

BRT: UMA EVOLUÇÃO PARA A REDE DE CORREDORES DE PORTO ALEGRE

Danyela Moraes da Silva
Luciana Guadalupe Ferronato
Fernando Dutra Michel

Empresa Pública de Transporte e Circulação – EPTC

RESUMO

Esta comunicação relata o desenvolvimento de uma proposta para implantação de um sistema BRT em Porto Alegre. Os principais objetivos da proposta são a promoção da mobilidade sustentável e o resgate de espaços públicos na área central. A partir da Parceria Público-Privada pretende-se obter recursos para investimento em infra-estrutura de transportes. O retorno do investimento virá da exploração de espaços comerciais agregados aos terminais de integração. Foram realizados estudos de demanda, de circulação, arquitetônico e econômico-financeiro, além de simulações da operação dos terminais e do corredor.

ABSTRACT

This paper describes the development of a proposal for a BRT System implementation in Porto Alegre. The proposal's main objectives are the promotion for a sustainable mobility and the recover of public areas into the Porto Alegre's downtown. This proposal will use a Public-Private Partnership to get resources for investment on transportation facilities. The retail areas into the bus stations will pay the investment back. Demand, traffic, design and finance studies were developed, as well as the simulation of the corridor and stations operation.

PALAVRAS-CHAVE

BRT, transporte coletivo, ônibus, transportes.

1 INTRODUÇÃO

As condicionantes geográficas e a topografia da cidade de Porto Alegre foram determinantes para a consolidação da rede de transporte coletivo num modelo radial monocêntrico. De forma preponderante as linhas têm destino no centro histórico, com poucas viagens interbairros ou transversais. O Plano Diretor Setorial de Transporte Coletivo preconiza a ampliação da rede transversal e a integração física e tarifária do sistema a partir de um conjunto de terminais de conexão e de retorno, além da bilhetagem eletrônica. Esta nova rede possibilitaria livres trocas entre as linhas de diferentes origens e destinos, ampliando a abrangência do sistema de transporte coletivo como um todo.

Apesar dos esforços no sentido de desenvolver uma rede mais equilibrada em relação à demanda, a área central da cidade continua sendo o local de destino de grande parte das viagens, em parte devido à necessidade de transbordo. O resultado disso é um elevado número de ônibus circulando na área central com rotas superpostas e capacidade ociosa, refletindo numa ineficiência sistêmica. Outro reflexo deste modelo é um ambiente urbano degradado e a qualidade do ar deteriorada. Com isto, as questões ambientais surgem como um desafio a ser vencido.

Uma solução apontada para mitigar a degradação ambiental do centro resolve também os problemas de integração da rede de transporte coletivo e falta de recursos públicos para investimento em manutenção e em infra-estrutura de transporte público: um projeto de PPP para implantar um BRT – *Bus Rapid Transit*. BRT é um conceito moderno de corredor exclusivo de ônibus, que conta com elementos de redução dos tempos de embarque e

desembarque de passageiros, como plataformas niveladas ao piso do ônibus, pagamento externo e veículos de alta capacidade com maior número de portas. Integra sistema de monitoramento automatizado da operação e sistema de informação ao usuário. Trata-se de um modo sobre pneus, rápido, flexível, de alto desempenho, que combina uma série de elementos físicos e operacionais em um sistema integrado, com uma imagem de qualidade e identidade única.

Esta comunicação apresenta a síntese dos estudos para a concepção de uma proposta para o sistema de transporte coletivo por ônibus de Porto Alegre, em evolução a rede dos corredores existentes, conectando os terminais Triângulo e Azenha, passando pelo terminal Cairu e centro de Porto Alegre.

Os estudos aqui relatados foram desenvolvidos por uma equipe de técnicos da Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC), com o apoio de consultores contratados pela Fundação EMBARQ/WRI (*World Resources Institute*) e CTS-Brasil.

2 MODELO CONCEITUAL

A premissa básica é de um serviço de alta qualidade com custos razoáveis. Esse sistema sobre pneus é bem diferenciado dos serviços comuns de ônibus por algumas características: faixas exclusivas, embarque e desembarque rápidos, pagamento fora do veículo, estações fechadas, seguras e confortáveis, mapas e informação em tempo real, tecnologia de localização automática de veículos, integração modal nas estações, veículos menos poluentes e marketing.

Em Porto Alegre, a proposta de implantação de um sistema BRT se apresenta como solução para problemas de degradação ambiental ocasionados pela grande demanda de viagens para o centro da cidade. A região, que é centro histórico, administrativo e de negócios, atrai 12% dos deslocamentos diários por ônibus (aproximadamente 130.000 viagens/dia, das quais cerca de 13% têm por objetivo o transbordo). A revitalização da área central tem sido objeto de diversos projetos ao longo dos últimos anos, sem ter alcançado, ainda, resultados concretos. A implantação de um sistema BRT atendendo a área central em sistema de passagem, em substituição das centenas de linhas que têm ali terminal atualmente, contribuirá significativamente para o resgate urbanístico da região.

O BRT de Porto Alegre consiste em uma rede tronco-alimentada que ligará as regiões norte/nordeste e sul/sudeste, passando pela área central (Figura 1). Este projeto está inserido em uma proposta mais ambiciosa, que inclui em seu escopo a instalação de shoppings nos locais estratégicos de integração, denominados de portais. O conceito de portal de integração agrega, em um mesmo local, a integração física e tarifária do BRT aos sistemas complementares de ônibus, outros modos (lotação, automóvel, bicicleta, táxi, etc.) e a oferta de serviços e comércio. Facilidades como estacionamento e bicicletário permitirão acesso seguro e confortável ao sistema. Estas medidas consolidam a proposta de implantação de um sistema BRT como uma nova e moderna proposta para a qualificação da mobilidade e da qualidade ambiental de Porto Alegre.

Linhas troncais deverão operar em faixa exclusiva, com veículos de grande capacidade e baixos níveis de emissões, ligando as regiões norte e sul através do centro da cidade. No corredor, estações fechadas e com plataformas elevadas ao nível das portas dos veículos, permitirão o embarque e desembarque rápido.

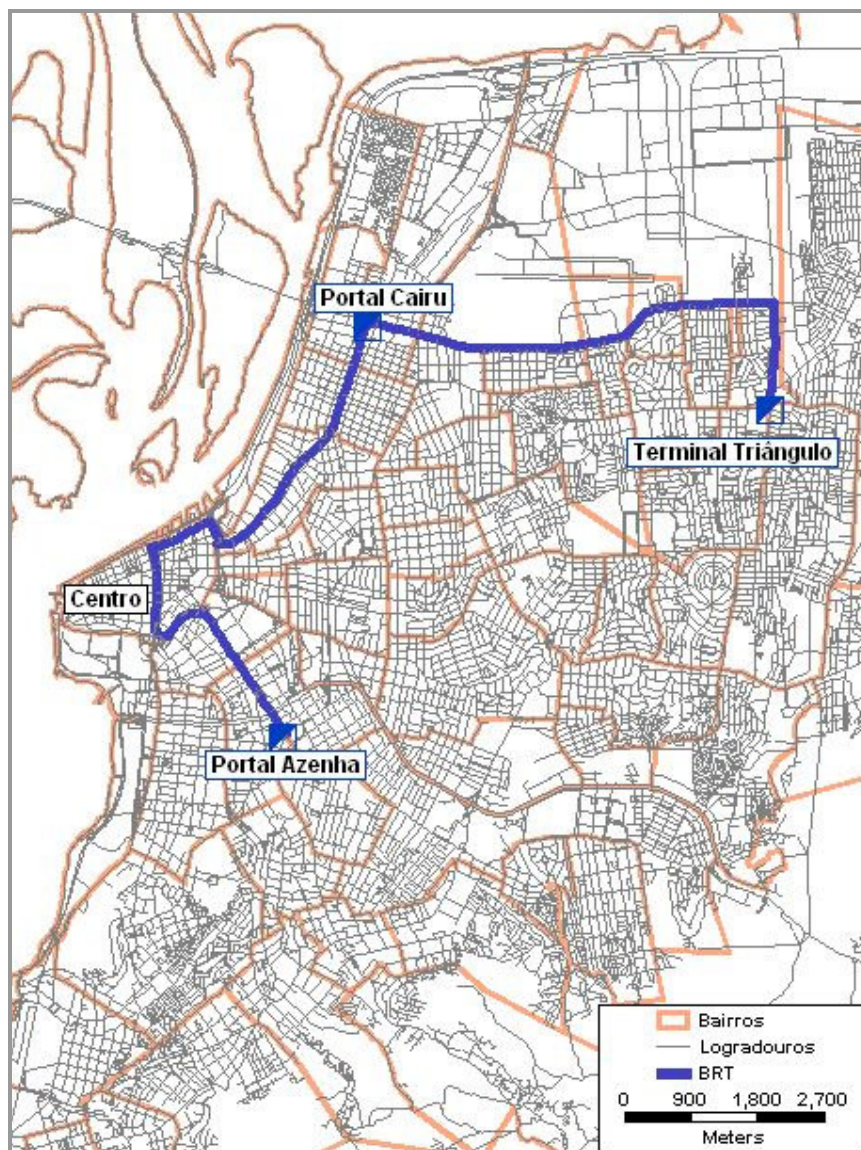


Figura 1 – Trajeto do BRT em Porto Alegre

Nas extremidades do corredor, Portais de Integração oferecerão conforto e segurança para a conexão do BRT com os sistemas de ônibus urbano e metropolitano, além de outros modos de transporte. Os portais serão empreendimentos que, juntamente com a integração de serviços de transporte, abrigarão estabelecimentos comerciais e de serviços.

A proposta de implantação de um sistema BRT em Porto Alegre tem, entre outros objetivos, a promoção da mobilidade sustentável e o resgate de espaços públicos na área central. A redução das emissões de poluentes atmosféricos, recuperação de espaços na área central ocupados por terminais, a minimização dos custos de transporte, o aumento da mobilidade de pessoas em desvantagem e da segurança no sistema de transportes são fatores que contribuirão para esses objetivos.

O projeto é inovador em sua proposta de participação privada. A partir da parceria público-privada (PPP), pretende-se obter investimentos na infra-estrutura de transporte no corredor do BRT. O retorno do investimento virá da exploração comercial dos espaços e dos benefícios auferidos por outras atividades provenientes da implementação do projeto. A aquisição e manutenção da frota do BRT ficam a cargo das empresas operadoras, seguindo o formato atual de renovação anual de frota. Desta forma, este projeto não implicará impacto na tarifa de ônibus.

A análise do modelo proposto foi realizada com base em estudos de demanda, estimativa de custos de infra-estrutura e análise econômico-financeira.

3 ESTUDO DE DEMANDA

Para o estudo da demanda potencial do corredor BRT foi construído um modelo de transportes reproduzindo a situação atual do transporte coletivo na região metropolitana de Porto Alegre. O programa TransCAD foi usado para o desenho das redes, ajuste das matrizes e modelagem da demanda, a partir de dados disponíveis. O modelo permitiu simular os efeitos da implantação de diferentes alternativas de traçado e estratégias tarifárias para o BRT.

A utilização do software TransCAD permitiu a adoção de um zoneamento e de uma rede bastante detalhados, uma vez que não apresenta restrições quanto ao número de zonas, links, pontos de parada ou linhas. Para alocação das viagens foi usado um modelo de alocação por equilíbrio, levando em consideração custos tarifários, tempos de deslocamento e capacidade das rotas que compõe o sistema, distribuindo a demanda de forma que cada usuário minimize o custo generalizado associado à realização da viagem. À medida que o carregamento das rotas aumenta, os custos do sistema se alteram de forma a distribuir a demanda entre as diferentes alternativas disponíveis.

Para comparação dos resultados de diferentes cenários foram estabelecidos indicadores. Quanto à oferta, foram definidos os indicadores: frota mínima necessária, rodagem diária e número de viagens em todo o sistema. Em relação à demanda, foram avaliados para os períodos típicos e para um dia típico os indicadores: total de embarques, passageiro.hora e passageiro.km. Adicionalmente, foram agregados os volumes de viagens e de passageiros em cada portal.

No Quadro 1 estão apresentados os indicadores obtidos pela modelagem. Do total estimado para o cenário futuro o sistema BRT é responsável, num dia útil, por 4.600 viagens, 46 mil quilômetros rodados e uma frota 150 ônibus articulado.

Quadro 1 – Evolução da Oferta (dia útil)

Indicadores	Cenário Atual	Cenário Futuro
Viagens	40.000	46.000
Rodagem (km)	766.000	723.000
Frota	4.570	4.000

Num primeiro momento, um estudo preliminar de demanda testou diferentes alternativas de traçado, sendo escolhida a alternativa que incluía um sistema BRT entre os terminais Cairu e Azenha, passando pelo centro, com extensão de 9 km. A partir das indicações do estudo preliminar de demanda, novos cenários foram desenhados, incluindo um trecho de BRT na região nordeste da cidade. O novo trecho, com 8 km de extensão, já conta com corredor exclusivo e estações centrais (Corredor Sertório), podendo sofrer adaptações para adequar-se à operação proposta. Além disso, definições institucionais a respeito da integração tarifária que deverá ser implementada até 2008 permitiram a simulação com as novas regras.

Quanto à demanda alocada ao BRT, aproxima-se de 15.000 pass/h/sentido no trecho crítico no período de pico da manhã. As estimativas de demanda e de custos da oferta permitiram inferir que a implantação do BRT seria viável.

A partir do volume de viagens nos portais, não somente do sistema BRT, mas também das linhas alimentadoras, foi feita uma estimativa de espaços necessários para operações de embarque e desembarque. Os parâmetros utilizados nessa estimativa foram: volume esperado de embarques por linha no pico da tarde, tempo médio de parada e sua variabilidade e número de viagens no período.

4 ESTUDOS FUNCIONAIS

A partir do novo traçado e respectiva estimativa de demanda, foram realizados estudos mais detalhados para elaboração de um projeto funcional. Os referidos estudos abrangeram propostas arquitetônicas, avaliação de capacidade, inclusive com simulações, e propostas de circulação para implantação do corredor BRT.

Os investimentos para o BRT proposto incluem a construção do corredor com uma faixa por sentido, obras viárias, estações fechadas, climatizadas, com portas controladas eletronicamente, portais de integração com plataformas em níveis separados para linhas BRT e alimentadoras, além de áreas para exploração comercial, sistemas de controle, segurança e informação ao usuário. O custo estimado para implantação desta proposta de BRT aproxima-se de 150 milhões de dólares.

4.1 Propostas arquitetônicas

Com base no modelo conceitual, foram desenhadas soluções arquitetônicas para os portais de integração e para as estações de embarque e desembarque. A proposta básica para as estações é de uma plataforma elevada a 0,9 metros da pista de rolamento, nivelada às portas dos veículos, com rampas nas extremidades para acesso dos usuários. Como o pagamento deve ser feito fora do veículo, há espaço para controladores de acesso e bilheterias. Propõe-se, ainda, proteção total contra intempéries, ruído e emissões dos veículos, além de um layout externo atraente (Figura 2).



Figura 2 - Estação

Quanto aos portais de integração, cada um deles mereceu um estudo em separado, em razão de suas grandes dimensões, forma diferenciada da área disponível, volume de demanda e localização geográfica. Três focos principais mereceram atenção: 1) a área de plataformas para embarque e desembarque em linhas alimentadoras, possivelmente no nível do sub-solo; 2) a área de plataformas para embarque e desembarque no BRT; e 3) os acessos e circulação de pedestres e veículos. A Figura 3 ilustra os três aspectos, no que se refere a um dos portais propostos.

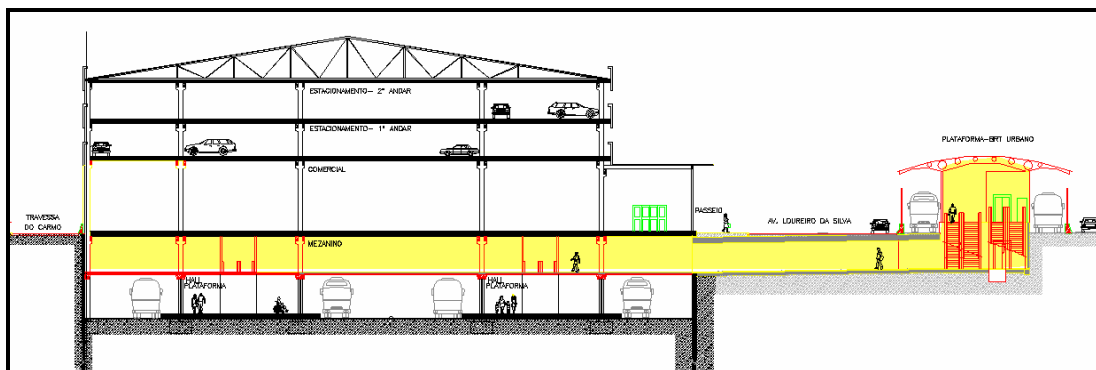


Figura 3 - Portal

4.2 Avaliação de capacidade

A capacidade de atendimento da demanda estimada foi avaliada com relação aos portais de integração, às estações e aos corredores. A avaliação dos portais e corredores foi feita analiticamente e através de simulação.

4.2.1 Portais

Os portais de integração propostos devem ser construídos em áreas públicas atualmente ocupadas por terminais de ônibus. As áreas disponíveis foram consideradas como uma restrição no desenvolvimento do estudo. Por um lado, foi estimada a quantidade de baias necessárias para atender veículos de linhas alimentadoras em operação de embarque e desembarque. Por outro lado, foram desenhados diferentes arranjos de plataformas, procurando acomodar a quantidade requerida de baias.

A partir do número de viagens/hora-pico das linhas que devem operar no portal, do volume esperado de embarques por linha, do tempo médio de parada e sua variabilidade, além de folgas operacionais, foi estimada a quantidade necessária de baias. Estes parâmetros foram posteriormente utilizados na simulação da operação do Portal Azenha, com auxílio do simulador de sistemas BRT desenvolvido pelo CTS-Brasil. Na simulação, foram avaliadas também as condições de circulação dos veículos em torno das plataformas.

Foram avaliados, ainda, a capacidade requerida nas plataformas do BRT (segundo o volume de embarques e desembarques esperado e o número de viagens programadas) e o espaço requerido para espera e circulação de usuários nas plataformas.

Isoladamente, a análise dos espaços para pedestres indica que os espaços disponíveis proporcionam níveis de conforto adequados. Entretanto, as análises de circulação e operação dos ônibus indicam formação de filas, o que resulta em atrasos e acúmulo de passageiros nas plataformas.

4.2.2 Corredores e Estações

A capacidade do corredor está intimamente relacionada à análise da operação das estações. Com base na frequência programada de viagens do BRT nos períodos de pico e no volume esperado de embarques e desembarques nas estações foram estimados os tempos de parada. Uma análise de atrasos acumulados e de filas foi feita a partir desses resultados e da localização e programação dos semáforos ao longo do corredor.

Com base nos mesmos parâmetros foram simuladas algumas alternativas de operação para a estação crítica. O mesmo software empregado na simulação do portal foi utilizado na simulação da estação. Os resultados da análise da operação proposta para os corredores também indicam formação de filas.

4.3 Estudo de circulação

Foi elaborado um plano funcional de circulação, tendo como objetivo estabelecer as diretrizes para os Projetos Funcionais de Circulação que absorverão a influência do sistema BRT. Trata-se especificamente do trajeto do BRT, entorno imediato da linha troncal e das linhas alimentadoras que terão seus itinerários desviados, além da elaboração de um estudo de circulação na área de influência direta das estações e portais. O documento propõe, ainda, projetos funcionais viários preliminares nos principais trechos e interseções do itinerário, denominados pontos críticos, buscando solução para os conflitos de circulação.

Apenas uma obra de grande porte é proposta: um túnel que permitirá a passagem do BRT através de uma rua exclusiva para pedestres. O local é conhecido como ‘esquina democrática’ e constitui um dos principais destinos das viagens ao centro.

5 CONCLUSÕES PRELIMINARES

Porto Alegre possui um histórico de priorização do transporte público que teve início com a implantação dos primeiros corredores exclusivos, na década de 1970. O mais recente investimento nesse sentido foi o corredor da 3ª Perimetral, concluído em 2006, com cerca de 10 km de extensão, o qual interliga vários bairros sem passar pelo centro da cidade. O BRT surge como um *upgrade* do atual sistema de ônibus, introduzindo modernidade em uma rede integrada.

Os estudos realizados até o momento indicam a necessidade de avaliar alternativas operacionais que contribuam para a solução dos impasses com relação à capacidade de portais e corredores. As próximas etapas no desenvolvimento do estudo compreendem, em primeiro lugar, a composição de cenários alternativos para a construção de um modelo mais detalhado

e abrangente. A avaliação criteriosa dos resultados dessas simulações irá subsidiar a elaboração dos projetos finais do sistema BRT: funcional, executivo e operacional.

Paralelamente ao desenvolvimento do projeto de transportes, evolui a construção do modelo de financiamento. O sistema BRT proposto para Porto Alegre é inovador também por contar com a iniciativa privada para a sua implementação. Para a construção e manutenção da infraestrutura, poderá ser utilizada a modalidade de Parceria Público-Privada - PPP. Desde 2005 o município conta com legislação específica sobre PPP e este projeto é a primeira iniciativa neste sentido.

A partir da PPP, espera-se obter investimento na infra-estrutura para a operação do sistema de transporte, com recursos advindos da exploração e dos benefícios auferidos por outras atividades provenientes da implementação do projeto.

Os investimentos que serão realizados para a implementação do projeto, englobam a construção de portais e estações, adequações no traçado viário, construção de túneis e viadutos, implementação de sistemas de informação ao usuário, controle de tráfego, controle operacional e segurança, além de manutenção dos portais e estações. As atividades comerciais desenvolvidas nos portais devem suportar a construção dos mesmos, assim como as demais obras necessárias para a implementação do projeto como um todo. A operação de transporte será feita pelos atuais operadores do sistema, seguindo o modelo de operação consorciada, ficando a cargo destes a aquisição e manutenção da frota.

ENDEREÇOS DOS AUTORES:

Fernando Dutra Michel - michel@epc.prefpoa.com.br
Danyela Moraes da Silva – danyela@epc.prefpoa.com.br
Luciana Guadalupe Ferronato - lucianag@epc.prefpoa.com.br
Empresa Pública de Transporte e Circulação – EPTC
R. João Neves da Fontoura, 7
90050-030 – Porto Alegre - RS