

BUS RAPID TRANSIT (BRT) COMO SOLUÇÃO PARA O TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS NA CIDADE DE SÃO PAULO

João Gilberto Mendes dos Reis
Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Universidade Paulista, Brasil
betomendesreis@msn.com

Jairo de Oliveira Lima
Faculdade de Tecnologia da Zona Leste
jairoolima@gmail.com

Sivanilza Teixeira Machado
Universidade Paulista, Brasil
sivateixeira@yahoo.com.br

Alexandre Formigoni
Faculdades Metropolitanas Unidas, Brasil
a_formigoni@yahoo.com.br

RESUMO

As grandes cidades mundiais sofrem com a falta de planejamento do uso e ocupação do solo, especialmente cidades em desenvolvimento, causando um grande impacto na locomoção diária de seus habitantes. Fato que leva a busca por soluções que esteja ao alcance das economias, muitas ainda em desenvolvimento, o que dificulta a implantação de infraestruturas viárias ou sistemas devido aos altos custos. Nestas condições, aborda-se o tema do uso de sistemas de BRT, *Bus Rapid Transit*, sistema rápido de ônibus, e conseguem atender a necessidades de transporte com baixo custo de implantação, causando um impacto consideravelmente positivo em suas áreas de influência. Este trabalho apoiando-se sistemas de BRT implantados com sucesso em Bogotá e Curitiba e analisando estudos do governo brasileiro sobre a implantação do sistema, propõe a implementação deste na cidade de São Paulo, utilizando como proposta para exemplificar a implantação o corredor de ônibus conhecido como Santo Amaro / Nove de Julho / Centro ou simplesmente Nove de Julho. Os resultados apontam que enquanto o km de metrô podem alcançar os 500 milhões de reais em São Paulo, o custo do sistema em vias de nível custa em torno de 11 milhões de reais. O custo estimado do corredor sugerido foi avaliado em 355 milhões de reais considerando os dados do Ministério das Cidades do Brasil e as vias na qual seriam implementados. O custo de metrô para o mesmo trecho seria de mais de 7 bilhões e o VLT 841 milhões de reais.

Palavras-chave: Transporte de passageiros; Corredores de ônibus; BRT *Bus Rapid Transit*.

INTRODUÇÃO

Diversas cidades atingiram um grau de desenvolvimento econômico que fez com que se tornassem metrópoles e megalópoles com alto nível de adensamento populacional. Cidades como São Paulo, Cidade do México, Nova York, Paris, Bogotá concentram uma enorme população que gera demandas cada vez maior por serviços de transporte. Enquanto as cidades do considerado primeiro mundo contam com sistemas eficientes de transporte ferroviário e por ônibus, resultados de um século de investimentos, os países em desenvolvimento buscam criar um sistema de transporte que atendam de maneira eficiente sua população.

O sistema metro-ferroviário que congrega trens e metrô é um sistema eficiente, porém a sua construção é cara fazendo com que o seu crescimento seja lento e atrelado a capacidade de investimento do países. No Brasil os sistemas de transporte são ineficientes, uma vez que nas grandes cidades não são capazes de atender a demanda de forma adequada, e nas pequenas e médias cidades não possuem sistemas que permitam atender a população com pouca necessidade de transbordo e pouco intervalo de tempo.

São Paulo, a principal cidade do país, tem cerca de 335,1 km de trilhos, sendo pouco mais de 70 quilômetros de metrô, na qual só neste circulam mais de 3 milhões de usuários, fazendo com que a locomoção durante os horários de pico sejam um verdadeiro caos. Atrelado a esse sistema utilizam mais de 14 mil ônibus em mais de 1.000 linhas e 32 terminais de transbordo (Fêde, Teixeira, Santos & Ferreira, 2012). Se incluir a frota de veículos de 7 milhões de carros, aparentemente esse sistema seria capaz de atender a demanda.

Entretanto, tudo isso não é suficiente para garantir a locomoção da população da cidade que conta com mais de 11 milhões de pessoas. As manifestações ocorridas em Junho e Julho de 2013 em todo o Brasil demonstram a insatisfação da população com a qualidade do transporte público e o preço da tarifa atrelado ao seu uso e faz com que se busquem alternativas para a melhoria urgente desses sistemas.

Os planejadores urbanos trabalham com ideias para implementar sistemas de metrô, monotrilho, veículo leve sobre trilhos (VLT), porém esses sistemas tem implantação demorada e custos altos, o que torna lento o seu desenvolvimento. O VLT é um caso típico, criado com um substituto dos velhos bondes, o sistema é disseminado em boa parte da Europa sendo utilizado como transporte complementar nas grandes cidades e como uma espécie de metrô de superfície nas cidades médias.

A França é um bom exemplo de implementação do VLT, o país possui o sistema em 18 cidades e mais nove devem ser implementados este ano, com capacidade de 300.000 passageiros hora por sentido e velocidade média entre 18 e 22 quilômetros por hora tem um custo de implementação entre 13 a 22 milhões de euros por quilometro (algo entorno de 42,5 a 72 milhões de reais por km) (Ministério da Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável e da Energia [MEDSE], 2012).

Para a França que possui um dos principais *players* mundiais na fabricação deste tipo de veículo e domina toda tecnologia, aliada a sua capacidade de investimento, faz todo o sentido a adoção deste tipo de sistema. Há de se considerar também que exceto Paris todas as cidades do país possuem menos de 1 milhão de habitantes, o que torna o este um sistema de transporte excelente.

Todavia quando analisa-se as cidades dos países em desenvolvimento, no qual as cidades não possuem um sistema de trilho pré-existente como em muitas cidades da Europa e o uso do carro é o principal meio de transporte, investir em VLT age mais como uma jogada de marketing contra o subdesenvolvimento, do que propriamente dito uma forma de melhorar o transporte para a população. A Figura 1 apresenta a imagem de um sistema de VLT.



Figura 1. Veículo Leve de Transporte - Nantes/França.

Fonte: Ministério da Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável, e da Energia. (2012). O Renascimento do VLT na França. Paris: MEDSE, p. 7. Recuperado em 20 fevereiro, 2013, de http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/11001-2_Renouveau-tramway-France_POR.pdf

Em opção ao VLT e o metrô, O BRT – *Bus Rapid Transit*, que em português significa sistema rápido de ônibus aparece como uma das soluções para o transporte de

passageiros, com investimentos baixos e rapidez seria o desenvolvimento do. Esses sistemas são compostos por ônibus de grande capacidade que circulam por corredores exclusivos.

Implementado com sucesso em cidades como Curitiba (Brasil) e Bogotá (Colômbia) esses sistemas possuem altas capacidades de transporte e um custo de construção bem menor que outros sistemas utilizados, sendo visto como uma alternativa viável para melhoria dos transportes coletivos.

Este trabalho busca analisar o BRT como uma solução de transporte para a cidade de São Paulo que é considerada a quarta maior cidade do mundo e maior cidade da América do Sul e do Brasil estendendo-se por 1.509 quilômetros quadrados (Fêde, Teixeira, Santos & Ferreira, 2012). O objetivo desta pesquisa é de demonstrar a viabilidade de implantação do sistema e para isso usa o corredor Nove de Julho como exemplo, este corredor liga o terminal Santo Amaro no extremo sul da cidade ao terminal da Praça das Bandeiras no centro da cidade.

REVISÃO DA LITERATURA

Transporte urbano de passageiros

O transporte supre a necessidade de mobilidade de indivíduos para realizar suas atividades cotidianas, sendo fundamental para a existência da sociedade. Pode ser realizada através do modo a pé ou utilizando algum outro modo movido a propulsão ou motorizado. O objetivo é promover a acessibilidade para a população. Entende-se que a acessibilidade é a capacidade de mobilidade é uma condicionante da participação no meio urbano (Rémy & Voyé, 1997).

Vasconcellos (2001) afirma que o transporte representa a necessidade de deslocamento de pessoas e mercadorias no espaço, entre uma origem e um destino, implicando uma relação fundamental entre demanda e oferta e nas tecnologias disponíveis para o atendimento das necessidades. Sendo assim, o transporte de passageiros trata de integrar os indivíduos no meio em que eles vivem e permiti que haja acesso desses as situações do cotidiano como trabalho, lazer, escola.

Entre os principais sistemas de transporte de passageiros no mundo, o principal ainda é o uso do ônibus. Este tipo de transporte trata-se do deslocamento de passageiros através de veículos que circulam livremente pelas ruas e avenidas, possuindo grande variação de veículos desde micro-ônibus, ônibus convencionais, articulados e biarticulados. Esse sistema devido sua flexibilidade, no sentido de alcançar locais mais remotos se consolidou como o modo mais utilizado em centros em desenvolvimento de todas as dimensões.

A complexidade de centros urbanos implica na grande demanda de deslocamentos nos picos da manhã e fim de tarde, provocando congestionamentos em principais acessos e vias que ligam o centro das cidades, importantes polos de interesse da população a suas residências. Estes movimentos pontuais urbanos prejudicam de forma significativa o desempenho do sistema de ônibus comum, aumentando os tempos de viagem e o comprometendo a operação.

Várias são as implementações em tecnologia para aliviar o sistema e garantir maior eficiência e fluidez para o transporte. Como, por exemplo, pode-se observar o ônibus em sistemas diferenciados como os corredores segregados. Entretanto, algumas vias na qual ocorrem problemas de circulação dos coletivos, a implantação de corredores é inviável.

Apesar de ser o pioneiro como sistema de transporte coletivo, o ônibus continua bastante presente nas cidades, seja circulando em sistemas abertos, ou em sistemas fechados buscando alternativas para priorizar o transporte deste tipo de veículo, visando garantir o atendimento de maiores demandas com alto nível de satisfação, além de reduzir conflitos com o fluxo de automóveis nas vias.

BRT – *Bus Rapid Transit*

O sistema BRT é uma modalidade de transporte público viável nas grandes cidades, onde o ônibus tem sua eficácia máxima operacional. Este sistema operacional se baseia na eliminação de todo e qualquer tipo de interferência possível na via, como veículos de passeio, caminhões, motos ou até mesmo outros veículos coletivos que não façam parte do sistema.

Esta ideia se faz importante, pois busca evitar outras questões do viário que implicam em perdas operacionais, e outros fatores problemáticos, como a presença de pedestres, conversões de veículos, cruzamentos, acidentes, até mesmo animais na pista entre outros.

A estrutura criada para o BRT como um todo, promove a macro acessibilidade dos usuários, transportando-os de um terminal a outro terminal, cujo são unidos por eixos. Assim obtendo um maior aproveitamento de frota, considerando a redução de tempo de percurso, redução de avarias de veículos devido a baixíssimos números de ocorrências na via e boa conservação da mesma, que via de regra deve utilizar, pavimento rígido (placas de concreto) para suportar o uso por veículos coletivos, assim prolongando sua vida útil.

Para Rebelo (2010) o que diferencia o BRT dos outros modais é a flexibilidade da oferta. Assim este sistema pode começar com uma operação mínima, de três mil passageiros/hora, e comportar uma demanda de até quarenta e cinco mil passageiros por hora e por sentido.

Dentro de qualquer operação deve haver a consciência das oscilações de demanda que existem, para efetuar uma operação enxuta. O BRT consegue adequar-se a queda de demanda, assim não havendo desperdícios com mão-de-obra, uso e desgaste de veículos em baixo nível de carregamento.

Segundo o Ministério das Cidades (2008) o sistema rápido de ônibus usa tecnologia baseada em veículos tipicamente operando em faixas exclusivas com prioridade de passagem no nível da superfície e em alguns casos passagens subterrâneas ou túneis são utilizados para proporcionar separação de nível em interseções ou áreas centrais densas.

O sistema BRT é considerado a melhor opção para a mobilidade urbana por se encaixar como a solução mais barata, rápida e moderna para todos os desafios das grandes cidades. Este pode ser considerado um modo de transporte público sobre pneus, veloz e flexível, que combina estações, veículos, serviços, vias e elementos de sistema inteligente de transporte (ITS) em um sistema integrado com uma forte identidade positiva que evoca uma única imagem (Levinson, 2003)

O grande problema para o transporte público é a velocidade comercial das linhas, uma vez que não há fluidez de tráfego, os tempos de ciclo (tempo de percurso total da linha) aumentam consideravelmente, assim diminuindo o número de partidas com número “x” de veículos.

O número de ônibus necessários para transportar passageiros a 20 km/h por hora é a metade do número necessário quando a velocidade comercial é apenas 10 km/h, ou seja, criar as condições para aumentar a fluidez do transporte público é essencial também para conter as tarifas Ministério das Cidades (2008). A Figura 2 apresenta essa relação.

Na primeira situação apresentada na Figura 2 observa-se uma linha em operação em condições de congestionamento, que para manter o serviço enxertaram-se vários veículos a mais. Em seguida uma linha operando com poucas interferências e obtendo maior velocidade comercial e automaticamente utilizando menos veículos.

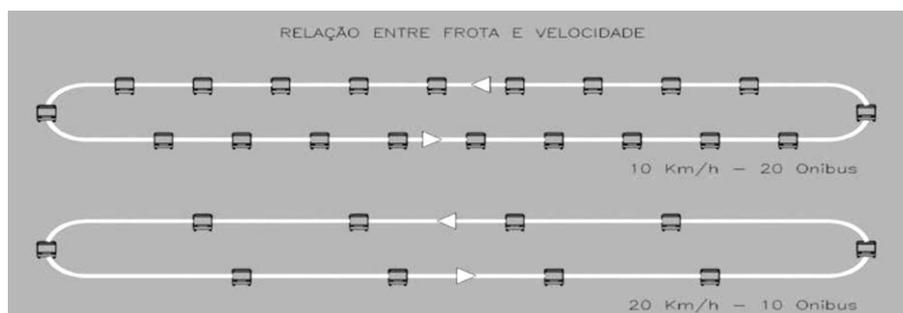


Figura 2. Exemplo de carrossel de sistema ônibus.

Fonte: Ministério da Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável, e da Energia. (2012). O Renascimento do VLT na França. Paris: MEDSE, Recuperado em 20 fevereiro, 2013, de

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/11001-2_Renouveau-tramway-France_POR.pdf

Nos sistemas de transporte por ônibus convencionais, há um típico agravante nas operações, a sobreposição de linhas o que se pretende eliminar com a implementação do BRT, conforme Figura 3.

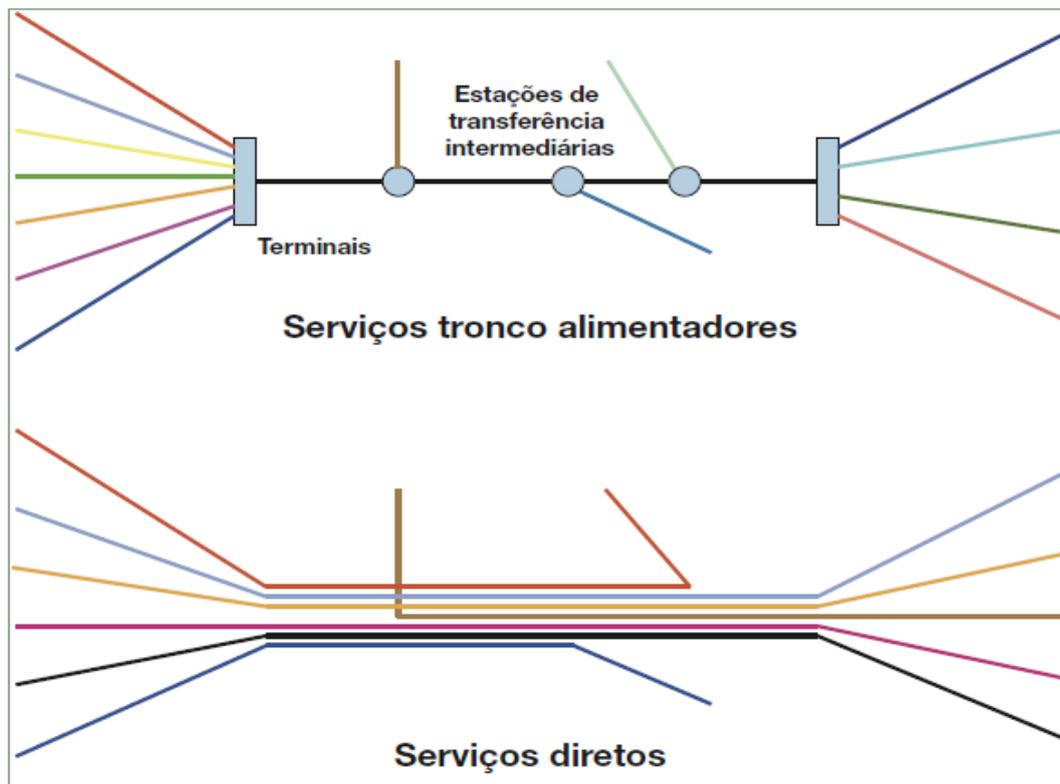


Figura 3. Sobreposição de linhas.

Fonte: Ministério da Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável, e da Energia. (2012). O Renascimento do VLT na França. Paris: MEDSE, Recuperado em 20 fevereiro, 2013, de http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/11001-2_Renouveau-tramway-France_POR.pdf

Quando se estuda os eixos estruturais de transporte, se imagina uma enorme fila de veículos parados em um corredor, devido numero elevado de linhas sobrepostas, chegando carregadas de diversos bairros residenciais com destino a uma área central em comum. No sistema tronco alimentadores do BRT, áreas com menor demanda local podem ser atendidas com veículos convencionais ou microônibus, até posteriormente ser efetuada uma conexão em algum terminal de transferência. Neste terminal os usuários seguem em veículos de grande capacidade em eixos troncais. Essa substituição para veículos de maior capacidade reduz o número de partidas dos terminais, e assim há menos veículos transitando na canaleta segregada, mantendo a via livre e com fluidez. A Figura 4 apresenta um sistema de BRT em operação.



Figura 4. BRT em operação na cidade de Bogotá.

Fonte: Ministério da Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável, e da Energia. (2012). O Renascimento do VLT na França. Paris: MEDSE, Recuperado em 20 fevereiro, 2013, de http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/11001-2_Renouveau-tramway-France_POR.pdf

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho adotou-se os seguintes procedimentos metodológicos:

a) Pesquisa bibliográfica: na qual foi realizada uma pesquisa com a finalidade de entender os sistemas de transporte coletivos de passageiros e aplicação do sistema rápido de ônibus.

b) Análises de indicadores de transporte e resultados: um segundo passo da pesquisa foi analisar indicadores de transporte como a pesquisa origem e destino realizada pela Companhia do Metropolitano de São Paulo e os resultados das cidades que implementaram o sistema BRT com sucesso.

c) Proposta de implementação: com base no manual sobre BRT do Ministério das Cidades e dados coletas na revisão bibliográfica, este trabalho propõe a implementação do sistema na cidade de São Paulo, usando como exemplificação o corredor de ônibus denominado Nove de Julho.

ESTUDO DE IMPLEMENTAÇÃO BRT NA CIDADE DE SÃO PAULO

Corredor de ônibus

A cidade de São Paulo conta atualmente com 10 corredores de ônibus em via segregada conforme Figura 5.

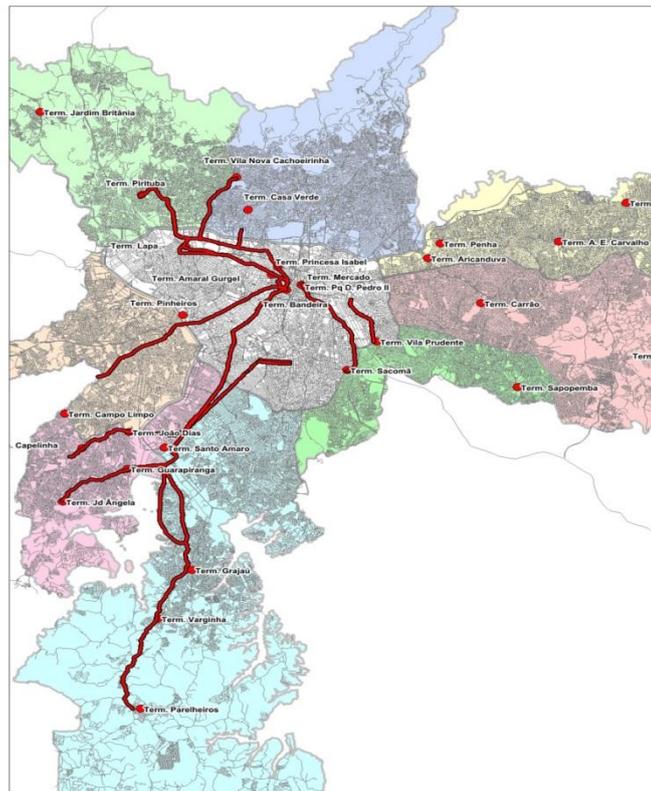


Figura 5. Corredores de ônibus da cidade de São Paulo.

Fonte: SPTRANS. Corredores. Recuperado em 15 fevereiro, 2013, de <http://www.sptrans.com.br/terminais>

Esses corredores são: Campo Limpo / Rebouças / Centro; Ver. José Diniz / Ibirapuera / Santa Cruz; Expresso Tiradentes (Eixo Sudeste); Inajar / Rio Branco / Centro; Itapeverica / João Dias / Santo Amaro; Jd. Ângela / Guarapiranga / Santo Amaro; Paes de Barros; Parelheiros / Rio Bonito / Santo Amaro; Pirituba / Lapa / Centro; Santo Amaro / Nove de Julho / Centro.

Para a análise deste trabalho optou-se por escolher o corredor Santo Amaro / Nove de Julho / Centro, por ser um dos principais e estar entre os mais antigos corredores implantado (1985). Ao mesmo tempo é de conhecimento da maior parte da população, devido a sua importância ao sistema e não contar com sistema de metrô no trajeto direto.

Corredor Nove de Julho em São Paulo

O corredor de ônibus Nove de Julho na cidade de São Paulo é um importante eixo de transporte da cidade e sua sobrecarga e gargalos em pontos específicos impedem a sua máxima utilização. O corredor liga o Terminal Santo Amaro na zona sul de São Paulo ao Terminal Bandeira na área central, possuindo ao longo de seus 15 km, tempos de viagem que vão em boas condições à 40 minutos e 80 minutos nos horários de pico.

A sua importância é ressaltada pela falta de sistemas de transporte para elevado número de passageiros no trecho, uma vez que este não é beneficiado por sistemas de transporte como o metrô ou trem. A Figura 6 apresenta as estações presentes na linha.



Figura 6. Mapa do Corredor Nove de Julho.

Fonte: FLICKR. Imagem corredor Nove de Julho. Recuperado em 5 julho, 2011, de <http://www.flickr.com>

Segundo a SPTrans (2013), gestora do sistema de transporte coletivo de ônibus na cidade de São Paulo, no corredor Nove de Julho operam 54 linhas, totalizando 379 veículos/hora.

A capacidade de carregamento no corredor é de 15.000 passageiros/sentido/hora. Há pontos críticos em dois cruzamentos que são a Avenida José Maria Lisboa, no sentido centro-bairro e a quantidade excessiva de demanda no cruzamento com a Avenida Presidente Juscelino Kubitschek.

Modernização

A partir do contexto existente do corredor, a implantação do BRT deve ser baseada no trajeto e características já existentes afim de evitar entraves com alteração da via e lotes lindeiros. Para consolidar um projeto básico de sistema torna-se necessária uma pesquisa de campo e análise das condições da via, pontos críticos onde a condição envolta seja desfavorável, como, intersecções problemáticas, dimensões mínimas das vias e instalação de estações e/ou terminais entre outros.

Custos de implantação

Ao implementar um sistema de transporte nos moldes de BRT, as estimativas de custo real depende de diversos fatores, devido a complexidade da infra-estrutura regional. Considerando o nível de capacidade necessário, a qualidade desejada, estações e terminais, aquisição de terreno, necessidade obras específicas como viadutos ou túneis na travessia de intersecções críticas, rios, entre outros. Conforme o Ministério da Cidades

(2008) sistemas de BRT gerarão custos entre 1 e 7 milhões de dólares por quilômetro (algo em torno de 2,4 a 17 milhões de reais).

Outras melhorias devem ser feitas no âmbito de infraestrutura básica como esgotos, drenagem de vias e melhorias elétricas incluída na reconstrução do corredor. Vias segregadas tendem a denegrir o seu entorno, pode ser um fator de risco, por restringir a circulação da população, sendo assim deve-se atentar para o paisagismo, e para que haja benfeitorias para ciclistas e pedestres, valorizando o mobiliário urbano sendo efetivamente um sistema não só de transporte, mas que contribua com a qualidade e melhorias do espaço público correspondente.

Considerando valores médios de implantação de sistemas metroferroviários, Lerner (2009) afirma que os mesmos R\$ 140 milhões de investimento público por cidade para construir 20 km de BRT seria equivalente a 0,7 km de Metrô.”

Tendo como base os custos médios apresentados pelo Ministério das Cidades, pode se estabelecer os seguintes valores para construção e operação automatizada do sistema conforme Tabela 1.

Tabela 1

Principais custos de implementação BRT

Situação	Custo por Km de via (em milhões de reais)
Vias subterrâneas	403
Vias em nível	11
Vias arteriais	9,8
Operação de veículos automatizados	7
Vias em tráfego misto	1,5

Fonte: elaborado pelos autores

Os custos operacionais refletem diretamente do número de passageiros, tipo de via, e as condições operacionais. Nesses custos não são incluídos os valores dos veículos a operar e o uso de sistemas inteligentes de monitoração.

Um sistema de BRT provavelmente permite que, com o mesmo orçamento, uma cidade construa uma rede de 4 a 20 vezes mais extensa que a rede de veículos leves sobre trilhos VLT, utilizados em cidades como Paris e Bordô na França (Ministério das Cidades, 2008)

Sendo assim, estima-se que o valor para os 14.5 quilômetros de vias do corredor nove de julho sejam distribuídos conforme a Tabela 2.

Tabela 2

Principais custos de implementação BRT corredor Santo Amaro

Situação	Custo por Km de via (em milhões de reais)	Custo Total (milhões de reais)
14 km de vias em nível	11	154
500 metros em via subterrânea	403	201,5
Total Implementação		355,5

Fonte: elaborado pelos autores

Os 500 metros de via subterrânea referem-se a transposição do cruzamento crítico com Avenida Presidente Juscelino Kubistchek.

Resultados esperados

Considerando-se uma operação de 18 horas por dia com um fluxo médio de 15.000 passageiros/hora/sentido, isso beneficiaria 540.000 passageiros diariamente. Evidentemente existem as variações de demanda durante o dia, mesmo assim esse número se mantém significativo.

Do ponto de vista operacional veículos operando com intervalo 2 minutos para linhas normais e 2 minutos também para a linha expressa, a velocidade comercial de 20 km/h da primeira situação e 35 km/h da segunda, obtém-se a média de velocidade de 27,5 km/h no corredor.

Alguns sistemas de ônibus convencionais chegam a operar a velocidade comercial de 17 km/h, considerando-se o crescente congestionamento das vias, assim obtém-se benefícios com ganhos de 26 minutos por dia por passageiro. Comparando com o VLT com a velocidade média de 20 quilômetros por hora esse ganho seria de 15 minutos por dia por passageiro. Os custos operacionais do metrô em relação ao BRT podem ser observados na Figura 7.

MODALIDADE	CIDADE	RECEITAS	DESPESAS	DIFERENÇA	PASS/ANO	KM/ANO	CUSTO/ QUILÔMETRO	CUSTO/ PASSAGEIRO	SUBSIDIO
METRÔ	SÃO PAULO	923,7	1.241,2	(317,5)	401,6	99,5	12,47	3,09	(0,79)
METRÔ	PORTO ALEGRE	52,9	134,4	(81,5)	30,2	11,5	11,69	4,45	(2,70)
METRÔ	BELO HORIZONTE	50,7	92,2	(41,5)	28,2	2,3	40,09	3,27	(1,47)
METRÔ	MÉDIA PONDERADA							3,19	
BRT	CURITIBA (*)	244,8	77,3	167,5	111,0	10,3	7,48	0,69	1,51

Figura 7. Custos operacionais das modalidades.

Fonte: Agência Nacional de Transportes Públicos. (2007). *Sistema de informações da mobilidade urbana*. São Paulo: ANTP.

Um eixo troncal de BRT tem um custo/passageiro de R\$ 0,69 na cidade de Curitiba, enquanto os sistemas metro-ferroviários ali expostos chegam a alcançar R\$ 4,45, com

média de custo/passageiro de R\$ 3,19 considerando custos de operação. Comparando através de uma operação hipotética os custos do metrô e do BRT para 300.000 usuários dia têm-se a seguinte situação:

Tabela 2

Comparação custo operacional por passageiro metrô versus BRT

Sistema	Passageiros	Custo	Total (passageiros x custo)
Metrô	300.000	R\$ 3,19	R\$ 957.000,00
BRT	300.000	R\$ 0,69	R\$ 207.000,00

Fonte: elaborado pelos autores

Visualizando a Tabela 2 é possível inferir que uma cidade utilizando metrô, transportando 300.000 passageiros/dia requereria um subsídio de R\$ 750.000/dia em comparação com o BRT. A Tabela 3 apresenta uma comparação entre os custos médios de construção dos sistemas e a capacidade de transporte de passageiros de cada sistema.

Tabela 3

Valores para construção por km e capacidade de transporte

Sistema	Capacidade de passageiros hora/sentido	Custo médio por Km implantação (em milhões de reais)	Custo médio por km por passageiro hora/sentido transportado
Metrô	80.000 ¹	500 ¹	R\$ 6.250,00
VLT	28.000 ²	58 ²	R\$ 2.071,43
BRT	45.000 ³	11 ³	R\$ 244,45

Nota: ¹ Capacidade metrô de São Paulo Institute for Transportation & Development Police - Valor em reais segundo para construção do metrô na cidade de São Paulo segundo especialista em transporte urbano Luís Afonso dos Santos Senna, ex secretário municipal de transportes de Porto Alegre (Santos, 2013); ² Capacidade passageiros VLT segundo presidente da NTU (Associação Nacional de Transportes Urbanos) Otávio Cunha (Passos, 2011) Custo médio do VLT segundo Ministério da Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável, e da Energia, 2012; ³ Capacidade passageiros transportada BRT Bogotá segundo Ministério das Cidades (2008) Custo por km calculado com dados do Ministério das Cidades (2008). Fonte: elaborado pelos autores

Considerando apenas os custos de construção, o custo por usuário por km do BRT é mais de 25 vezes menor que o do metrô. Evidentemente a capacidade influi na operação posterior, bem como o preço dos equipamentos e a manutenção, e outras análise precisam ser feitas para o pós construção, porém os dados mostram que é possível construir muito mais BRT com resultados similares ao do metrô, o que traz uma melhoria

para o transporte em um prazo muito menor e com menos implicações para cidade como no caso do VLT e do metrô.

CONCLUSÕES

Conclui-se que é viável a aplicação do BRT como um sistema de transporte de passageiros de grande capacidade, sendo bastante adequados para cidades com médias e altas demandas de passageiros, pois seu sistema favorece o transporte rápido, com custos operacionais mais baixos em relação a metrô, trem ou VLT.

Em cidades de grande porte é de extrema importância que existam grandes eixos estruturais para transporte de alta capacidade. Quando se concebe um projeto para a mobilidade de uma macro região, o modo de transporte a se utilizar deve dimensionar seu impacto no desenvolvimento da cidade ou região.

A análise de demanda para o projeto é de extrema importância para que haja um equilíbrio entre o aproveitamento operacional e os níveis de conforto do transporte. Deve-se programar as linhas de acordo com o nível de serviço que se deseja oferecer ao usuário, projetar o nível de conforto, intervalos entre os veículos horários e dias da semana.

A região metropolitana de São Paulo está em um momento de expansão e modernização de sua infraestrutura de transportes, tendo isto em vista, é primordial que sejam feitos investimentos pensando-se a longo prazo, considerando o impacto e o crescimento que essa rede irá prover, sendo assim o BRT deve ser considerado como uma alternativa eficiente, para que sejam feitos investimentos pensando nos benefícios futuros, pois as próximas gerações necessitam de investimentos em redes de transporte de alta capacidade.

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Transportes Públicos. (2007). *Sistema de informações da mobilidade urbana*. São Paulo: ANTP.
- Fêde, A., Teixeira, G., Santos, W. X., & Ferreira, C. V. M. P. (2012). Agilização da operação dos corredores e terminais de ônibus em São Paulo. *Revista Coletivo*, 1, 40-47.
- Flickr. Imagem corredor Nove de Julho. Recuperado em 5 julho. 2011, de <http://www.flickr.com>
- Institute for Transportation & Development Police. (2013). *BUS RAPID TRANSIT – BRT Experiências Internacionais*. Recuperado em 15 fevereiro, 2013, de http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/Jonas_Hagen.pdf

- Lerner, J. (2009). Avaliação comparativa das modalidades de transporte urbano. Belo Horizonte: NTU.
- Levinson, H. (2003, julho). Bus rapid transit on city streets: how does it work? *Second urban street symposium*, Anaheim, CA, Estados Unidos, 2.
- Ministério da Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável, e da Energia. (2012). O Renascimento do VLT na França. Paris: MEDSE. Recuperado em 20 fevereiro, 2013, de http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/11001-2_Renouveau-tramway-France_POR.pdf
- Ministério das Cidades. (2009). Manual de BRT - Bus Rapid Transit - Guia de Planejamento. Brasília: Ministério das Cidades.
- Passos, T. (2011). Mobilidade urbana. Recuperado em 15 fevereiro, 2013, de <http://blogs.diariodepernambuco.com.br/mobilidadeurbana/2011/08/208>
- Rebelo, D. (2010). A relação entre o VT e o transporte público é siamesa: um não vive sem o outro. *Informativo da Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbanos*, 155, p. 3-7.
- Rémy, J.; Voyé, L. (1997). *A cidade rumo a uma definição?* Portugal: Afrontamento.
- Santos, A. (2013). Custo torna quase inviável a construção de metrô. Recuperado em 15 fevereiro, 2013, de <http://www.cimentoitambe.com.br/custo-torna-quase-inviavel-a-construcao-de-metros/>
- SPTTrans. (2013). Corredores. Recuperado em 15 fevereiro, 2013, de <http://www.sptrans.com.br/terminais>
- Vasconcellos, E. A. (2001). *O transporte urbano, meio ambiente e equidade*. São Paulo: Annablume.

BUS RAPID TRANSIT (BRT) AS A SOLUTION TO THE PUBLIC TRANSPORTATION OF PASSENGERS IN THE CITY OF SÃO PAULO

ABSTRACT

The most world's great cities suffer from a lack of planning and land use, particularly in developing cities, causing a impact on daily urban mobility. This fact leads to the search for a solution that is within reach of these economies, many developing countries, which hinders the establishment of major road infrastructure or systems with high deployment costs. Under these conditions, it approaches the issue of the use of BRT systems, Bus Rapid Transit. This system can meet the transportation needs with low cost of deployment, causing a considerable positive impact in their areas of influence. This paper was supported for BRT systems successfully deployed in Bogota and Curitiba. Analyzing studies of the Brazilian government about the implementation of the system proposes to implement this in the city of São Paulo, using as an example the proposal for the deployment bus corridor known as Santo Amaro / Nove de Julho / Centro or simply Nove de Julho. The results indicate that while the subway quilometre can reach the 500 million reais in Sao Paulo, the cost of the BRT costs around 11 million. The estimated cost of the proposed corridor was valued at 355 million of reais considering the data of the Ministry of Cities of Brazil and the ways in which it would be implemented. The cost of subway to the same stretch would be over 7 billion of reais and VLT 841 million of reais.

Keywords: Passenger Transportation; Bus corridor; BRT – Bus Rapid Transit.

Bus Rapid Transit (BRT) COMO UNA SOLUCIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS EN LA CIUDAD DE SÃO PAULO

RESUMEN

Grandes ciudades del mundo sufren de una falta de planificación y uso del suelo , sobre todo en las ciudades en desarrollo , causando un gran impacto en la movilidad cotidiana de sus habitantes . Este hecho lleva a la búsqueda de soluciones al alcance de las economías , muchos aún en desarrollo , lo que dificulta la implementación de infraestructura o sistemas de carreteras debido a los altos costos. Bajo estas condiciones, se aborda el tema de la utilización de los sistemas BRT, Bus Rapid Transit, bus rápido, y puede satisfacer las necesidades de transporte con un bajo costo de implementación, provocando un considerable impacto positivo en sus áreas de influencia. Este trabajo recibió el apoyo de sistemas de BRT implementados con éxito en Bogotá y Curitiba y el análisis de los estudios sobre el gobierno brasileño acerca de la implementación del sistema propone implementar esto en la ciudad de São Paulo, utilizando como ejemplo la propuesta del corredor de autobuses despliegue conocido como Santo Amaro/Nove/centro o simplemente Nove. Los resultados muestran que mientras los kilómetros de metro pueden alcanzar los 500 millones de reales en Sao Paulo , el costo del sistema en los costos a nivel de proceso de alrededor de 11 millones . El costo estimado del corredor propuesto se valoró en 355 millones de dólares , considerando los datos del Ministerio de las Ciudades de Brasil y de las formas en que se implementaría . El costo del metro para el mismo tramo sería de más de 7 millones de dólares y 841 millones VLT.

Palabras clave: Transporte de pasajeros; autobuses Pasillos; BRT - Bus Rapid Transit.