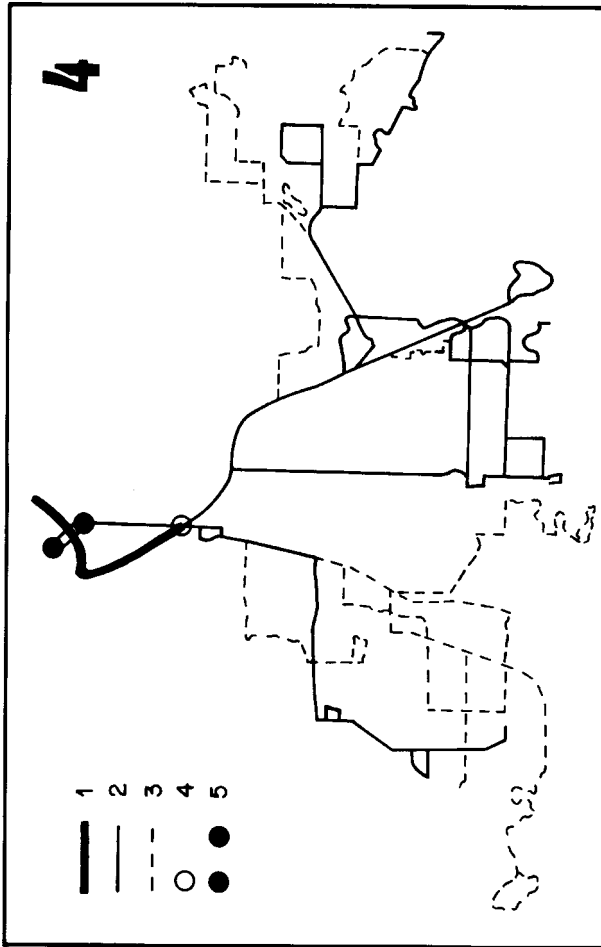
Segundo folheto oficial de orientação aos usuários, os bondes correm a cada 6 minutos nos períodos de pico e a cada 10 no entropico, mas, segundo STAUSS (1995a., p.13), boa parte dos bondes funciona como linha radial, perfazendo apenas o trecho entre o centro e a extremidade Sudeste; ainda segundo esse autor “é somente nessa seção que os passageiros levam vantagem em termos de velocidade sobre o serviço de ônibus convencional”. Também é praticamente só nesse trecho que foi aplicado o princípio tronco-alimentador, funcionando o braço Nordeste, pelo qual prosseguem os demais veículos, como uma linha de bonde comum, disso resultando um conjunto híbrido bastante raro. Há 11 estações em cada sentido de viagem (no centro são desdobradas em pares de 3, por causa de percurso através de

ruas diferentes na ida e na volta), o que dá um interestação médio de 850 metros, bem inferior aos casos anteriores examinados, o que bem reflete o mencionado caráter híbrido. Outrossim, as estações são de plataforma baixa, de inserção mais harmoniosa nas vias públicas, mas que exigem dos passageiros a escalada de três degraus no interior do veículo, à exceção dos deficientes físicos, para os quais há rampa especial (idem, p. 18).

Com a introdução dos bondes, 41 linhas de ônibus tiveram seu trajeto modificado ou encurtado, nesse caso sendo convertidas em linhas alimentadoras dos primeiros. O sistema de ônibus de Denver é composto basicamente pelos seguintes tipos de serviço: *local*, correspondendo a ônibus paradores, *limited*, efetuando um serviço semi-expresso, *expresso*, *especial de acesso ao aeroporto* e *regionais*, ligando Denver a subúrbios já um tanto afastados, mas ainda na imensa área atendidas pela entidade operadora Denver Transportation District. Deixando de lado as duas últimas categorias, bem como os ônibus locais atuando em áreas muito afastadas (que não afetam o cunho eventualmente tronco-alimentador envolvendo a linha de bondes), computa-se 51 linhas locais paradoras (13 radiais, 7 diametrais, 17 transversais, 4 setoriais alimentadoras dos bondes e 10 setoriais, alimentando ou não linhas de ônibus direcionadas ao centro), 11 linhas semi-expressas, todas radiais, e 47 linhas expressas, das quais 33 são radiais, 3 transversais e 11 alimentadoras dos bondes. As linhas expressas funcionam apenas nos períodos de pico dos dias úteis, no sentido do movimento, ou seja subúrbio-centro, pela manhã e no sentido inverso no fim da tarde (no caso das radiais e alimentadoras), correndo os ônibus vazios no percurso de retorno, praxe comum em cidades norte-americanas. Além dessa peculiaridade, os ônibus expressos se caracterizam pelo atendimento de bairros mais afastados e áreas suburbanas.

É exatamente a estação terminal no braço Sudeste, I-25 & Broadway, que mais recebe linhas alimentadoras, por ela passando também 10 das linhas expressas radiais, cujos passageiros, se preferirem, podem a partir daí prosseguir pelo bonde, vantajoso, por exemplo, para os destinados ao campus universitário, sito junto a uma de suas estações. Essas linhas, quando da inauguração do serviço de bondes, também haviam sido encurtadas e convertidas em alimentadoras dos bondes, mas no prazo de três meses foram prolongadas novamente até o centro, permanecendo o comentado sistema opcional de transporte integrado ônibus-bonde. Segundo BUSHELL (1996, pp. 95-96) a restauração da situação anterior deveu-se à pressão excessiva sobre os bondes, incapazes de absorver toda a demanda acarretada pelas linhas alimentadoras. As linhas expressas que continuam terminando na comentada estação, embora pouco numerosas, recobrem uma área bastante extensa, em forma de leque, que dessa forma se tornou tributária da linha de bondes. Segundo STAUSS (1995a, p. 9), a maioria dos passageiros que embarcam nos bondes na mencionada

Figura 4 - LINHA DE BONDE/VLT E ÔNIBUS EXPRESSOS NA PORÇÃO SUL DE DENVER



Chaves: 1 - Linha de bonde/VLT (representado todo o trajeto); 2 - linhas de ônibus expressos radiais passando pela estação terminal Sul dos bondes/VLT; 3 - linhas alimentadoras da estação terminal Sul dos bondes/VLT (o trajeto coincidente com as linhas radiais não foi representado); 4 - estação terminal Sul (I-25 Broadway) dos bondes/VLT; 5 - terminais centrais das linhas de ônibus radiais. Obs. A área é recoberta também por outros tipos de linhas de ônibus, de menor ou nenhuma importância para o esquema tronco-alimentador. Fonte: mapa de orientação aos usuários, editado pela entidade gestora e operadora, interpretado e simplificado.

estação terminal chegaram até ela através de ônibus ou por carros guardados no estacionamento *park-and-ride* ali existente, sendo poucos os que afluem à estação a pé.

O trajeto entre a comentada estação e o centro da cidade é realmente um pouco mais rápido pelo bonde que por uma linha de ônibus “local” paradora, embora o percurso dos últimos seja mais retilíneo: o ônibus da linha 0 leva 16 minutos para tanto, no sentido centro-bairro e entre 17 e 20 minutos em sentido oposto, contra apenas 11 pelo bonde, em qualquer sentido. No entanto, essa vantagem se atenua em confronto com ônibus semi-expressos da linha *O Ltd*, também de boa frequência, que levam de 11 a 13 minutos no primeiro sentido e 13 no segundo, enquanto nos ônibus expressos essas marcas ficam em 11 e 12 minutos, respectivamente. Conforme já se frisou, os últimos somente correm nos períodos de pico dos dias úteis, além de fazê-lo em poucos horários. No entanto, aqueles que passam pela estação I-25 - Broadway, e continuam até o centro, atendem com maior presteza os respectivos passageiros que os integrantes do esquema tronco-alimentador, por evitarem o tempo e o incômodo da baldeação entre o ônibus e o bonde ou vice-versa. Assim, por exemplo, um passageiro que vêm pela linha de ônibus expressa (alimentadora) 1x, chegando à estação em causa às 6,33 horas, através de baldeação atingirá o centro às 6,48 se prosseguir pelo bonde ou às 6,50 se optar pelo ônibus *O Ltd*. Se o passageiro vier pela linha expressa radial 77x, passando pela estação igualmente às 6,33, e prosseguir no mesmo ônibus ao centro, lá estará, conforme o horário oficial (utilizado em todos os cálculos e exemplificações do parágrafo) às 6,45, fazendo portanto uma viagem mais rápida que nos casos acima, além de evitar a baldeação, procedimento interferente geralmente detestado pelos passageiros e que somente se justifica quando afeta percursos quebrados, que não compensam o estabelecimento de linha direta, ou quando o desconforto do passageiro é recompensado de alguma outra forma, o que não é o caso aqui.

A vantagem, do ponto de vista do sistema de transporte, residiria então na retirada de razoável número de ônibus das ruas centrais, aliviando assim possíveis situações de saturação de trânsito. Segundo STAUSS (1995a, p. 17), que entrou em contacto com o sistema pessoalmente, “agora cerca de 600 viagens diárias de ônibus através da área central foram substituídas por viagens de *light rail*, reduzindo de forma apreciável o congestionamento”.

As estações mais centrais dos bondes (uma na rua pelo qual transita em direção ao Nordeste, outra naquela pela qual volta em sentido oposto) ficam um tanto afastadas do terminal dos ônibus que efetuam o trajeto comparável, acima analisados, mas são conectados entre si por linha especial de ônibus circulando a cada 90 segundos por rua convertida em *transit mall* (de 14 quadras de extensão, não se limitando apenas à ligação referida), onde é associada pista exclusiva dos

coletivos com calçadão de pedestres. Esses ônibus são de piso rebaixado (solução de resto rara nos Estados Unidos) e seu uso é gratuito.

Os bondes transportam, em média, 14.000 passageiros por dia, o que não é muito em comparação com as cidades já examinadas e diante dos 217.676 conduzidos pelos ônibus de Denver, dando índices percentuais de 6 e 94, respectivamente, num total de 231.676. Porém, em pesquisa de conduta e opinião levada a efeito em outubro de 1995, no qual 4,2% dos questionários foram distribuídos nos bondes e 95,8% nos ônibus (dos respondidos), constatou-se que 3,1% dos passageiros utilizaram apenas o bonde naquele deslocamento específico, objeto da pesquisa, 9,7% efetuaram viagem combinada bonde-ônibus, enquanto os demais 87,3% utilizaram apenas o ônibus. Ou seja, 75,8% dos passageiros do bonde foram levados até ele por ônibus, ou prosseguiriam por ônibus, por certo alimentadores em sua maioria, mas também de outra categoria (cruzando a linha em algum ponto). Aliás, o transporte integrado também é significativo no domínio dos próprios ônibus, eis que somente 44,7% dos passageiros respondeu que estava utilizando apenas um ônibus em seu deslocamento, enquanto os demais baldearam ou ainda iriam baldear pelo menos uma vez (sem contar como tal os ônibus gratuitos do *transit mall* central, acima referidos). Dos passageiros de ambos os meios de transporte, 17,6% deixaram seu carro num estacionamento *park-and-ride*. Existem 56 estacionamentos deste tipo através da área servida pelo transporte coletivo de Denver, com um total de 10.674 vagas, dos quais apenas 2 junto a estações do bonde, por sinal junto às duas estações terminais, um para 650 carros e o outro para apenas 55, dando um índice teórico de vagas para 10,1 por cento dos passageiros dos bondes, segundo raciocínio exposto anteriormente.

Em Denver, o índice geral de satisfação é semelhante com relação a bondes e ônibus, com 87,0% de excelente e bom para os primeiros e 85,6% para os segundos. Já a propósito da frequência (intervalo entre um veículo e outro), os bondes ganham de modo mais pronunciado: 79,4% contra 62,9% atribuídos aos ônibus, o que é compreensível, uma vez que sua frequência, como de praxe em linhas troncais, realmente é maior. Com relação a dois outros itens, a comparação entre as respostas também corresponde às expectativas: 1) a propósito da disponibilidade de assentos, o índice de excelente e bom foi de 68,5% nos bondes contra 81,4% nos ônibus, retratando bem o fato de os bondes modernos, em Denver como alhures, embora sem desprezar adequada provisão de poltronas, reservarem maior proporção de espaço para passageiros em pé e 2) os passageiros manifestaram-se mais satisfeitos com a suavidade no rodar dos bondes (realmente mais estáveis) que o dos ônibus, com índices de 88,8% e 71,1%, respectivamente.

Na pesquisa de opinião levada a efeito em Denver, como na de Saint Louis, não se formulou nenhum quesito específico sobre a satisfação geral dos usuários com o novo sistema tronco-alimentador (implicando em baldeação, embora poden-

do trazer vantagens de outra ordem para eles), contendo perguntas do tipo “você gostou deste sistema ou preferia o anterior, através do qual viajava por um só veículo até o centro?”. Com relação a outras cidades, como as brasileiras pesquisadas pelo autor em artigo anterior, tudo indica que tal questionamento também não foi feito. Seria receio de eventual preferência maciça pelo sistema anterior? (Em casos como o examinado, com pouca ou nenhuma redução no tempo de percurso, tal reação não seria descartável!) Se isso ocorresse, o que se faria: desmontar-se-ia o esquema tronco-alimentador, deixando as novas linhas previstas como troncais funcionar, de modo subutilizado, como linhas comuns? E como ficaria o currículo dos *experts* que propuseram o novo esquema? E o dos governantes, desejosos de faturar politicamente em cima da inovação? E o interesse da estrutura empresarial que atuou na implantação, ansiosa por vender a idéia a outras cidades?

Voltando ao caso de Denver: lá prevê-se substancial expansão do ainda quase minúsculo sistema troncal de bondes, o que o tornaria tão ou mais importante que os congêneres implantados em outros lugares. Além disso, em Denver está se investindo também em *busways*, na forma tanto de vias próprias como de pistas exclusivas para ônibus na faixa mediana de vias expressas, que passaram a admitir também automóveis ocupados por pelo menos duas pessoas, eis que a chamada “carona programada” ou “transporte solidário” (*car pool*) também figura entre as medidas propugnadas nos Estados Unidos para aliviar o trânsito e a poluição.

A última inauguração de moderno sistema de bondes nos Estados Unidos, ainda em estágio inicial, ocorreu em Dallas, em junho de 1996, somando-se à linha de cunho histórico-nostálgico-turística lá existente (LIETWILLER, 1996, p. 336). O fato ainda é por demais recente para se abordar criticamente o caso.

NA FRANÇA

Neste país europeu somente haviam sobrado quatro linhas de bonde: duas em Lille, ligando essa cidade às conurbadas Roubaix e Tourcoing, uma em Marselha e uma em Saint Étienne. Apenas essa última têm função de linha troncal, a ser examinada adiante. Porém, a partir de meados dos anos 80, o bonde foi replantado em cinco cidades, porém, como na América do Norte, em bases completamente diferentes de antes. Trata-se de Nantes, Grenoble, Paris, Rouen e Estrasburgo, com início de operação, respectivamente, em 1985, 1987, 1992 e as duas últimas em 1994 (LEFÈVRE e OFFNER, 1990, p. 148, BUSHELL, 1994 e OPFERKUCH, 1995, p. 127). Em Paris, a única linha de bondes estabelecida localiza-se na faixa suburbana (considerada assim por estar fora dos limites da cidade), tendo traçado transversal, ligando três linhas de metrô entre si. Nas outras quatro cidades, as novas linhas

(por ora duas em cada qual, à exceção de Estrasburgo, com apenas uma) foram concebidas como linhas troncais, encurtando-se e/ou reorientando-se várias linhas de ônibus para atuar como alimentadoras daquelas.

As três urbes têm população oscilando entre 380 e 500 mil habitantes em suas aglomerações urbanas, nível no qual é organizado o respectivo transporte coletivo. É um efetivo demográfico muito inferior ao das cidades norte-americanas em que o esquema objeto deste artigo foi adotado, o que pode ser explicado em razão do maior índice de utilização do transporte coletivo urbano verificado na Europa em geral, em comparação com o outro continente. Em outras cidades francesas com intenções inovadoras, mas com população maior, foi implantado metrô, como já há mais tempo em Marselha, Lyon e Lille, e recentemente em Toulouse, nem que fosse metrô de pequeno porte (em termos de estrutura física), como nas duas últimas, o qual será objeto de pequeno comentário adiante.

Passar-se-á ao exame particularizado dos casos de Saint Étienne e de Estrasburgo, ou seja o de mais antiga implantação do esquema tronco-alimentador baseado em bondes e um dos dois mais recentes, caminhando-se antes por breve comentário acerca de Nantes e Grenoble.

Sobre a nova situação de Nantes (população metropolitana de 496 mil habitantes, em 1990), LEFÈVRE e OFFNER (1990, p. 148) escrevem: “*O bonde de Nantes circula desde 1985 sobre uma linha de mais de 10 km. As primeiras avaliações comerciais indicam que esse equipamento permitiu sem dúvida o acréscimo da clientela do conjunto da rede. Entre 1984 e 1986, o número de viagens aumentou 27% (viagens diretas e integradas). Esse crescimento deveu-se tanto, diretamente, à entrada em serviço do bonde, quanto à reestruturação da rede de ônibus em torno do último; cerca de 25% das viagens efetuadas por transporte público na aglomeração de Nantes são relacionadas ao bonde*”. (Obs.: Por número de viagens, os autores parecem entender o número de deslocamento de pessoas, ou seja número de passageiros transportados.) Em época mais recente, foi inaugurada mais uma linha de bondes, elevando a extensão da rede a 26 quilômetros e a participação no transporte coletivo da cidade a quase 40%. São empregados bondes biarticulados, ou seja, de três corpos, de resto bastante comuns na Alemanha (BUSHELL, 1996, pp. 248-249).

Sobre os bondes de Grenoble (população metropolitana de 404 mil habitantes em 1990), BUSHELL (1994, p. 113) assim se manifesta: “*A rede leve sobre trilhos teve um sucesso extraordinário e agora transporta 110.000 passageiros diariamente. Tornou-se modelo para muitos projetos recentes de light rail através do mundo. Duas linhas troncais substituíram as linhas de ônibus mais transitadas, enquanto outras foram replanejadas como alimentadoras. O light rail agora responde por 50% de todos os deslocamentos por transporte público. Muitas ruas do*

centro da cidade atravessadas pelos bondes foram pedestrianizadas e vários novos estacionamentos para automóveis foram construídos nas franjas da área central. A remoção do trânsito pelas ruas permitiu inclusive a restauração da área histórica central". Segundo o mesmo autor, as duas linhas somavam na ocasião 14,6 km de extensão, contando com 38 bondes articulados, de piso rebaixado, modelo que iria se difundir pela França e outros países europeus, notabilizando-se pela rapidez e conforto que propicia ao embarque e desembarque de passageiros a partir de plataformas de estações de baixa altura ou mesmo calçadas de ruas, dispensando a incômoda escalada dos carros por parte dos passageiros ou a instalação de estações ou paradas com plataforma alta, muitas vezes de inserção anti-estética e pouco funcional nas vias públicas. Esta questão será retomada adiante. Entre 1995 e 1996, uma das linhas ainda foi prolongada em mais 3,4 km (BUSHELL, 1996, p. 122).

Saint Étienne difere das demais cidades tratadas neste artigo, não apenas por sua população menor (313 mil habitantes na aglomeração), mas também por empregar uma linha de bondes que sobrou de antigamente (quando havia bondes por toda a cidade) como linha troncal.

Essa linha de bondes tinha originalmente a extensão de 5,8 km (ROGERS, 1985, p. 768), percorrendo uma única rua, a *Grand' Rue*, que perlonga a cidade de Norte-Sul, de forma retilínea. Porém, coincidindo com a retomada de interesse pelo bonde em outras cidades francesas, ela foi prolongada, inicialmente ao Sul (BUSHELL, 1989, pp. 292-293), e posteriormente ao Norte, perfazendo hoje a extensão total de 9,3 km. (É pouco mais que em Denver, mas como Saint Étienne é muito menor e mais compacta, a linha tem outro significado.) Esse último prolongamento, de 2,2 km., inaugurado em dezembro de 1991, foi dotado de uma série de sofisticações, após estudos de impacto ambiental, compreendendo a instalação em sítio próprio, previsto para eventual uso futuro também por ônibus, medidas de isolamento acústico, plantio de 25 mil plantas ou arbustos nas laterais da linha, passarelas nas paradas e instalação de estacionamentos integrados (os *park-and-ride* dos norte-americanos, chamados aqui de *parkings de persuasion*), previstos, como alhures, para "incitar as pessoas direcionadas ao centro a utilizar o bonde".

A preocupação de modernização, por certo influenciada pelo que se estava fazendo em outras cidades francesas e de outros países, também se reflete na aquisição de novos bondes, que em boa parte já substituíram os antigos, fabricados em 1958. Os novos são articulados, de piso rebaixado, ficando a apenas 36 centímetros do solo, sendo de produção franco-suiça, através das empresas GEC Alsthom e Ateliers Mecaniques de Vevey. Curiosamente têm cabine de comando apenas numa das extremidades, retornando do ponto terminal através de balão, além de captarem eletricidade por roldana e não por pantógrafo, a que se acresce a bitola estreita, de 1,00 metro: três características incomuns em sistemas modernos, mostrando tratar-

se de adaptação a padrões antigos, muito difundidos em outras épocas, o que é compreensível já que a linha é preexistente.

A linha apresenta características mais próximas dos serviços convencionais de bonde que dos rotulados de VLT, como os norte-americanos passados em revista. A distância média entre as 30 paradas (chamadas assim mesmo e não de “estações”) é de apenas 310 metros, o que, aliado ao fato da circulação ser efetuada em boa parte através de rua em situação de tráfego compartilhado com outros veículos, resulta numa velocidade comercial média de apenas 19,2 km/hora, ainda boa para tais condições.

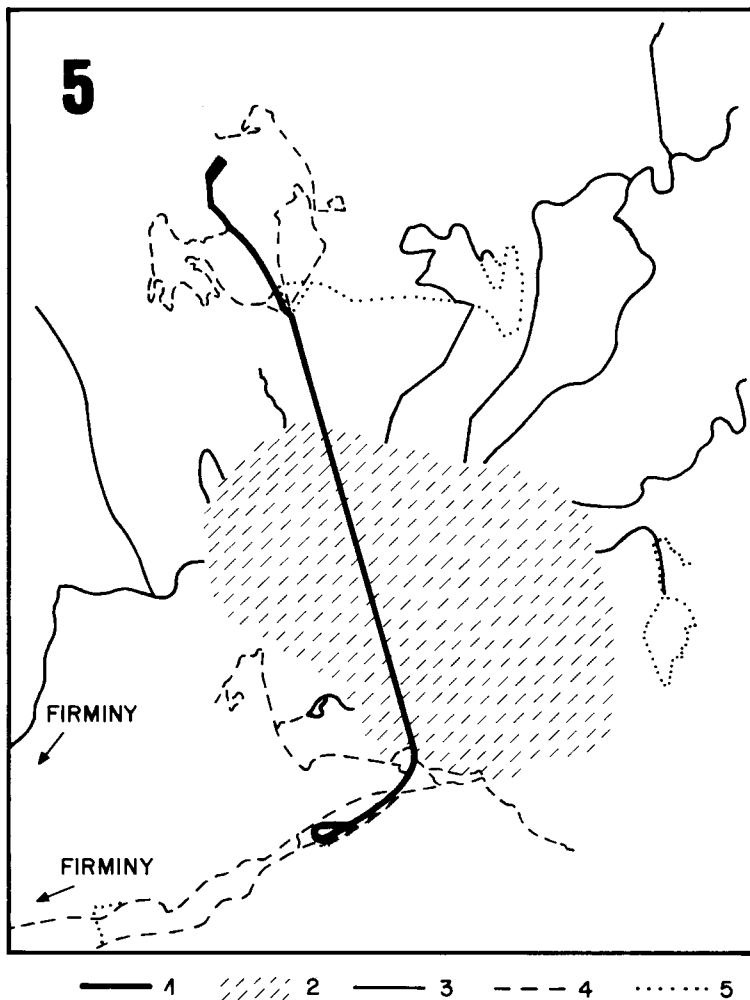
Nos períodos de pico, os bondes trafegam a cada dois minutos, o que resultará numa oferta de condução de 6.120 passageiros por hora em cada sentido, quando todo o serviço for efetuado com os novos veículos articulados, que oferecem espaço para 204 pessoas no total, das quais 43 sentadas e 161 em pé. Como se vê, à semelhança dos bondes modernos introduzidos em outras cidades, deixa-se mais lugar para os últimos, a fim de ampliar a lotação total, o que no caso de veículos sobre trilhos ainda é suportável aos passageiros, dado o rodar mais macio e os recursos de aceleração gradual propiciados indiretamente pela propulsão elétrica.

As linhas (de ônibus ou trólebus) alimentadoras dos bondes, que se articulavam a eles nos antigos pontos terminais (anteriores aos prolongamentos acima comentados), continuam a fazê-lo lá, não tendo sido transferidas aos novos terminais: isso poderia ter sido feito, mas não foi, na extremidade sul, enquanto na ponta norte nem seria o caso, eis que a linha de bondes penetra e termina praticamente na periferia do espaço urbano. Assim, parece que em Saint Étienne o esquema tronco-alimentador funciona mais como subproduto da linha de bondes e não como fim em si mesmo.

As 38 linhas de ônibus e trólebus de Saint Étienne (tratadas de modo indistinto no material informativo) classificam-se da seguinte maneira: 15 radiais (39,5%), 4 diametrais (10,5%), 7 setoriais alimentadoras da linha de bondes (18,4%), 9 setoriais alimentadoras de linhas de ônibus (23,7%) e 3 transversais (7,9%). As alimentadoras de linhas de ônibus partem quase todas do centro da cidade satélite de Firminy, aparentando ter também importante função na locomoção interna local.

A linha de ônibus com frequência mais elevada, correndo a cada quatro minutos nos picos, é precisamente uma linha alimentadora dos bondes, ligando-a a Firminy. Porém, como a linha dos bondes é uma troncal de tráfego lento, o emprego combinado não traz vantagem em termos de rapidez de locomoção, eis que entre o centro de Saint Étienne e o daquela cidade satélite leva-se entre 38 e 46 minutos por esse recurso, sem contar o tempo gasto na baldeação (29 a 33, se utilizado ônibus alimentador expresso, restrito a certos períodos do dia), mas apenas 30 minutos se a viagem for efetuada diretamente por linha radial correndo por outro caminho.

Figura 5 - O SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO DE SAINT ÉTIENNE



Chaves: 1 - linha de bonde (o trecho retilíneo é o de existência antiga, correspondendo à *Grand' Rue*); 2 - parte da cidade densamente percorrida por linhas de ônibus e trólebus radiais e diametrais; 3 - linhas radiais ou diametrais estendendo-se externamente à área 2; 4 - linhas alimentadoras dos bondes; 5 - outros tipos de linhas de ônibus ou trólebus. Fonte: mapa de orientação aos usuários, editado pela entidade gestora e operadora, interpretado e simplificado.

Enfim, a vantagem no uso do esquema combinado reside na grande frequência tanto da linha troncal de bondes, quanto da alimentadora, operada por ônibus, e no fato de os bondes percorrerem a principal artéria da cidade, repleta de polos de atração e geração de deslocamentos de pessoas.

Cite-se ainda, que das 38 linhas de ônibus, apenas 10 circulam a intervalos de 10 minutos ou menos, havendo várias que correm apenas a cada 30 ou mesmo 60 minutos, além de algumas terem funcionamento restrito a certos horários. Assim, não é de estranhar a ocorrência, também em Saint Étienne, da progressão comum a linhas troncais, que em 1984 (BUSHELL, 1989, pp. 292-293), quando a linha de bondes ainda contava com apenas 7,1 km, já era de 3,3% das linhas ($1+29=30$), 16,1% dos veículos ($35+182=217$), 18,1% dos quilômetros rodados por veículo ($1,5\text{ mi}+6,8\text{ mi}=8,3\text{ mi}$) e 36,1% dos passageiros transportados ($17,2\text{ mi}+30,4\text{ mi}=47,6\text{ mi}$). Nos anos mais recentes, o levantamento separado para cada meio de transporte não foi mais efetuado em Saint Étienne, mas publicação oficial de divulgação da entidade operadora local, aparentemente de 1992, reporta que os bondes transportavam 80 mil passageiros diários, esperando-se que a cifra chegasse a 100 mil em 1993: é quase o volume transportado pelos bondes de Calgary, cuja rede, além de mais extensa, é composta por duas linhas.

Em Estrasburgo (população de 388 mil habitantes na aglomeração, em 1990) cogitou-se inicialmente da instalação de um metrô de pequeno porte (ou *metrô leve*), do tipo VAL, proposto em 1987, que deveria ter 10,1 km de extensão, com 13 estações (BUSHELL, 1989, p. 327). Esse sistema, desenvolvido pela empresa francesa MATRA, foi designado assim em razão da primeira linha da categoria, inaugurada em 1983, unindo a cidade satélite Ville Neuve d'Ascq a Lille. São composições pequenas, formadas por apenas 2 carros de pequeno porte, com extensão conjunta de 26,14 metros, de condução inteiramente automática, propiciando, no caso de Lille, uma capacidade máxima de 12.000 passageiros por hora em cada sentido, numa operação a intervalos de um minuto, que se reduz a 9.000 diante da efetiva forma de operação do sistema, a intervalos de 90 segundos, o que sem dúvida é pouco para um meio de transporte que pretende ser metrô. É provável que o sistema VAL seja considerado metrô (e figure como tal em arrolamentos genéricos) pelo fato de, já na linha inicial de Lille, um significativo trecho de 10 km, de um total de 13,5, ser subterrâneo (ROGERS, 1985, pp. 174-175), modo de implantação sempre associado mentalmente a esse meio de transporte. O mesmo tratamento é dado ao VAL de Toulouse, instalado em 1993, de cujos 10 km de linha, 9 são subterrâneos (BUSHELL, 1994, p. 350). Capacidade à parte, há bom desempenho em termos de velocidade comercial, que no VAL de Lille é de 35 km/hora (ROGERS, 1985, pp. 174-175), obtida graças ao tráfego por via própria, inteiramente livre de cruzamentos transversais ou outras interferências mesmo nos trechos em superfície, o que também é uma das características essenciais dos metrôs.

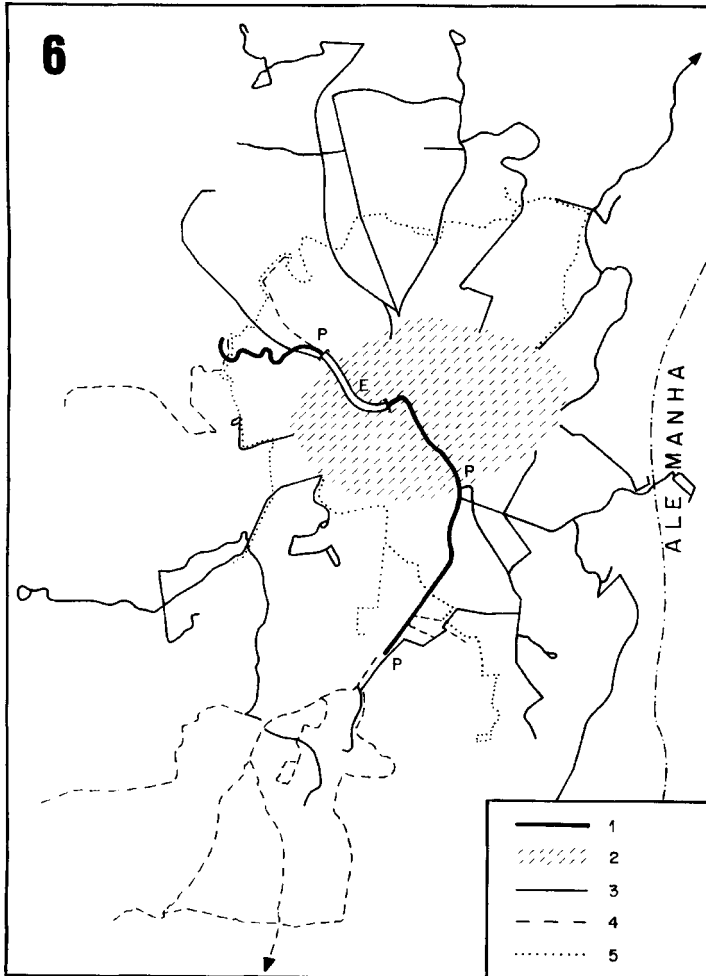
Voltando ao caso específico de Estrasburgo, em 1989 foram interrompidos os estudos para a implantação do VAL, optando-se por uma linha de bondes, de custo de implantação muito mais baixo (OPFERKUCH, 1995, p. 127), com itinerário diferente do cogitado para o sistema abandonado. A nova linha foi inaugurada em novembro de 1994, com extensão de 9,8 km e 18 “estações”, o que dá um intervalo médio entre estações de 576 metros, um pouco maior que o usual em linhas de bondes convencionais. A linha é diametral, com traçado em U aberto, ligando os quadrantes Oeste e Sul da cidade através da área central, em cuja borda ocidental o trajeto é subterrâneo, numa extensão de cerca de 1,7 km, passando inclusive por baixo da estação ferroviária principal da cidade, obviamente agora conectada a uma estação dos bondes ali instalada. O restante da linha foi implantada quase toda em ruas e avenidas.

Os bondes adquiridos, em número de 26, são biarticulados, de piso rebaixado, sendo que esses especificamente, de Estrasburgo, ainda por cima primam pelo *design* arrojado: vistos de frente lembram um pouco os TGV (*trains à grande vitesse* = trens de alta velocidade) da ferrovia francesa, enquanto de lado chamam a atenção pelo amplo espaço transparente, revestindo quase todas as paredes laterais. Eles circulam a cada 4 minutos nos períodos de pico (OPFERKUCH, 1995, p. 127), intervalo que, à semelhança de linhas troncais em outras cidades, não encontra paralelo entre as linhas de ônibus de Estrasburgo, embora algumas corram a cada 6 ou 7 minutos nessas partes do dia. Com possibilidade de levar até 275 passageiros, os bondes, operando no referido intervalo, oferecem a lotação de 4.125 passageiros por hora em cada sentido, menos, é verdade, que a capacidade máxima do sistema VAL (conforme visto acima), mas ao que parece adequadamente dimensionada para o tamanho da cidade. De resto, falando em termos genéricos, a capacidade de condução dos bondes ainda poderia ser bastante aumentada, através da operação a intervalos ainda menores, como foi referido a propósito de outras cidades. A velocidade comercial, de cerca de 20 km/hora, também é razoável para o porte da cidade, visto que entre a estação terminal Sul e o centro o bonde efetua o percurso em apenas 15 minutos.

Como nos demais casos examinados, as linhas de ônibus tiveram seus itinerários rearranjados, tendo várias delas sido encurtadas e convertidas em alimentadoras dos bondes, tendo-se também eliminado a travessia do centro no sentido Norte-Sul por parte desse meio de transporte.

Das 25 linhas oficialmente consideradas “urbanas”, que servem a cidade de Estrasburgo propriamente dita e as comunas suburbanas com área edificada contígua a ela, nada menos que 9 (36,0%) são alimentadoras dos bondes, distribuindo-se as demais da seguinte maneira: 4 radiais (16,05), 7 diametraes (28,0%), 2 circulares centro-bairro (8,0%) e 3 transversais (12,0%). Há ainda 10 linhas ditas “interurbanas”, ligando a cidade a subúrbios mais afastados, das quais apenas uma foi con-

Figura 6 - O SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO DE ESTRASBURGO



Chaves: 1 - linha de bonde (o traçado desdobrado corresponde ao trecho subterrâneo); 2 - parte da cidade densamente percorrida por linhas de ônibus radiais; 3 - linhas de ônibus radiais ou diametrais estendendo-se externamente à área 2; 4 - linhas de ônibus alimentadoras dos bondes; 5 - outros tipos de linhas de ônibus. E - estação ferroviária; P - estacionamentos integrados à linha de bonde. (Obs. Não foram representadas as linhas radiais suburbanas de ônibus.) Fonte: mapa de orientação aos usuários, editado pela entidade gestora e operadora, interpretado e simplificado.

vertida em alimentadora da linha troncal de bondes, permanecendo as demais como radiais, continuando a levar os passageiros para o centro de Estrasburgo. A publicidade oficial salienta que, das 25 linhas urbanas, todas menos uma são integradas à linha de bondes, possibilitando a baldeação em alguma de suas estações.

No fim de semana após a inauguração oficial, 180 mil pessoas utilizaram os oito bondes já em circulação, logo 90 mil por dia em média (a maioria por certo a passeio, para conhecer a inovação), o que bem demonstra o interesse e entusiasmo que a introdução de um meio de transporte realmente novo e diferenciado desperta junto à população. Passando ao uso normal, já com a frota completa, registrou-se, em outubro de 1995, um movimento diário médio de 63 mil passageiros transportados pelos bondes, contra 157 mil carreados pelos ônibus, ou seja, 28,6 por cento de um total de 220 mil. Saliente-se ainda, que junto a três estações extra-centrais de bondes há estacionamentos integrados para automóveis, aqui designados *parking relais-tram*, resultando igualmente na abreviação P+R, utilizada nos Estados Unidos para *park-and-ride*. Os dois mais próximos ao centro são pagos, enquanto o mais distante, junto à estação terminal Sul (Baggersee), é de uso gratuito. O número total de vagas é de 1.090, o que de acordo com o artifício de cálculo exposto com relação a Calgary resulta em disponibilidade teórica de vagas para apenas 3,5% dos passageiros dos bondes, muito pouco em comparação com os casos norte-americanos.

QUESTÕES GENÉRICAS E FINAIS

Para o bom funcionamento de um esquema tronco-alimentador e sua aceitação por parte dos usuários, é imperioso que haja integração tarifária plena, ou seja, que os passageiros procedentes de uma linha alimentadora possam prosseguir por uma troncal sem pagar nova passagem, ou vice-versa. Nas cidades e aglomerações urbanas passadas em revista, essa integração é ampla e total, não se restringindo ao referido esquema, mas abrangendo a baldeação entre quaisquer linhas, como, por exemplo entre duas linhas radiais de ônibus, no centro da cidade. Tal amplitude de integração tarifária, aliás, é usual no Primeiro Mundo, haja ou não esquema tronco-alimentador. Ela é sempre efetuada por bilhetes, que obtidos antes do primeiro veículo ou nele, deve ser exibido, guardado para eventual fiscalização ou entregue no segundo, valendo também, conforme a cidade, para um terceiro ou mesmo ulterior(es) veículo(s), desde que a baldeação ocorra dentro do prazo de validade estipulado. Em geral, não se permite o retorno ao ponto de origem através do direito de integração tarifária, mas em Saint Étienne, como em algumas outras cidades, não abrangidas nesta pesquisa, até isso é permitido, mesmo porquê a referida restrição

é difícil de ser detectada pelos agentes incumbidos da fiscalização. Enfim, não há, em nenhuma das cidades estudadas, o sistema de integração através de terminais fechados (“terminais de integração”), existentes em várias cidades brasileiras.

Varia de uma cidade a outra o modo de aquisição de bilhetes e de fiscalização de seu porte, o que nos casos da América do Norte, também varia entre o bonde e o ônibus, sem que isso comprometa as possibilidades de baldeação. Em Saint Louis, a usuários de bilhetes unitários, cobra-se um acréscimo de 10 por cento para a baldeação a outro veículo, mas esse sobrepreço desaparece na aquisição de bilhetes múltiplos. Aliás, em todas as cidades comentadas existem, à disposição dos passageiros, além dos bilhetes unitários, os múltiplos, propiciando algum desconto com relação a cada viagem, bem como passes temporais, válidos por certo período (um ou mais dias, uma semana, um mês etc.), vantajosos, em termos financeiros, para quem se locomove muito, além de evitarem eventual incômodo e/ou perda de tempo na aquisição ou pagamento das passagens.

Conforme tornou-se claro durante a análise, as linhas troncais de bonde operam com reserva de capacidade (possibilitando o adensamento do serviço caso aumentar a demanda), mostrando que houve uma escolha dimensionalmente correta por esse meio de transporte. Dessa forma, a implantação saiu bem mais barata que se a opção fosse o metrô. Haja visto que em Saint Louis, onde foi aproveitada uma infra-estrutura prévia, outrora utilizada para outros fins (inclusive na porção subterrânea), a linha saiu a US\$ 16 milhões por quilômetro, tudo incluído (via permanente, trens, estações, oficinas etc.), ficando no extremo oposto o recente prolongamento de Edmonton, quase todo subterrâneo, que custou US\$ 53,1 milhões, ficando a meio termo a linha de Estrasburgo, a US\$ 30,2 milhões (ambas cifras igualmente por quilômetro). O investimento total, nas três cidades, foi, respectivamente, de 464; 132,7 (só o comentado prolongamento) e 296,2 milhões de dólares americanos, importâncias ainda suportáveis para situações de Primeiro Mundo. (As conversões das moedas canadense e francesa para o dólar americano foram feitas de acordo com taxas cambiais reportadas no *Book of the Year*, da *Encyclopaedia Britannica*, do ano mais indicado para cada caso.) Por sinal, é comum que tais investimentos em transporte coletivo contem com subvenções por parte de níveis governamentais de abrangência territorial mais elevada. Assim, em Saint Louis, por exemplo, 75 por cento dos custos de implantação foram cobertos por verba federal, proveniente da arrecadação de imposto de um por cento sobre as vendas de gasolina.

Vale lembrar que em duas capitais brasileiras, Curitiba e Goiânia, cogitou-se de substituir linhas troncais saturadas, de ônibus, por congêneres operadas por bondes (o que aliviaria a situação), mas a idéia não foi para frente por causa dos custos considerados elevados demais para a realidade deste país, faltando recursos para tanto. (Parece que no Brasil há outras prioridades...)

Pelo que foi visto, a implantação do esquema tronco-alimentador, utilizando os bondes nas linhas troncais, foi bem sucedida nas cidades passadas em revista. Naquelas em que a introdução foi mais antiga, já houve expansão do serviço através de prolongamentos de linha já existente ou da instalação de nova linha, cruzando ou entroncando na primeira. Nos casos de implantação mais recente, isso está previsto.

Em Saint Louis, pretende-se estender a linha já em funcionamento mais para o interior da parte da área metropolitana sita no estado de Illinois, acentuando-se assim o caráter diametral da linha. O projetado prolongamento tem extensão até maior que o trecho já existente, eis que medirá 40 quilômetros, que se acrescentarão aos 29 atuais; como a aglomeração urbana nesse lado é menor, percebe-se que o novo trecho terá caráter bem mais suburbano. Aliás, deverá terminar em novo aeroporto, o que dará à linha, quando concluída, a rara característica de, entre outras coisas, ligar dois aeroportos entre si. Como é comum nos Estados Unidos, o trecho a ser aduzido utilizará, na maior parte, o leito desativado de uma ferrovia. Na mesma metrópole, ainda há planos para outras linhas.

Em Denver e Estrasburgo prevêm-se extensões ainda maiores (com relação à dimensão das linhas já existentes), compreendendo tanto o prolongamento da linha existente, quanto a instalação de novas linhas a cruzarem ou se ramificarem na área central.

Nas cidades examinadas neste artigo, o transporte coletivo é subvencionado, pois a arrecadação de tarifas e as receitas secundárias, tais como publicidade em pontos de parada e veículos, não inteira os custos operacionais, sendo o restante coberto pelo poder público, o que igualmente é a situação ainda preponderante no Primeiro Mundo, em que pese o sucesso, aqui e ali, em se conseguir uma situação equilibrada. Aliás, em todos os casos examinados, a operação do sistema de transporte, ou ao menos da maior parte dele (incluindo em todo caso as linhas troncais de bonde), fica por conta de entidade estatal, que também é a gestora, organizada em nível municipal nas duas cidades canadenses e em nível supramunicipal, metropolitano, nos demais casos, em que as diferentes comunas se organizam de molde a formar a referida entidade, às vezes para gerir todos os assuntos de interesse supramunicipal da aglomeração urbana, como no caso de Saint Étienne, Nantes e Grenoble, situação em que concedem a gestão e operação do transporte coletivo a uma companhia estatal ou de economia mista específica.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BUSHELL, Chris - *Jane's urban transport systems 1989*, Jane's, Coulsdon, Surrey, 1989
- _____ - *Jane's urban transport system 1993-94*, Jane's, Coulsdon, Surrey, 1993
- _____ - *Jane's urban transport systems 1994-95*, Jane's, Coulsdon, Surrey, 1994
- _____ - *Jane's urban transport systems 1996-97*, Jane's, Coulsdon, Surrey, 1996
- LANGENBUCH, Juergen Richard - "A reabilitação dos bondes no 'país dos automóveis': veículos leves sobre trilhos no transporte urbano nos Estados Unidos" in *Geografia* 17(1), 91-229, 1992.
- _____ - "Sistemas de transporte urbano sem metrô, mas fortemente apoiados no serviço de trens urbanos da ferrovia" in *Geografia* 20(1), 47-80, 1995.
- _____ - "Os sistemas multimodais complexos de transporte coletivo urbano" in *Geografia* 21(1), 05-76, 1996(a).
- _____ - "Sistemas de transporte urbano contando apenas com meios leves, mas parcialmente hierarquizados em esquemas tronco-alimentador - casos brasileiros" in *Geografia* 21(2), 23-66, 1996(b).
- LEFÈVRE, Christian e OFFNER, Jean-Marc - *Les transports urbains en question*, Celse, Paris, 1990
- LIETWILLER, Charles - "Dallas welcomes light rail" in *Light Rail and Modern Tramway*, September 1996, p. 336
- NUNOMURA, Eduardo - "Passageiros aprovam qualidade de ônibus" in *O Estado de S. Paulo*, 30 de julho de 1996, p. C3
- OPFERKUCH, Dieter M. - "Neues aus der Regio" in *Regio Basiliensis* n. 1, 1995, pp. 119-127
- ROGERS, Lee H. - *UITP handbook of public transport (International statistical handbook of public transport) - 1985-1986*, UITP, Bruxelles, 1985
- STAUSS, Ed - "Denver on line" in *Rail Classics* n. 3, 1995 (a), pp. 8-20
- _____ - "Tucson changes trolleys" in *Rail Classics* n. 4, 1995 (b), pp. 6-7

Observação: Os dados demográficos foram extraídos do *Britannica Book of the Year*, Encyclopaedia Britannica, Chicago, vários anos, e do *Calendario Atlante De Agostini*, Istituto Geografico De Agostini, Novara, vários anos.

AGRADECIMENTOS

Este artigo baseou-se fundamentalmente em excelente e copioso material informativo gentilmente enviado pelas seguintes entidades e respectivos executivos, cuja colaboração o autor agradece:

Calgary - The City of Calgary Transportation Department (K. C. Gummo e Kathryn Osterberg)

Edmonton - The City of Edmonton Transportation (Wayne V. Ramsbottom e Sherry Kordoban)

Saint Louis - Bi-State Development Agency (Linda Hancock)

Denver - Regional Transportation District (Brenda Bergman e Clarence W. Marsella)

Saint Étienne - Société des Transports de l'Agglomération Stéphanoise (S. Pernin e Jean Claude Poletti)

Estrasburgo - Compagnie des Transports Strasbourgeois (M. Vollmer e Fabienne Duarte)