

## **Terminais urbanos de ônibus: novos conceitos de projeto.**

Evanaldo Magno do Ouro<sup>1</sup>; Hughson Paiva de Castro<sup>1</sup>; Maria Cristina Fernando Biondilo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SPTtrans São Paulo Transporte S.A., Rua Boa Vista, 236, 5º andar, São Paulo, SP, tel. 3396-7820, e-mail: planejamento@spttrans.com.br.

### RESENHA

O projeto dos futuros terminais de ônibus deve levar em conta novas exigências e necessidades, além dos tradicionais requisitos de operação e controle. O uso do bilhete eletrônico, inovações na gestão operacional e questões ambientais têm requerido mudanças nos conceitos tradicionais de projeto.

### PALAVRAS-CHAVE

Terminais, ônibus, integração

### INTRODUÇÃO

Em sistemas integrados de transporte urbano de passageiros, os terminais de ônibus são os principais locais de transferência.

A dispersão das integrações, com o uso do bilhete eletrônico, não exclui grandes concentrações de pessoas transferindo-se entre linhas e modos, principalmente na periferia e subcentros.

Abrigar e dar suporte a esses volumes concentrados de transferências, facilitar a regulação e controle e permitir a retirada de pontos finais das vias públicas são algumas funções dos terminais.

Os projetos de novos terminais exigem uma re-avaliação e complementação dos conceitos clássicos de projeto, muitos deles baseados nas formas tradicionais de operação e controle de linhas de ônibus. Novas realidades como o uso da bilhetagem eletrônica, inovações tecnológicas na gestão operacional e a diversificação dos tipos de ônibus, só para citar algumas, exigem adequações e ajustes nos parâmetros tradicionais de projeto. Em paralelo, uma crescente preocupação com a qualidade ambiental requer que se levem em conta novos critérios de sustentabilidade e eficiência energética.

Este trabalho faz uma apreciação dos procedimentos tradicionais de projeto, avalia algumas situações verificadas em São Paulo e discute novos princípios que vem sendo levados em conta nos projetos de terminais urbanos de ônibus naquela cidade, bem como a necessidade de se organizarem essas informações e orientações de forma estruturada.

### DIAGNÓSTICO, PROPOSIÇÕES E RESULTADOS

Há muito tempo, os ônibus predominam como principal modo de transporte público nas cidades brasileiras. Nessas cidades, historicamente, a grande maioria das linhas de ônibus dirigia-se ao centro da cidade, principal pólo de atração dos deslocamentos urbanos. No caso particular de São Paulo, os últimos trinta anos vêm testemunhando diversas iniciativas para melhorar a qualidade do serviço, seriamente afetada pelas elevadas concentrações de ônibus nos corredores viários radiais, pelo conflito com os demais veículos no sistema viário, e pela própria estrutura do sistema de transporte coletivo urbano. Em dado momento, por exemplo, tentou-se, com apenas relativo e temporário sucesso, compensar a queda da velocidade média, o aumento dos tempos de viagem e a baixa na regularidade do serviço, com sucessivos incrementos na frota de ônibus.

A tarifa única praticada em São Paulo, segundo a qual todas as linhas cobravam o mesmo valor por passageiro embarcado, tinha caráter social, uma vez que nas linhas mais longas,

normalmente oriundas de áreas mais distantes do centro, com renda inferior à média, pagava-se a mesma tarifa que em nas linhas mais curtas, normalmente associadas a regiões de renda mais alta. Entretanto, na medida em que outros locais, além do centro, passaram a tornar-se mais importantes como áreas de emprego, comércio e serviços, mais e mais pessoas viram-se obrigadas a utilizar duas ou três conduções, em seqüência, para poderem alcançar o destino, em seus trajetos diários. Com um pagamento a cada novo embarque, perdia-se a vantagem social da tarifa única.

Em determinadas áreas da cidade, grupos de linhas tradicionais foram substituídos por conjuntos de linhas alimentadoras e troncais, possibilitando-se a transferência gratuita de passageiros entre essas linhas em terminais de integração com acesso controlado. A esses terminais, tinha acesso gratuito quem chegasse de ônibus, enquanto que os passageiros locais pagavam a tarifa vigente, nos bloqueios de entrada. Para melhorar a operação das novas linhas troncais, teve início a implantação de uma rede de “corredores de ônibus”, obtida pela destinação, em algumas vias selecionadas, de faixas de tráfego para o uso exclusivo dos ônibus. Esse modelo continua a ser adotado em algumas cidades brasileiras.

No caso de São Paulo, verificou-se que o custo da integração fora dos terminais permanecia como obstáculo a uma maior liberdade na escolha de trajetos de opções de destino. Segundo a pesquisa de origem e destino de viagens que foi feita no ano de 1997 (OD-1997), apenas 32% dos trajetos feitos por ônibus na cidade de São Paulo incluíam embarque em mais de uma linha para completar a viagem. Dessas, mais da metade eram integrações entre ônibus e metrô ou trem, ou vice-versa. Do total das viagens realizadas na cidade, apenas 15% incluíam o embarque em mais de uma linha de ônibus, a grande maioria transferindo nos terminais. Como resultado, o índice geral de integração (média de embarques ao longo de uma viagem de ida ou de volta) era de 1,32 considerando-se todos os modos, contra apenas 1,15 nas viagens feitas só por ônibus.

Prolongados estudos conduziram em São Paulo à opção por outro modelo operacional, também baseado na combinação de linhas estruturais e locais, porém com integração livre através de um bilhete eletrônico temporal denominado Bilhete Único (BU). Esse novo modelo foi implantado no ano de 2004.

Com a bilhetagem eletrônica o passageiro passou a poder transferir-se gratuitamente entre linhas municipais, não apenas nos terminais, mas em qualquer um dos 15 mil pontos de ônibus da cidade. O fato de que existia uma demanda reprimida por esse tipo de transferência foi confirmado pela pesquisa OD de 2007, na qual se constatou que o índice de integração médio do transporte coletivo na cidade (todos os modos) havia subido de 1,32 para 1,46 embarques por viagem, e que nos ônibus municipais, o índice de integração havia passado de 1,15 para 1,60.

Associada ao crescimento vegetativo da demanda, essa nova forma de integração elevou o número de embarques nos ônibus municipais a praticamente o dobro (figura 1), o que tem exigido aumentos na frequência das linhas e, em muitos casos, o uso de ônibus maiores. Não por acaso, cerca de 8% da frota atual de ônibus de São Paulo compõe-se de articulados e bi-articulados.

Entretanto, mesmo havendo a possibilidade de dispersão dos locais de integração por toda a cidade, a forma como as linhas se organizam e como as pessoas se deslocam utilizando o BU resulta, inevitavelmente, em grandes concentrações de transferência entre linhas em determinados pontos da cidade. Além dos terminais existentes, os estudos de demanda apontaram outros locais da cidade com essa característica, onde seriam necessários, e vem sendo implantados, terminais de integração ajustados ao novo conceito operacional.

Os terminais constituem local abrigado e seguro para essas grandes movimentações de passageiros locais e integrados, e incluem áreas, serviços e equipamentos de apoio às funções de operação e gestão das linhas e informação aos usuários.

Nos terminais fechados os usuários podiam embarcar pelas portas dianteiras e traseiras dos ônibus. Com a implantação do bilhete único e abertura dos terminais, os usuários passaram a validar os bilhetes ou pagar passagem dentro dos ônibus, entrando apenas pela porta dianteira, o que, a partir de certa quantidade de passageiros embarcando, retarda o processo e aumenta o tempo de permanência dos ônibus na plataforma.

Começaram então a ser revistos os conceitos tradicionais de projetos de terminais de integração. Para acelerar a operação nos terminais instituiu-se o “pré-embarque”, com bloqueios e validadores instalados na plataforma do terminal, recurso que permite o pagamento fora do veículo, e passou a ser utilizado nos casos em que tempos de embarque excessivos viriam dificultar o cumprimento do intervalo programado entre partidas.

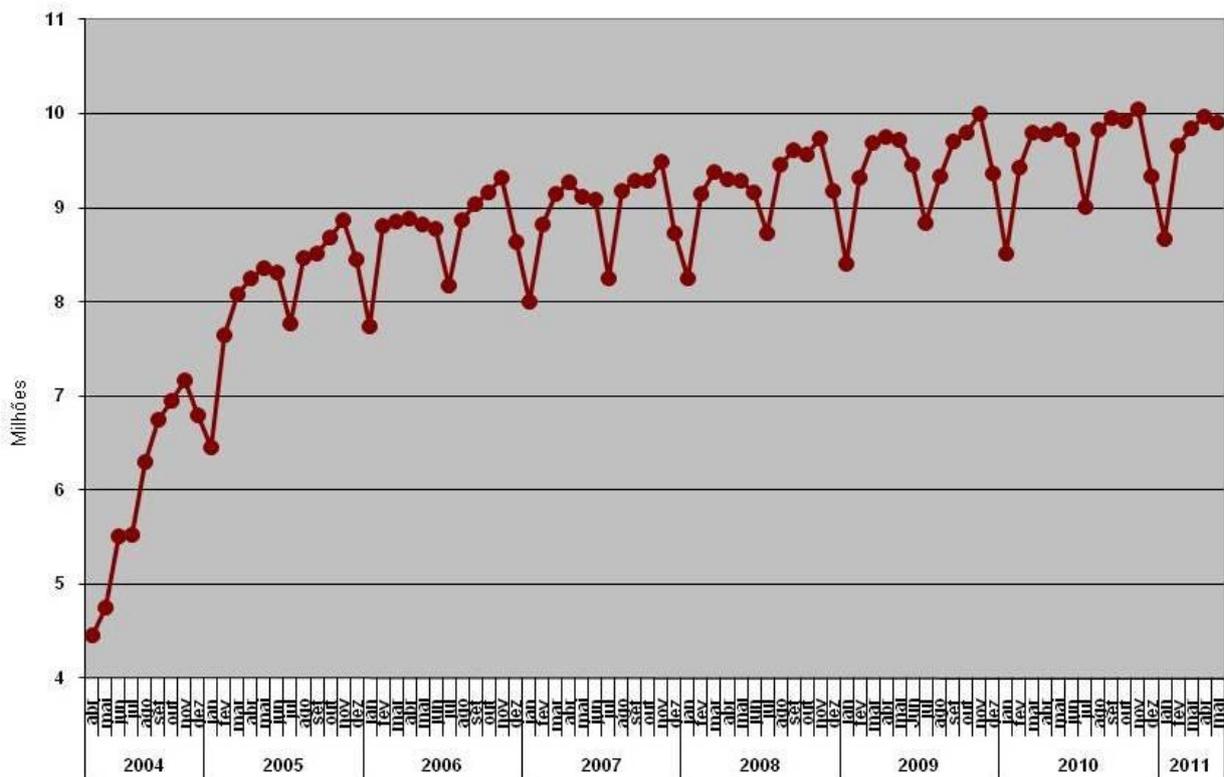


Figura 1

Aumento dos embarques diários nos ônibus urbanos de São Paulo após a adoção do Bilhete Único, em 2004

Fonte: SPTrans

Com a adoção do BU e da nova política de integração tarifária entre ônibus municipais, que logo foi estendida aos trens metropolitanos e ao Metrô, houve crescimento significativo da utilização de todos os modos, mas principalmente dos ônibus, conforme já mencionado, e para fazer face a esse aumento, muitos dos veículos de linhas municipais foram sendo substituídos por outros de maior capacidade. Os ônibus padron de 12 metros de comprimento, tradicionalmente utilizados nas linhas estruturais, começaram a ser substituídos por articulados e bi-articulados, de modo que terminais originalmente dimensionados para acomodar ônibus com no máximo com doze a treze metros de comprimento passaram a ter que operar e acomodar a parada e as manobras de carros com 18 e 27 metros.

Esse uso crescente de veículos de maior porte orientou a revisão de alguns conceitos geométricos adotados nos projetos dos novos terminais, ao mesmo tempo em que diversos terminais existentes começavam a dar sinais de saturação. Alguns desses, como os terminais Jardim Ângela, A. E. Carvalho, Penha e Parelheiros, por exemplo, já alcançaram o limite de sua capacidade, operam com dificuldades e exigem ampliações e correções de geometria, pavimentação e arranjo interno, entre outras.

A experiência adquirida na operação dos terminais existentes vem orientando o estabelecimento de novos critérios operacionais. Torna-se ainda mais crítica, por exemplo, a localização dos terminais na rede de transporte. A nova realidade da livre integração e do bilhete multimodal impõe mais rigor no posicionamento dos terminais, desaconselhando a opção por locais alternativos, apenas por estarem disponíveis ou serem de propriedade pública, ou por terem menor custo de aquisição. Um terminal localizado impropriamente poderá levar, por exemplo, à sobrecarga de pontos de parada em suas proximidades, comprometendo a funcionalidade da operação como um todo.

Essa questão torna-se ainda mais crítica quando está em jogo a integração com outros modos de transporte. Para funcionar efetivamente como intermodal o terminal deve localizar-se junto à estação ou parada do modo integrado (trem, metrô, VLT, etc.) ou, alternativamente, essa estação ou parada deve ser construída junto do terminal, se esse já existir. Casos em que esse critério, por um motivo ou por outro, não foi atendido, tem se revelado problemáticos, a ponto de chegar a considerar possibilidades como desativar certos terminais para reconstruí-los em local contíguo à estação de trem ou metrô mais próxima, ou alternativamente a construir novas estações de metrô ou trem junto a esses terminais. Mesmo podendo envolver altos custos e razoável complexidade logística, iniciativas dessa natureza às vezes resultam válidas como incentivo e estímulo à integração intermodal.

Nesse sentido, os estudos de localização de novos terminais devem sempre levar na devida conta a situação atual e futura de todos os equipamentos de transporte já existentes e projetados para a área em foco, bem como os grandes geradores de demanda e ainda todas as instalações e atividades existentes ou previstas que estejam envolvidas, direta ou indiretamente, com a questão do transporte na região.

Outra exigência importante é quanto à acessibilidade do terminal. Realizar melhorias e adequações viárias apenas no entorno imediato da área onde se localizará o novo terminal muitas vezes não é suficiente. Para um bom desempenho na operação das linhas troncais que operam a partir de terminais de integração, e conferir-lhes desempenho operacional que compense o tempo requerido para a troca de ônibus, os terminais devem estar conectados diretamente a corredores viários com prioridade para ônibus. Existem em São Paulo diversos terminais que foram implantados sem o apoio de um corredor exclusivo para os ônibus. Apesar do benefício de oferecerem linhas para vários destinos na cidade, acabam por penalizar o tempo de viagem dos usuários, desestimulando sua utilização e, de forma perversa, incentivando o uso do carro particular para viagens que poderiam ser feitas em coletivo.

Linhas estruturais operando em terminais sem acesso direto a um corredor exclusivo sofrem interferência direta do tráfego geral, mais prejudicial nos horários de pico. Muitas vezes todo o tempo ganho pelas linhas estruturais ao longo do corredor exclusivo inteiro é perdido em trechos, às vezes curtos, nos quais, por razões diversas, a prioridade para os ônibus deixa de existir, seja em vias locais nas proximidades do terminal, seja em interrupções do corredor ao longo do percurso, como na travessia de pontes e viadutos ou na travessia de centros comerciais, ao trafegarem em viário de capacidade restrita.

Outra questão importante, diz respeito ao arranjo interno de pistas e plataformas, e à localização do(s) acesso(s) e saída(s). Recentemente, a cidade de São Paulo passou a adotar novos padrões diretivos para a geometria de pistas e plataformas, com base na

experiência das áreas técnicas de planejamento, projeto, fiscalização e controle do transporte coletivo por ônibus.

Esses novos padrões levam em conta a possibilidade de parada das linhas estruturais (troncais) à esquerda e à direita, já que a maioria dos ônibus já dispõe de portas dos dois lados. Foram estabelecidas larguras mínimas para as pistas internas, conforme o uso previsto, como sentido único ou duplo de circulação, parada de ônibus de um lado só ou dos dois lados da pista, utilização de um dos lados como área de regulação, etc. Foram também estabelecidas exigências relativas às travessias de pedestres, como largura de faixas, utilização de lombos-faixas e distâncias entre elas. Reafirma-se a necessidade de verificação das larguras e raios internos e externos das pistas de manobra dos ônibus, pela utilização dos gabaritos dos veículos de maior porte em uso no sistema, que são os padron de 12 e 15 metros, os articulados e os bi-articulados.

Quanto às plataformas, foram também previstas larguras mínimas, conforme o tipo e intensidade de uso, considerando ainda a eventual necessidade de criação de áreas de pré-embarque para as linhas de maior frequência e demanda. Também há padrões referentes à cobertura das plataformas, com especial atenção a evitar qualquer possibilidade de interferência no gabarito dinâmico dos ônibus.

Esses novos critérios e padrões de dimensionamento de terminais já estão sendo utilizados como diretriz para os projetos de novas instalações na cidade de São Paulo e continuam a ser revistos e aperfeiçoados conforme necessário.

No que se refere ao gerenciamento da operação e ao sistema de informação aos usuários, tanto do próprio terminal como, eventualmente, do(s) corredor(es) a ele associados, os projetos dos terminais devem prever espaço, funcionalidade e recursos de infra-estrutura (dutos, potência elétrica, redes de transmissão de dados, sistemas de fixação de painéis e monitores, etc.) para a instalação e operação da central de monitoramento e controle. É importante prever flexibilidade no posicionamento dos berços em cada plataforma, bem como no posicionamento dos respectivos painéis de mensagem variável, de sorte a permitir a adequação de cada plataforma às necessidades operacionais das linhas que nela irão operar, bem como possibilitar eventuais alterações na distribuição dos berços pelas linhas.

Os estudos desenvolvidos para o projeto de futuros terminais têm considerado novos conceitos de eficiência e sustentabilidade. Neste sentido enquadram-se medidas de economia do consumo de energia, com uso preferencial da iluminação natural sobre a artificial, utilização de lâmpadas, luminárias e refletores de alta eficiência e baixo consumo e na proposta de instalação de economizadores de energia e de interruptores de presença.

A preocupação com a preservação ambiental vem estimulando, além dessas medidas de economia de energia, a avaliação do uso de fontes alternativas. A energia solar é uma das alternativas naturais para atender à crescente demanda nesse particular, por ser renovável e de pouco impacto ambiental. Os termos de referência para projetos de novos terminais na cidade de São Paulo têm solicitado que as projetistas avaliem a possibilidade e conveniência da instalação na cobertura de painéis fotovoltaicos para geração de eletricidade, devendo incluir estimativas de economia pela redução de consumo de energia da rede pública, análises técnicas e econômicas de viabilidade, e estimativas de prazos para amortização do investimento adicional.

Outra iniciativa referente à conservação de recursos naturais diz respeito ao armazenamento das águas pluviais captadas pela cobertura do terminal, bem como ao reuso de águas servidas. Essa água poderá ser empregada, entre outros usos, na lavagem do piso, na irrigação de canteiros e jardins e nos sistemas de descarga das instalações sanitárias. Em São Paulo, o projeto funcional do Terminal Perus e o projeto executivo do novo Terminal Pinheiros, este em fase de implantação, incluem a construção de reservatórios e equipamentos para captação, armazenamento e utilização de águas pluviais e de reuso. Os demais projetos básicos e executivos de terminais, em fase de contratação

ou com editais de construção já publicados, incluem igualmente esses equipamentos, enquanto se estuda a criação das respectivas normas e procedimentos de utilização.

## CONCLUSÕES

Recomenda-se incentivar a divulgação e o compartilhamento de novas experiências e soluções de projeto, construção e operação de terminais, com destaque para as alternativas de atendimento às novas exigências urbanísticas, ambientais e operacionais, tendo em vista a atualização dos critérios tradicionais e a revisão das diretrizes para projeto de terminais urbanos de ônibus em nosso país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PMSP Prefeitura do Município de São Paulo *Expresso Tiradentes: Transformar e Urbanizar o Ambiente*. São Paulo, 2006, 251p.
- PMSP Prefeitura do Município de São Paulo *São Paulo Interligado: O Plano de Transporte Público Urbano em Implantação na Gestão 2001-2004*. São Paulo, 2004, 324p.
- EMTU Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo *O Ônibus e o Desenvolvimento Metropolitano: A experiência da EMTU*. São Paulo, 2002, 84p.
- ANTP Associação Nacional de Transportes Públicos *Transporte Humano: Cidades com Qualidade de Vida*. São Paulo, 1997, 312p.
- ITDP Institute for Transportation & Development Policy; Ministério das Cidades *Manual de BRT Bus Rapid Transit: Guia de Planejamento*. Brasília, 2007, 883p.