

Rede Integrada como Solução de Mobilidade Urbana

Integrated Network as Urban Mobility Solution

EUNICE HORÁCIO DE S.
DE B. TEIXEIRA
ARY DE SOUZA RIBEIRO
VICTOR RODRIGUES DO
AMARAL

Departamento de Engenharia Civil

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ

RESUMO

A eficiência da mobilidade urbana em uma cidade visa a garantir acesso ao trabalho e locomoção da sociedade, aumento na qualidade de vida, além de criar maior equidade social. Pensando nesses aspectos, surge o estudo da formação de redes por meio da integração entre diferentes modos de transportes. Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de campo, realizada para obter a avaliação do usuário sobre a integração dos sistemas de transportes do Rio de Janeiro – trem e metrô com o BRT Transcarioca – a partir de estudos nas estações Madureira e Vicente de Carvalho.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana. Integração Intermodal. Pesquisa de Opinião. Planejamento de Transportes.

ABSTRACT

The efficiency of urban mobility in a city aims to ensure access to work and mobility of society, increased quality of life and create greater social equity. Regarding these aspects, there is the study of the formation of networks by use of the integration between different modes of transport. This article presents the results of a field survey, which was performed for the evaluation of the user in the integration of transportation system in Rio de Janeiro - train and subway with BRT Transcarioca - from studies in Madureira and Vicente Carvalho stations.

Keywords: Urban Mobility. Intermodal Integration. Opinion Research. Transportation Planning.

INTRODUÇÃO

Dentre os diversos desafios contemporâneos das grandes cidades e regiões metropolitanas de todo o mundo, a busca por alcançar a mobilidade urbana é constante e difícil. No Brasil, o crescimento desenfreado dos centros urbanos no

decorrer dos séculos, ocorreu juntamente a um modelo de planejamento urbano e de transportes deficiente. Tais modelos tiveram a intenção, por muito tempo, de estimular a utilização de automóveis particulares nas cidades, o que gera as externalidades negativas vistas nos centros urbanos.

As cidades brasileiras cresceram de modo desenfreado e a configuração das redes de transporte se desenvolveu na tradicional forma radial, concentrando viagens nos corredores que interligam os diversos bairros e regiões mais afastadas ao centro. Neste cenário, surge a necessidade de retomada do planejamento de transportes, a fim de promover soluções para os congestionamentos urbanos e estabelecer um sistema que garanta os deslocamentos da população. Para tal, as políticas públicas de transporte, trânsito e de uso e ocupação do solo devem ser elaboradas de maneira totalmente integrada.

O rápido e desordenado processo de urbanização das cidades gera consequências indesejáveis: congestionamentos, perda de qualidade no transporte público, crescimento do número de veículos particulares nas vias, acidentes de trânsito, problemas de saúde e deterioração do meio ambiente das áreas centrais. Este cenário impacta diretamente na escolha do modo de transporte, que envolve elementos técnicos, econômicos, ambientais, urbanísticos e políticos.

Conforme cita Oliveira [17], para colocar em prática os conceitos de mobilidade sustentável devem ser executadas obras e instalações de diferentes modos de transportes como, por exemplo, metrô, trem, barcas, seja para interligá-los como para levá-los a localidades ainda não atendidas. Além da instalação de modos já existentes, a necessidade de urgência para resolver o caos no trânsito das cidades faz com que novas soluções sejam pensadas e executadas, tais como, o sistema de Bus Rapid Transit, mais conhecido como BRT, o qual oferece alta capacidade de transporte para a população, com obras muitas vezes mais viáveis para cidades já conglomeradas.

Com o crescimento da frota de veículos particulares e os malefícios que provoca, a implantação do sistema BRT no Rio de Janeiro passa a ser uma das soluções para o cenário negativo do transporte público do Município. Esse cenário decorre do pouco investimento em sistemas de alta capacidade. A falta de integração entre os diversos modos, sobretudo a partir de eixos estruturantes de uma rede, tornou-se uma problemática a ser resolvida.

No entanto, houve significativa transformação com a preparação da cidade para série de grandes eventos realizados a partir de 2011, que culminou com os Jogos Olímpicos de 2016, e que levou a um planejamento de rede de transportes integrada. Uma das soluções de mobilidade urbana pode ser o pensamento sistêmico e em rede, através da integração dos modais. Este artigo pretende avaliar o comportamento da demanda diante desse tipo de solução, por meio de um estudo de caso.

A análise foi feita através de pesquisa de campo em que se observou a mudança no comportamento da população, avaliando alguns atributos mais relevantes em relação às integrações, com foco no BRT Transcarioca e sua integração com o sistema metroferroviário.

Como metodologia, foi utilizada pesquisa bibliográfica, na busca por conceitos que permitiram agregar um bom embasamento teórico. A análise e avaliação das mudanças ocorridas na mobilidade urbana a partir da implantação de sistema BRT

integrado com metrô e trem foram feitas pelo exame dos dados obtidos, juntamente aos conceitos e considerações acerca do assunto.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

MOBILIDADE URBANA

Segundo Bonfim [3], de início, a análise da mobilidade urbana contemplava essencialmente questões da malha viária e da condição e fluxo de transporte de passageiros. O conceito, porém, se ampliou, envolvendo aspectos socioeconômicos relativos ao modo de vida nas cidades, vinculando as oportunidades advindas do acesso aos meios de transportes para o trajeto casa-trabalho (deslocamento pendular) e aos serviços de saúde, educação, cultura e lazer. A mobilidade urbana é afetada pela forma de ocupação e organização do espaço nas cidades atingindo, sobretudo, as metrópoles. As áreas dinâmicas, que concentram a maioria dos postos de trabalho, em geral estão localizadas nas zonas urbanas centrais, enquanto as residências da população de baixa renda concentram-se em áreas irregulares ou nas periferias.

De acordo com o World Resources Institute - WRI [20], a mobilidade pode ser mais segura se houver a redução das viagens de carro, associada à escolha por um transporte coletivo seguro – e de alta qualidade – e boa infraestrutura para os deslocamentos a pé e por bicicleta. É entendido como seguro o projeto de engenharia cuidadoso que visa a proteger todos os usuários da via, por meio de melhores travessias e interseções, e ao mesmo tempo, com medidas moderadoras de tráfego que reduzem acidentes de alto impacto.

A principal função do transporte coletivo, no processo de deslocamento urbano, é promover as viagens de estudo, trabalho, lazer, e de outras atividades dos usuários. Desta forma, o planejamento dos sistemas de transporte deve ser plenamente acessível. Tal modelo deve adotar a política de mobilidade com orientação voltada para a acessibilidade, combinando normas e especificações de projetos com investimentos no espaço urbano, além dos equipamentos associados aos serviços de transporte coletivo (MINISTÉRIO DAS CIDADES [14]).

Cabral et al. [5], afirmam que o transporte coletivo é um elemento essencial quando se fala de mobilidade sustentável; só com ele é possível reduzir a necessidade de utilização do automóvel para os deslocamentos mais longos, proporcionando inclusão social. Esta grande participação do transporte coletivo na matriz de divisão modal mostra, de certa forma, a quantidade de pessoas que poderão ser beneficiadas por uma política de investimentos em transporte coletivo.

No Quadro I, a seguir, apresenta-se a visão atual da mobilidade urbana sustentável e as diferenças em relação à abordagem anterior de um sistema de mobilidade, cujo foco era apenas o planejamento de transportes, sem considerar aspectos relevantes como acessibilidade, equidade do espaço público e escolha modal.

Quadro I – Características da mobilidade urbana sustentável perante a abordagem tradicional de gestão de transportes urbanos

Aspectos	Mobilidade Visão Tradicional	Mobilidade Sustentável - Visão Atual
Definição/ Atribuições de um sistema de transporte	Viabilizar o fluxo de veículos motorizados.	Deve assegurar, junto com o planejamento do uso do solo, o acesso a bens e serviços eficientemente a todos, com diversidade modal.
Modos considerados/ priorizados	Principalmente os modos motorizados, vistos como melhores porque são mais rápidos.	Todos os modos, com atenção especial aos não motorizados. Cada modo cumpre uma função na cidade.
Benefícios ao consumidor considerados	Maximizar viagens (motorizados)	Maximizar possibilidade de escolha modal, busca pela eficiência energética.
Consideração do uso do solo	Indutor de uma ocupação dispersa do solo. Geralmente dissociado do planejamento de uso do solo.	Pensamento integrado. Indutor de adensamento populacional e capacidade, usos mistos.
Estratégias de melhorias favorecidas	Melhoria de vias e aumento da oferta de estacionamentos.	Diversificação da oferta modal e ampliação de modos mais eficientes no uso do espaço urbano.

Fonte: Adaptado de Litman [11]

SISTEMA METROVIÁRIO

Segundo França [7], a principal diferença entre o transporte ferroviário regional e o de trens metropolitanos é que estes estão focados na movimentação de pessoas entre o local onde vivem e onde trabalham diariamente. Enquanto que o transporte ferroviário regional opera fora das grandes cidades. Ao contrário do trem de média e longa distância, o trem regional para na maioria das estações, ou em todas, ao longo da linha. Ele fornece um serviço entre as comunidades ao longo da linha e, também, conexões com serviços de média e longa distância. O transporte ferroviário regional deve ser parte de uma solução integrada de transporte.

Nenhum modo de transporte, individualmente, será a solução completa. É necessária a integração a uma rede de transporte que deverá envolver outros modais, inclusive outros tipos de serviços ferroviários, para aprimoramento do funcionamento em rede.

Segundo a Associação Nacional de Transporte Terrestre – ANTT [1], o transporte

de passageiros nos subúrbios do Rio de Janeiro começou há mais de 150 anos. Seu registro histórico, após a criação do trecho inicial da Estrada de Ferro Central do Brasil, estendia-se do terminal Central do Brasil até a estação de Queimados. Naqueles tempos, as locomotivas a vapor puxavam carros de madeira no serviço de passageiros (uma ou duas vezes por dia) e vagões que escoavam as produções agrícolas e das humildes manufaturas. Mesmo assim, o transporte de ferrovia foi primordial para o desenvolvimento econômico de diversos bairros da Zona Norte, Zona Oeste e das cidades da Baixada Fluminense, levando ao povoamento das cercanias ferroviárias.

De acordo com dados da Supervia [14], o sistema ferroviário urbano do Grande Rio atravessa 12 municípios, com 102 estações espalhadas por 270 quilômetros de trilhos, responsável pelo transporte de média de 700 mil passageiros/dia. Houve recentes investimentos na renovação da frota de trens, visando ao maior conforto físico e térmico da população, o que pode gerar um aumento da demanda diária.

Os metrô constituem uma solução para a boa circulação nas grandes cidades e, por isso, devem possuir grande capacidade de transporte e permitir, aos passageiros, facilidade de acesso. Uma de suas principais características é a independência técnica com relação aos outros meios de transporte, a que estão ligados apenas em pontos de conexão [10]. De acordo com o mesmo autor, os critérios que definem a “qualidade de Metrô” além do intervalo entre os trens, são a confiabilidade, acessibilidade, conforto e número baixo de ocorrências policiais.

Segundo Metrô Rio [13], o metrô no Rio de Janeiro foi inaugurado somente em março de 1979, com apenas 4,3 km de extensão e com cinco estações (Praça Onze, Central, Presidente Vargas, Cinelândia e Glória), compondo a Linha 1. Em 1981, foi inaugurada a Linha 2, com apenas duas estações: São Cristóvão e Maracanã. Somente no ano de 1984, após algumas expansões, teve início a operação comercial da Linha 2. Em 2016, começou a operação da Linha 4, de 16 quilômetros, que liga a estação General Osório, em Ipanema, à estação Jardim Oceânico, na Barra da Tijuca. A Linha 4 transporta, em média, 110 mil passageiros por dia e possui integração com o BRT na Estação Jardim Oceânico, a mais movimentada do novo trecho. Essa ligação tem a expectativa de uma demanda adicional ao sistema, sobretudo porque foi inaugurada, em março de 2017, a ligação direta entre as linhas 1 e 4, acabando com a necessidade de transferência na estação General Osório, em Ipanema. Com isso, o tempo de viagem será encurtado e o passageiro que embarcar na estação Jardim Oceânico, na Barra, chegará em 30 minutos ao Centro do Rio (Metrô Rio, 2017).

SISTEMA BRT (BUS RAPID TRANSIT)

Segundo o Ministério das Cidades [12], Bus Rapid Transit – BRT – é um sistema de transporte rodoviário que realiza a mobilidade urbana através da provisão de infraestrutura segregada com prioridade de passagem, focando em uma operação rápida e frequente, suportada por ações de marketing e o aprimoramento do serviço aos usuários. Basicamente, este sistema busca alcançar níveis de desempenho e conforto semelhantes aos do transporte sobre trilhos, a um custo menor.

BRT Brasil [4] define este sistema como um transporte coletivo de passageiros

que propõe mobilidade urbana rápida, adicionada a conforto, segurança e eficiência, na forma de infraestrutura segregada, permitindo e priorizando ultrapassagens, com operações rápidas e frequentes, tudo isso atrelado a ações de marketing e serviços de excelência.

Sistemas de BRT são mais flexíveis e podem ser utilizados em espaços urbanos em constante mudança e crescimento acelerado, além de possibilitar utilização de infraestrutura existente. Cada vez mais, cresce a busca por alternativas mais simples, eficientes e adequadas às realidades econômicas e às possibilidades dos municípios, com baixo investimento e implantação rápida. Soluções do tipo BRT apresentam essas características, além da criação de uma rede facilmente ampliada e integrada com os demais modos, que poderá se expandir por toda a região metropolitana. Além de melhorar o transporte coletivo como um todo, o BRT proporciona uma reorganização do sistema viário, na medida em que possibilita uma redução dos demais ônibus em circulação [16].

Segundo o ITDP [8], o transporte urbano de passageiros sobre pneus está em processo de modernização para atender, de forma cada vez mais eficiente, às necessidades da população. Esse processo vem ocorrendo pela gradual transformação das relações entre o setor empresarial, os órgãos gestores e a comunidade, que passaram a trabalhar em conjunto em prol do estabelecimento de serviços e infraestrutura condizentes com os avanços econômico-sociais alcançados nas duas últimas décadas.

No atual contexto, os usuários esperam e exigem atendimento com baixo custo, alta confiabilidade, segurança e que garanta a participação diária nas diversas atividades espalhadas por todo o espaço urbano. Para atender a essas demandas cada vez mais complexas, a modernização e a transformação dos sistemas de transportes públicos estão diretamente associadas ao uso e aprimoramento do conhecimento e da experiência acumulada pelo setor. Ainda segundo o Instituto, a implantação dos sistemas BRT nas cidades brasileiras é, sem dúvida, um dos passos mais importantes para que o transporte urbano de passageiros seja realmente eficiente e em alinhamento com as expectativas da população.

Originalmente concebidos, testados, operados e aprovados em Curitiba, Brasil, os sistemas BRT tornaram-se referências internacionais de transporte coletivo de alto desempenho, qualidade e baixo custo. Hoje, diversas cidades do mundo utilizam o conceito BRT como o principal modo de transporte de alta capacidade e como espinha dorsal para políticas sustentáveis de desenvolvimento urbano.

Teixeira et al [20] indicam que a preparação da cidade para os grandes eventos da cidade, bem como para um novo em infraestrutura e na criação de soluções inteligentes e contexto de mobilidade urbana, com inclusão social e sustentabilidade de longo prazo, fez com que houvesse investimento sustentáveis e entre elas, destaca-se o sistema de BRT.

A necessidade de melhorias no sistema de transporte coletivo da cidade sobressai ainda mais pelo fato de a cidade do Rio de Janeiro ter sido sede da Copa das Confederações em 2013 e da Copa do Mundo em 2014 e o palco principal dos Jogos Olímpicos de 2016. Em meio a este cenário, surgiu a oportunidade de implantação do sistema BRT no Rio de Janeiro, cujo primeiro corredor ligou a Barra da Tijuca à Santa

Cruz e Campo Grande, reduzindo à metade o tempo médio de viagem, neste trecho do corredor, denominado Transoeste. O BRT Transcarioca é o primeiro corredor que cruza transversalmente o município do Rio de Janeiro, atravessando bairros de média densidade com carências históricas em sistemas de transporte [8]. Ele liga a Barra da Tijuca (Zona Oeste) ao aeroporto do Galeão (Zona Norte) e foi inaugurado em junho de 2014.

O sistema é composto por quatro corredores, sendo Transoeste, Transcarioca, Transolímpica e Transbrasil – totalizando 150 km de corredores exclusivos para os ônibus de alta capacidade. Durante os Jogos Rio 2016, o consórcio BRT registrou 11,7 milhões de passageiros transportados pelo sistema BRT. No período dos Jogos Olímpicos, a média de passageiros transportados por dia no BRT foi de 700 mil. E nos Jogos Paralímpicos a média foi maior, segundo a Prefeitura do Rio, foram transportados no BRT 739 mil passageiros por dia [21].

Pelo [8], o sistema BRT pode complementar os serviços ofertados pelos sistemas ferroviários e metroviários, especialmente quando esses não apresentam alta capilaridade e se concentram apenas nos grandes eixos de demanda. Prover essa integração estimula o uso do transporte coletivo. Observe-se que o terminal do BRT deve ter capacidade suficiente para acomodar todos os passageiros que vierem de sistemas integrados, como trem ou metrô, e o sistema BRT deve ter, nos pontos de integração, capacidade de absorver a demanda de sistemas com veículos de maior capacidade.

No Rio de Janeiro, a integração modal entre diferentes operadores ocorria apenas entre os sistemas ferroviários, devido à facilidade de ambos estarem sobre trilhos, porém com o advento do BRT, as integrações físicas ganharam novas proporções. Atualmente, a integração entre o BRT e os dois sistemas estudados é feita na estação de Madureira, conectando os ramais de trens da Supervia de Deodoro, Japeri e Santa Cruz ao corredor Transcarioca.

Inaugurado em Julho de 2014, o BRT Transcarioca quase dobrou a quantidade de passageiros que embarcam diariamente na estação de trem de Madureira, que fica ao lado do corredor exclusivo para ônibus. O balanço da Supervia [19] aponta que os embarques na Estação Madureira cresceram de 23 mil por dia, em maio de 2014, para 42 mil, ao fim de 2015.

Ribeiro [17] destaca, como um dos pontos centrais dos planos para transformar a mobilidade no Rio, a integração de diferentes modos de transportes, que registrou um aumento nos últimos anos; a estação de Metrô de Vicente de Carvalho registrou um aumento na demanda de 8%.

ESTUDO DE CASO

PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo teve como foco especificamente os usuários da integração entre o sistema BRT Transcarioca e o da Linha 2 do Metrô, na estação de Vicente de Carvalho, e entre o do BRT Transcarioca e o de trem, na estação de Madureira. A todo o momento a pesquisa de campo voltou-se à coleta de dados capazes de quantificar

e qualificar preferências dos usuários quanto à integração modal (física e tarifária) e também quanto aos serviços prestados pelo sistema BRT em questão. O objetivo foi de recolher resultados que possam ser utilizados para o processo de melhoria contínua do transporte público e do uso de integrações entre modais, como para a melhoria da mobilidade urbana em toda a cidade do Rio de Janeiro.

Buscando ser o mais eficiente possível, as pesquisas foram bem direcionadas à demanda alvo. As pesquisas foram realizadas em dias e horários considerados de pico de passageiros, visando a alcançar o público que utiliza a integração e que pudesse trazer informações mais precisas e realistas. A Tabela I traz em resumo as atividades e datas da realização da pesquisa de campo.

Tabela I - Resumo do cronograma das entrevistas oriundas de pesquisa de campo

Data	Dia da Semana	Horário da Pesquisa	Estação
07/07/2015	Terça-feira	06:30 – 09:30	Vicente de Carvalho
09/07/2015	Quinta-feira	06:30 – 09:30	Vicente de Carvalho
15/03/2016	Terça-feira	06:30 – 10:30	Madureira
17/03/2016	Quinta-feira	06:30 – 10:30	Madureira

O questionário elaborado para a pesquisa busca, nas primeiras perguntas, identificar o perfil do entrevistado (usuário) com idade e gênero, bairro ou estação de origem, destino, forma de deslocamento anterior e uso de demais modos complementares à viagem.

O próximo questionamento ao entrevistado tem o intuito de qualificar a facilidade de integração entre as estações de BRT, metrô e BRT e trem e os serviços prestados pelo sistema BRT, em uma escala de 0 a 5. Ao ser questionado, o usuário tomava conhecimento sobre os conceitos para a avaliação, onde os índices 0, 1, 2, 3, 4 e 5 eram avaliados como muito ruim, ruim, regular, bom, ótimo e excelente, respectivamente. Ao final, o usuário foi questionado quanto à principal característica motivacional (dentre as qualificadas anteriormente), que o levou a mudar seu método de deslocamento anterior e o levou a optar pela utilização do sistema BRT juntamente com o metrô.

Ao se realizar uma pesquisa, é fundamental que seja feita uma análise prévia de tamanho de amostra, para que seja possível prever um erro amostral, que é inevitável, no entanto, precisa ser suficientemente tolerável. O método adotado para quantificar a amostra foi de amostragem aleatória simples em que, conforme explica Barbetta [2], cada subconjunto da população com o mesmo número de elementos tem a mesma chance de ser incluído na amostra. Como fórmulas para o cálculo do tamanho da amostra, foram utilizadas as equações I e II.

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2} \quad (I)$$

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0} \quad (II)$$

Onde:

N = Tamanho da população

E_0 = Erro amostral tolerável

n_0 = 1ª aproximação do tamanho da amostra

n = Tamanho da amostra

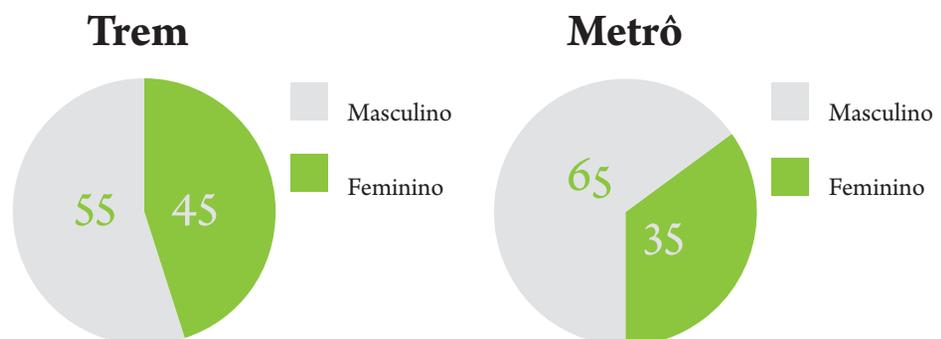
Segundo Fetranspor [6] eram realizadas diariamente, durante o horário de pico matutino, 527 integrações BRT com o metrô na estação Vicente de Carvalho e o número de usuários que faziam integração com o trem na estação Madureira é de 3.598, tendo como referência novembro de 2014, de acordo com dados da bilhetagem eletrônica. Ao realizar o cálculo levando-se em consideração o erro amostral de 9% e população de 3.598 usuários que realizam integração, com a aplicação das equações 1 e 2, chega-se ao tamanho de amostra necessária de 119 entrevistados na Estação Madureira. Durante a pesquisa foram entrevistadas 123 pessoas.

Com o erro amostral de 8% e população de 527 usuários que realizam integração, com a aplicação das equações 1 e 2, chega-se ao tamanho de amostra necessária de 120 entrevistados na Estação Vicente de Carvalho. Durante a pesquisa foram entrevistadas 124 pessoas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

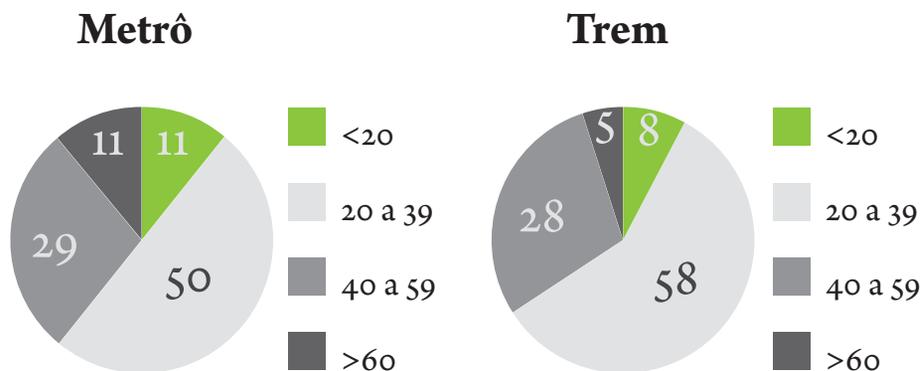
Serão apresentados apenas os gráficos resultantes da integração, ainda que se tenha avaliado os atributos do sistema de BRT e que haja possibilidade de análise cruzada de resultados com a caracterização da demanda, serão apresentados os resultados de forma comparativa e apenas para avaliar como está se dando essa integração. A pesquisa é muito mais ampla, mas será focado o objetivo do artigo. Os gráficos de I a IV

Gráficos I e II – Percentual dos gêneros dos usuários entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

Gráficos III e IV – Percentual da faixa etária dos usuários entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

caracterizam os usuários entrevistados por gênero e faixa etária.

O transbordo realizado para integração física entre o trem e o BRT, em relação ao gênero dos entrevistados, foi melhor avaliado pelos usuários do gênero feminino. Ambos os gêneros mantiveram avaliações médias próximas, qualificando o transbordo entre bom e ótimo.

A pesquisa realizada visa avaliar tanto a integração entre os modos de transporte (BRT com trem e BRT com metrô) como a qualidade do serviço ofertado pelo sistema BRT, a fim de compreender quais atributos são mais primordiais, na opinião do usuário, para o estímulo do uso desse sistema. Na Tabela II, estão apresentadas as médias de cada um dos atributos do sistema BRT considerados na pesquisa pelos entrevistados que usam a integração com o sistema de trem, e na Tabela III, com o sistema de metrô.

Como era de se esperar, na pesquisa sobre o itinerário anterior à implantação do BRT, o número de pessoas que utilizavam somente integrações entre ônibus tenderia a ser maior, visto que a integração modal era bem menos possível antes da implantação do sistema BRT. Analisando-se o gráfico V, percebe-se a absorção de usuários que esta integração permitiu tanto reduzir o tempo entre as integrações anteriores, quanto mitigar o uso de veículos particulares, pois 7% dos entrevistados utilizavam o carro como meio de transporte ao realizar seu deslocamento.

TABELA II – Conceitos obtidos em cada atributo do BRT pelos usuários do trem

Rapidez/Tempo de viagem	Conforto Térmico	Conforto Físico	Segurança	Custo Tarifário	Avaliação Transbordo
4,31	3,54	2,76	2,51	2,62	3,84

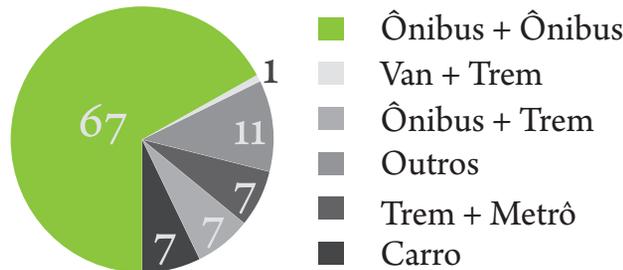
Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

TABELA III – Conceitos obtidos em cada atributo do BRT pelos usuários do metrô

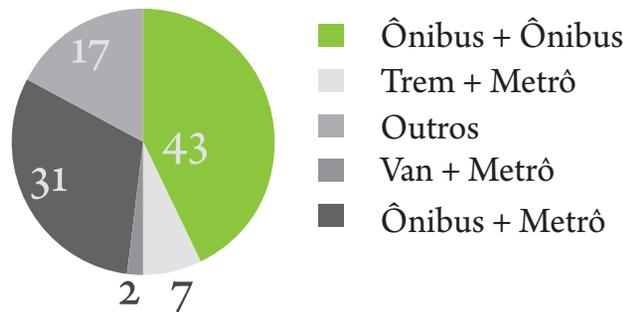
Rapidez/Tempo de viagem	Conforto Térmico	Conforto Físico	Segurança	Custo Tarifário	Avaliação Transbordo
4,56	4,13	2,98	2,83	3,31	4,22

Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

Gráficos V – Percentual do itinerário anterior à integração BRT com trem



Gráficos VI – Percentual do itinerário anterior à integração BRT com metrô

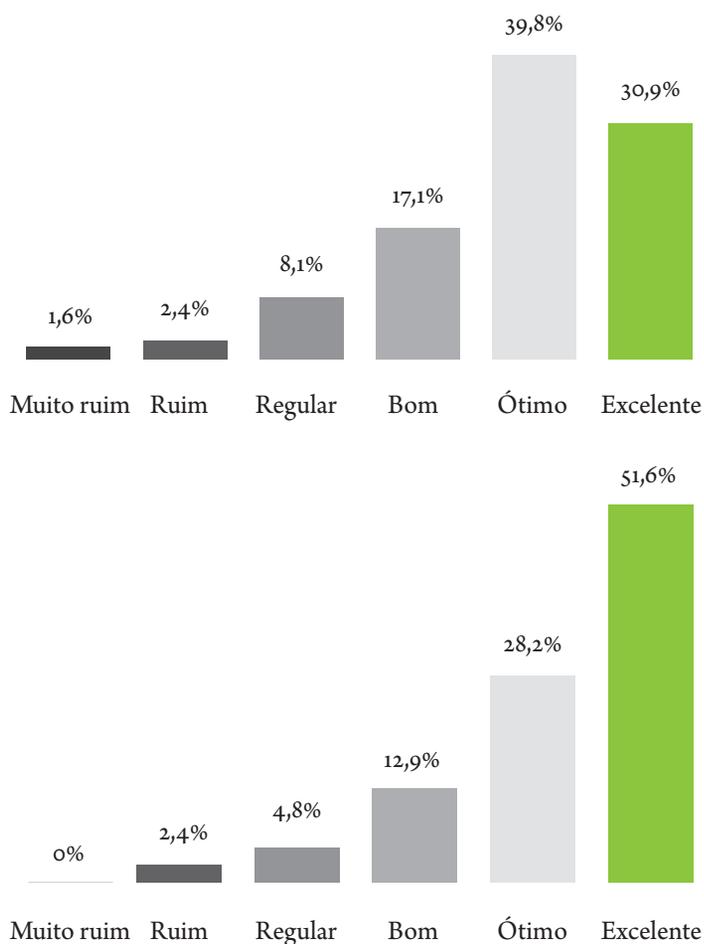


Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

Com relação ao itinerário anterior dos usuários, pôde-se notar que a maioria utilizava integração entre ônibus convencionais e outra grande parte utilizava a integração entre ônibus convencional e o metrô. Sendo assim, verificou-se que a integração com o metrô já era utilizada antes, porém em menor escala, registrando-se aumento da utilização do metrô e migração do ônibus convencional para o BRT.

Já para os entrevistados que utilizam complemento de viagem com outros modos de transportes, a melhor avaliação do transbordo foi dos que utilizam o metrô como complemento, qualificando o transbordo como ótimo a excelente. Foi possível observar que os usuários que utilizam van, ônibus ou realizam o complemento de viagem a pé, qualificaram o transbordo entre bom e ótimo. A pior avaliação foi dos usuários que utilizam carro como complemento modal, que qualificaram o transbordo como ruim. Os gráficos VII e VIII mostram o ponto de vista do usuário para essas integrações.

Gráficos VII e VIII – Avaliação do transbordo entre BRT e trem e BRT e metrô

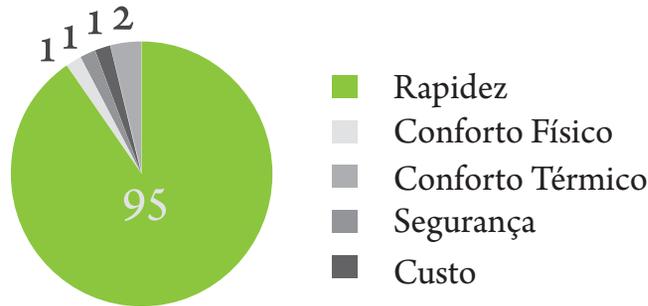


Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

Outra análise realizada a partir da pesquisa foi a migração da utilização de veículos particulares (70% dos usuários na parcela “outros” da pesquisa) para o sistema integrado BRT – M

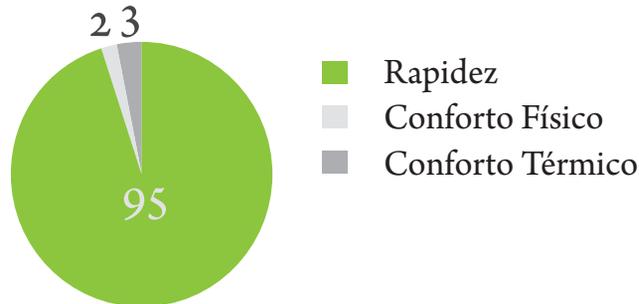
Com relação ao motivo que leva o usuário a utilizar o sistema integrado, tanto por trem como por metrô, 95% dos entrevistados apontam a rapidez como o atributo mais importante na escolha modal. Posteriormente ao tempo de viagem, os usuários consideram o conforto como um elemento motivador dessa migração modal, sendo que o que difere os sistemas sobre trilhos é que 2% apontam a importância do conforto térmico no trem e os usuários do metrô indicam o conforto físico, conforme gráficos IX e X a seguir.

Gráfico IX - Motivação para migração da integração do BRT com trem.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

Gráfico X - Motivação para migração da integração do BRT com metrô.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

CONCLUSÃO

É cada vez mais notório o crescimento desenfreado das grandes cidades do Brasil, na busca da diminuição dos efeitos negativos desse crescimento, deve-se sempre desenvolver políticas de infraestrutura de transporte público coletivo. Uma cidade com um transporte público deficiente fica vulnerável ao aumento do uso indiscriminado de automóveis particulares como meio de transporte da população, ocasionando aumento dos congestionamentos, trazendo assim uma imobilidade urbana. A cidade do Rio de Janeiro enfrentou longos períodos de deficiência entre o seu célere crescimento e os investimentos em infraestrutura de transporte adequada. A partir dos estudos apresentados, foi possível verificar uma mudança significativa nesse quadro, com a implantação de sistemas de transporte público de alta capacidade já em funcionamento.

Em análise ao estudo de caso proposto nesse artigo, observa-se a importância da integração modal como forma de melhoria da mobilidade urbana, e como o sistema integrado BRT e metrô e BRT e trem, em forma de rede de transporte, pôde trazer benefícios aos usuários, proporcionando viagens mais rápidas.

Além de traçar o perfil do usuário, também foi possível realizar uma avaliação acerca do funcionamento do sistema BRT e de suas características principais. Ainda que sobre uma demanda específica (usuários de trem e metrô), os resultados das pesquisas podem e devem ser considerados na busca por ações de melhoria no sistema, sobretudo do BRT. Tais mudanças devem ocorrer continuamente, em especial quando há intenção de captar para o transporte público, cada vez mais, a demanda que utiliza o transporte individual, permitindo ao usuário, por meio das diversas integrações, a troca da flexibilidade no trajeto pela garantia da eficácia do transporte público.

REFERÊNCIAS

- [1] ANTT, Associação Nacional de Transportes Terrestres. **Modal Ferroviário**. 2013. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/42964/Ferroviario.html>>. Acesso em 13 fev. 2016.
- [2] BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Cap. 3, p. 45 e 46. Ed. UFSC, 5ª Edição, Porto Alegre, 2002.
- [3] BOMFIM, I. **Uma contribuição à mobilidade urbana sustentável – estudo de caso da cidade de Juiz de Fora**. Tese de mestrado pela COPPE/UFRJ (Engenharia de Transportes), Rio de Janeiro, 2010.
- [4] BRT BRASIL. **“O que é BRT?”**. NTU - Associação Nacional de Empresas de Transporte Urbanos. 2014. Disponível em: <<http://www.brtbrasil.org.br>>. Acesso em: 16 dezembro 2015.
- [5] CABRAL, R.; TEIXEIRA, E. H. S.B et al.. Fetranspor. **Guia de mobilidade sustentável: uma cidade melhor para uma vida melhor**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.fetranspor docs.com.br>>. Acesso em: 30 jan. 2016.
- [6] FETRANSPOR. **Mobilidade Urbana – Projetos - BRT**. 2015. Disponível em: <<http://www.fetranspor.com.br>>. Acesso em: 22 março 2016.
- [7] FRANÇA, H. M. (2012) **TRENS REGIONAIS: Uma necessidade que se impõe – Trem regional de passageiros de alta velocidade**. Brasília, nov. 2012. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/10279016-Trens-regionais-uma-necessidade-que-se-impoe-trem-regional-de-passageiros-de-alta-velocidade-implantacao-do-tav-rio-de-janeiro-campinas.html>>. Acesso em: 16 dez. 2015.
- [8] ITDP. **Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento**. BUS RAPID TRANSIT – BRT Experiências Internacionais. 2013. Disponível em <http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/Jonas_Hagen.pdf> . Acesso em 11 dez. 2015.
- [9] ITDP. **Impact Analysis of Transoeste Bus Rapid Transit System in Rio de Janeiro**. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. Brasil, 2013.
- [10] ITDP Brasil. **Análise de Impacto do BRT TransCarioca na Mobilidade Urbana do Rio de Janeiro**. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.ITDP.org/wp-content/uploads/2015/04/ITDPBrasil_Analise-Impacto-BRT-TransCarioca_em-PT_v>. Acesso em: 27 set. 2016.
- [11] LITMAN, T. A. Transit price elasticities and cross-elasticities. **Journal of Public Transportation**, Tampa-FL, v.7, n. 2, p. 37–58, 2004.

- [12] MELLO, Antonio Carlos Veloso. **Potencial de captação de demanda adicional da linha dois do metropolitano no Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro COPPE. Rio de Janeiro, 2007.
- [13] METRÔ RIO. **História: Como tudo começou**. Disponível em: <<http://www.metrorio.com.br/Empresa/Historia>>. Acesso em: 22 maio 2015.
- [14] MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Manual de BRT - Bus Rapid Transit**. Guia de Planejamento – Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana. Brasília, 2008.
- [15] MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. 2004. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em: 12 março 2015
- [16] MINISTÉRIO DAS CIDADES. Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada. Rio de Janeiro: IBAM; Ministério das Cidades, 2005. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/mobilidade.pdf>>. Acesso em 17 nov. 2015.
- [17] OLIVEIRA, Gilmar Silva de. **Integração Tarifária Temporal nos Sistemas de Transporte Público por ônibus**. Dissertação de Doutorado – Universidade Federal do Rio de Janeiro COPPE. Rio de Janeiro, 2013.
- [18] RIBEIRO, G. **BRT aumentou integração entre meios de transporte**. Jornal O Dia. 2015. Disponível em: <<http://odia.ig.com.br/noticia/observatorio/2015-06-20/brt-aumentou-integracao-entre-meios-de-transporte.html>>. Acesso em: 12 março 2016.
- [19] SUPERVIA. **Passageiros da SuperVia podem chegar a mais lugares do Rio com a nova integração em Madureira**. 2014. Disponível em <<http://www.supervia.com.br/noticia/passageiros-da-supervia-podem-chegar-a-mais-lugares-do-rio-com-a-nova-integracao-em-madureira/7512014>>. Acesso em 9 jan. 2016.
- [20] TEIXEIRA, E. H. S. B. et al. **Guia da Mobilidade e desenvolvimento inteligente**. – 1 edição – Rio de Janeiro: Federação das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.fetranspordocs.com.br/downloads/GuiaMobilidade2017.pdf>>. Acesso: 20 nov. 2016.
- [21] WRI. Embarq Brasil – **Estudos e Informações sobre BRTs no mundo**. Disponível em <<http://wricidades.org/BRT>>. Acesso em 04 dez. 2015.

EUNICE HORÁCIO DE S. DE B. TEIXEIRA M. Sc. Engenheira Civil, Mestre em Engenharia de Transportes, Doutoranda em Engenharia de Transportes e Professora do Departamento de Engenharia Civil (DEPEC) do CEFET/RJ. Av. Maracanã n. 285, Bloco D, Departamento de Engenharia Civil, tel: (21) 2566-3057. e-mail: eunice.horacio.msc@gmail.com.

ARY DE SOUZA RIBEIRO Engenheiro Civil, pelo CEFET/RJ. Av. Maracanã n. 285, Bloco D, Departamento de Engenharia Civil, tel: (21) 2566-3057. e-mail: arysribeiro@hotmail.com

VICTOR RODRIGUES DO AMARAL Engenheiro Civil, pelo CEFET/RJ. Av. Maracanã n. 285, Bloco D, Departamento de Engenharia Civil, tel: (21) 2566-3057. e-mail: rodrigues.victor@live.com