

AVALIAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE LINHAS DE ÔNIBUS INTRARREGIONAIS EXTINTAS DA ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO NA ALIMENTAÇÃO DO TRANSPORTE DE MASSA

Leonardo Vieira Barbalho
Giovani Manso Ávila

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica

RESUMO

O transporte de massa é a forma mais rápida e eficiente de ligação entre as diferentes regiões de uma grande cidade. Mesmo assim, as linhas de ônibus regulares possuem um papel imprescindível na mobilidade urbana, já que permitem integrar localidades onde os grandes sistemas não chegam. No Rio de Janeiro algumas linhas urbanas foram extintas devido a um replanejamento do transporte público na cidade. Ainda assim, algumas dessas linhas poderiam ser importantes em determinadas regiões, já que seus trajetos são explorados pelo transporte alternativo. Com o aumento das redes de transporte de massa no município, algumas linhas intrarregionais extintas poderiam se tornar importantes abastecedoras desses sistemas. Este artigo visa estudar o potencial de algumas linhas extintas do município em se tornarem alimentadoras do transporte de massa carioca.

ABSTRACT

The mass transit is the fastest and most efficient way of connecting the different regions of a large city. Even so, regular bus lines play an essential role in urban mobility, since they allow to integrate localities where large systems do not arrive. In Rio de Janeiro some urban lines were extinguished due to a replanning of the public transportation in the city. Nevertheless, some of these lines could be important in certain regions, since their routes are explored by the alternative transportation. With the increase of mass transport networks in the municipality, some extinct intraregional lines could become important providers of these systems. This article aims to study the potential of some extinct lines of the municipality in becoming feeders of the carioca mass transportation..

1. INTRODUÇÃO

Os bairros da Zona Oeste do Rio de Janeiro possuem áreas muito extensas, devido à sua origem rural. A urbanização da região e o estabelecimento de centralidades em alguns bairros, como Bangu, Realengo, Campo Grande e Santa Cruz, fez com que surgisse uma necessidade de mobilidade interna nas regiões administrativas e até mesmo no interior de um mesmo bairro. Até o início da década de 2000, o bairro de Bangu, por exemplo, possuía muitas linhas internas de ônibus que circulavam no interior do próprio bairro, além de outras que circulavam dentro da própria região administrativa (XVII RA), ligando ao interior de bairros como Padre Miguel, Senador Camará, Realengo, Magalhães Bastos e Sulacap. Os três últimos atualmente são parte de uma nova região administrativa (XXXIII RA), sediada em Realengo. As duas RAs compõem a Região de Planejamento 5.1, que constitui uma das quatro regiões que formam a Área de Planejamento (AP) 5. Esta, por sua vez, junto com a AP 4 compõe a Zona Oeste.

A partir da década de 1990, muitas dessas linhas sofreram com a concorrência de transportes piratas, que posteriormente acabaram por ser legalizados e reconhecidos como transporte alternativo. Isso culminou com o fim de várias linhas, juntamente com o desinteresse que as empresas tinham em operar algumas delas. Muitas permaneceram inativas por anos até serem totalmente extintas na licitação das linhas de ônibus municipais da cidade do Rio de Janeiro que ocorreu em 2010.

Nos dias de hoje, essas linhas poderiam ganhar uma nova função, devido à implantação do Sistema BRT e da repopularização do serviço de trens urbanos, além da integração tarifária existente entre os modais, que não abrangem a categoria do transporte alternativo. Sendo

assim, pode-se analisar se tais linhas seriam relevantes para a alimentação desses sistemas, voltando a dar uma maior mobilidade e acessibilidade às regiões que ficaram órfãs de serviços de ônibus municipal. Esse trabalho consiste em fazer uma avaliação sobre o possível retorno de algumas dessas linhas com o auxílio de uma base de dados em um software de SIG e avaliando-se a proximidade que essas rotas possuem com as estações de trem e BRT, assim como a possível demanda que elas poderiam originar.

2. O TRANSPORTE DE MASSA NO RIO DE JANEIRO: IMPORTÂNCIA E BREVE HISTÓRICO

Segundo Lara et al. (2008), o transporte de massa sobre trilhos abrange algumas questões que podem ser caráter funcional das áreas urbanas, assim como compreende variáveis das mais diversas características, especialmente as que dizem respeito ao perfil socioeconômico regional. Em tais fatores, tem-se a justificativa para o estudo sobre o que influencia o uso deste tipo de modo de transporte.

De acordo com Cardoso et al. (2009 apud Litman, 2004), o transporte ferroviário consegue transportar mais passageiros em cada veículo, o que reduz os custos de operação e manutenção e gera menos poluição atmosférica e sonora, comprovando que este é o sistema mais adequado para áreas de densidade populacional alta. Porém, devido ao menor custo de implantação, os BRTs (Bus Rapid Transits) se tornaram uma opção de transporte de massa, já que também otimiza os custos de operação e manutenção, embora não seja um meio de transporte tão limpo quanto o ferroviário.

Na cidade do Rio de Janeiro (e na atual Região Metropolitana), o sistema ferroviário chegou com a implantação da Estrada de Ferro Central do Brasil, em meados século XIX. Dutton (2012 apud Silva, 1992) diz que nas primeiras décadas do século XX os trens desenvolveram um grande aumento na demanda por serviços de passageiros, se tornando o principal transporte coletivo do período na cidade. Devido à falta de investimentos, o sistema acabou sendo precarizado nas décadas seguintes, perdendo passageiros para o transporte rodoviário, já que o Estado preferiu investir neste sistema. Assim, a partir da década de 1950 o sistema ferroviário entra em uma decadência que perdura até o final da década de 1990, quando houve a privatização do sistema. A partir de então, diversos investimentos foram feitos pelo governo do Estado e pela concessionária SuperVia, como a aquisição de trens e reestruturação da malha ferroviária, fazendo com que o sistema voltasse a ser atrativo. A política da integração tarifária entre os modais consolidou o aumento da demanda por transporte ferroviário.

Além dos trens, a cidade do Rio de Janeiro possui o sistema metroviário (inaugurado em 1979), o sistema de barcas (existente desde o início do século XIX) e, mais recentemente, os BRTs (2012) e o VLT (veículo leve sobre trilhos, inaugurado em 2016) como sistemas de transporte de massa. Embora a utilização do transporte coletivo ainda seja majoritariamente feita por linhas de ônibus regulares, os recentes estudos, como os feitos para o Plano Diretor de Transportes Urbanos (PDTU) de 2015, mostram um aumento na utilização destes modais. Porém, por possuírem traçados na maioria das vezes radiais, como é o caso dos sistemas ferroviário e metroviário, esses meios não atingem diretamente toda a população, necessitando de integração com outros modais, como o sistema regular de ônibus urbanos. Sendo assim, no recente caso dos BRTs, foram criadas linhas alimentadoras, ligando as estações do modal às áreas mais periféricas das regiões. Outras linhas já existentes também

assumiram esse papel, devido à integração tarifária. Conforme afirma Gonçalves et al(2009), a integração modal dos transportes de massa com os ônibus facilita o acesso às estações destes sistemas. Neste caso, faz-se necessário um estudo de como utilizar algumas linhas regulares para alimentar os sistemas de transporte de massa, incluindo linhas que estejam inativas ou, até mesmo, extintas.

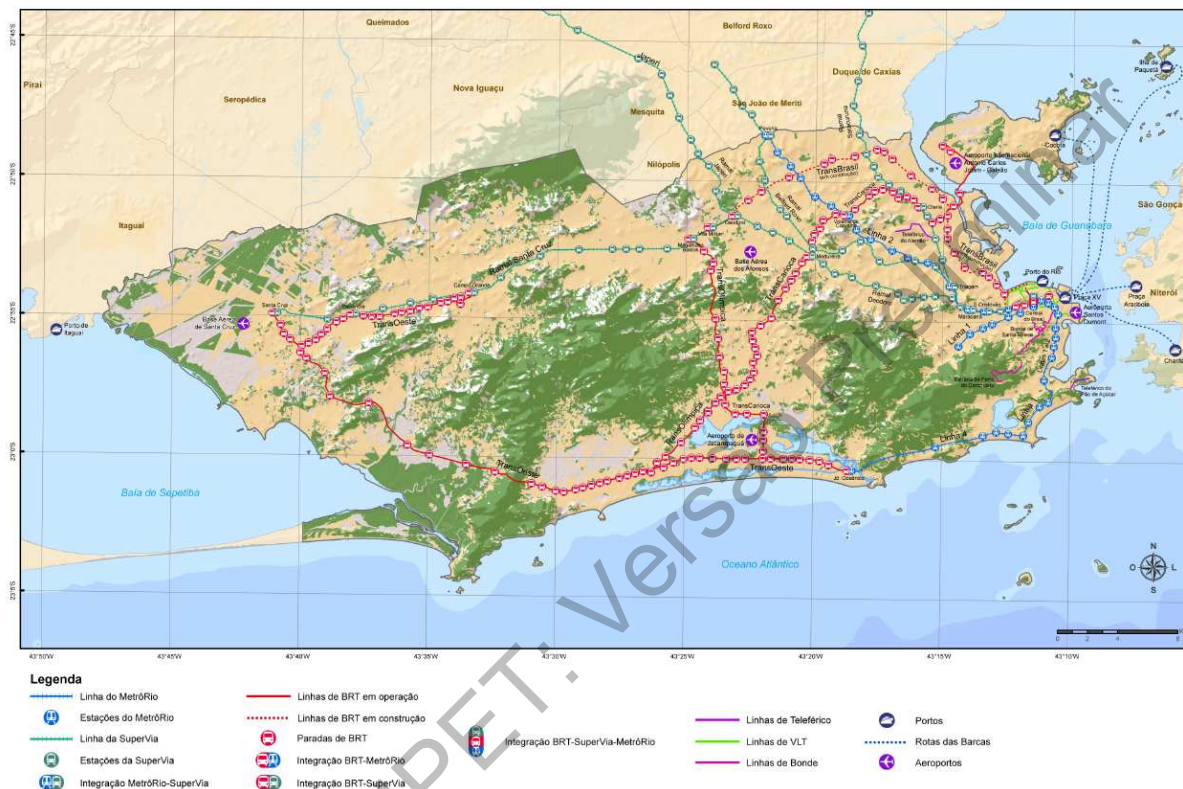


Figura 1: Sistemas de Transporte de Massa, Bondes e Teleféricos da cidade do Rio de Janeiro
Fonte: Instituto Pereira Passos, 2018

3. METODOLOGIA PROPOSTA

3.1 Área de Estudo

Como existem diversas linhas de ônibus internas extintas na Zona Oeste do Rio de Janeiro, mais especificamente na AP 5, utilizou-se uma área menor para se realizar esta análise. Escolheu-se a Região de Planejamento (RP) 5.1, por possuir uma área e um número de linhas extintas menores que as demais regiões. Esta região abrange a XVII Região Administrativa (RA) do Rio de Janeiro, composta pelos bairros de Bangu (sede), Gericinó, Padre Miguel, Senador Camará e Vila Kennedy, e pela XXXIII RA, composta pelos bairros de Realengo (sede), Magalhães Bastos, Jardim Sulacap, Vila Militar, Deodoro e Campo dos Afonsos. A Figura 2 retrata a RP 5.1, com sua divisão por bairros e RAs e a sua localização dentro do município do Rio de Janeiro. Já a Figura 3 traz a divisão da região em zonas de tráfego, sendo 34 no total, definidas pelo PDTU de 2015.

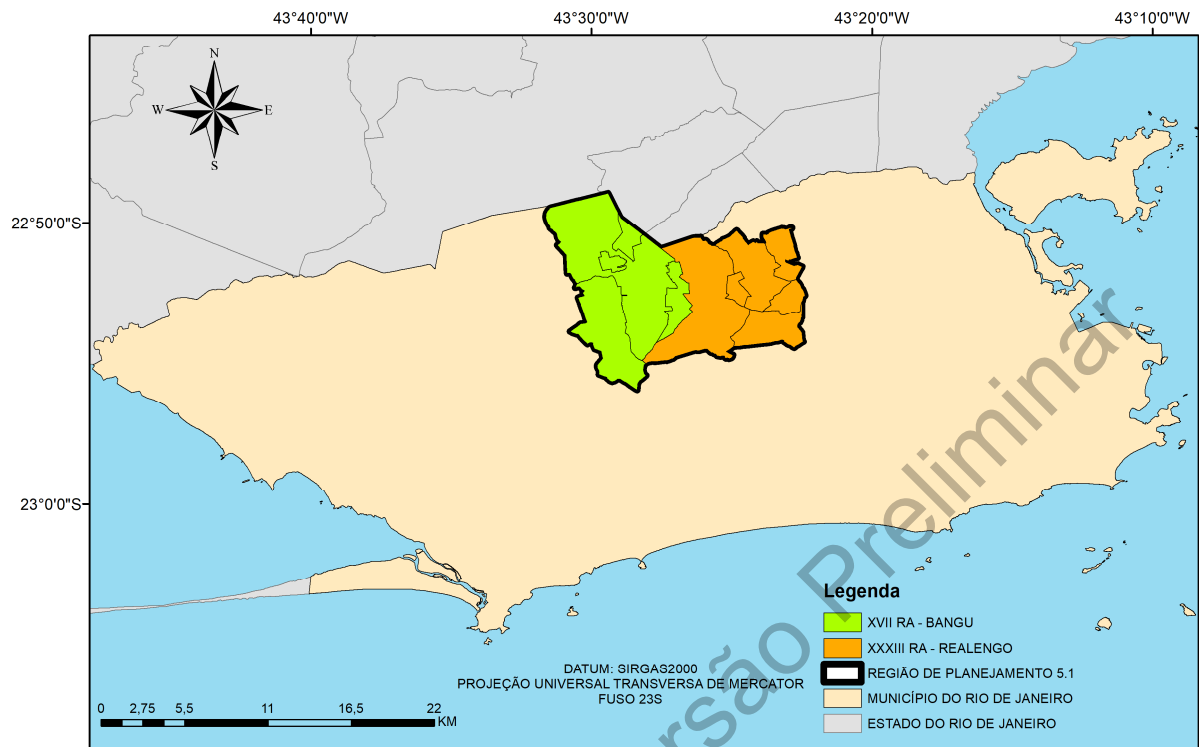


Figura 2: Região de Planejamento 5.1 e sua divisão por Regiões Administrativas e Bairros obtidos com esta

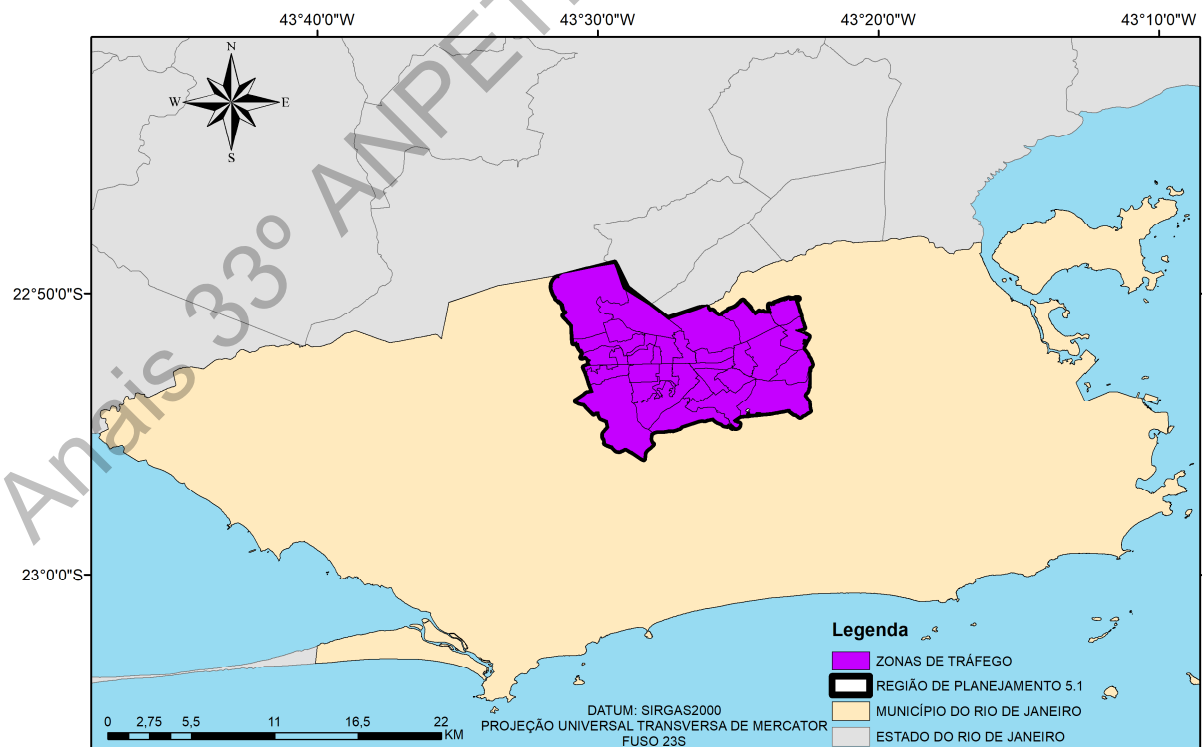


Figura 3: Região de Planejamento 5.1 e suas 34 zonas de tráfego.

Fonte: Os Autores

3.2 Linhas de Ônibus Estudadas

Para se obter as linhas extintas na região, consultou-se no site da SMTR a relação das linhas ativas do Consórcio Santa Cruz, responsável por operar as linhas municipais da Zona Oeste, e os Guias de Ruas Guia Rex, de 1995 e Cartoplam, de 2008, que trazem os itinerários das linhas de ônibus dessas épocas, fornecidos pela Secretaria Municipal de Transportes Urbanos (SMTU). As linhas extintas da RP 5.1 são as seguintes:

- 713 – Deodoro – Coqueiros;
- 714 – Deodoro – Jardim Violeta;
- 715 – Deodoro – Jardim Novo Realengo;
- 716 – Deodoro – Barata;
- 797 – Sandá – Bangu;
- 798 – Bangu – Jardim Água Branca (Via Batan)
- 799 – Jardim Violeta – Magalhães Bastos;
- 810 – Taquaral – INPS (Via Vila Aliança);
- 813 – Bangu – Catirí.

Escolheu-se as cinco últimas, devido ao fato de não concorrerem com nenhuma outra linha existente. As quatro primeiras são meras parciais de outras linhas em operação, de acordo com uma pesquisa feita no site da Rio Ônibus. Todas essas linhas foram extintas durante a licitação das linhas de ônibus municipais de 2010, caracterizada pela Concorrência nº CO 10/2010 da Secretaria Municipal de Transportes (SMTR), embora o trajeto das linhas 797, 798, 799, 810 e 813 continuassem sendo explorados por cooperativas de transporte alternativo, sendo que, algumas delas, sem sequer estarem regulamentadas pela secretaria. Este fator comprova que as linhas possuem demanda, já que ligam locais periféricos às centralidades dos bairros da RP 5.1.

Como os bairros da região possuem grandes dimensões, é comum caracterizá-los por divisões não-oficiais em sub-bairros. No caso dessas linhas extintas os sub-bairros conhecidos como Sandá e Catirí, localizados em Bangu, e Batan e Jardim Água Branca, localizados em Realengo, ficaram órfãos de linhas de ônibus para as centralidades de seus respectivos bairros.

3.3 Materiais e Métodos

Utilizou-se para as análises deste trabalho as ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Segundo Moura *et al.* (2015) Os SIG “são um conjunto de tecnologias computacionais utilizados para analisar, manusear, gerenciar e guardar dados geográficos, cujo objetivo é a análise espacial e modelagem de superfícies”. Essa escolha se deve ao fato desses sistemas possuírem excelentes ferramentas de análise, utilizando-se de dados georreferenciados que se sobrepõem sobre a forma de camadas e possibilitam o estudo

estatístico de um determinado evento no espaço geográfico.

Sendo assim, utilizou-se dados de diferentes fontes, como as instituições descritas a seguir: Instituto Pereira Passos (IPP), Secretaria de Estado de Transporte (SETRANS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Secretaria Municipal de Transportes Urbanos (SMTU), atual Secretaria Municipal de Transportes (SMTR). Esses dados se apresentaram em formato vetorial, do tipo shapefile (.shp), além de tabelas de demandas fornecidas pelos relatórios do PDTU 2015, feitos com pesquisa de campo, e pelo relatório preliminar da “análise da demanda por transporte coletivo no corredor TransOlimpico”, feito pela empresa LOGIT, por estimativa. Como alguns dados estavam referenciados em diferentes sistemas geodésicos de coordenadas, eles foram compatibilizados através das ferramentas de transformação do software *ArcGIS* 10.4.1. Então, todos os arquivos que estavam no sistema South American Datum de 1969 (SAD69) precisaram ser transformados para o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas de 2000 (SIRGAS2000), por ser o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) oficial atualmente. Logo após foi possível o início das análises pertinentes para este artigo. A projeção cartográfica utilizada a Universal Transversa de Mercator, no Fuso 23S (meridiano central 45° W.Gr.).

Através das descrições dos itinerários fornecidos pelos guias de ruas, foram vetorizados sobre uma base de logradouros públicos do IPP os trajetos das cinco linhas aqui analisadas. A Figura 4 mostra o resultado dessa etapa, na qual foram utilizadas diferentes cores para descrever os trechos do trajeto como somente ida, somente volta e compartilhado (ida e volta). A partir de então carregou-se uma base com as linhas de transporte de massa na região (trens da Supervia e BRTs) e suas respectivas estações. Através da ferramenta *Network Analyst*, criou-se isócronas de 5, 10, 15 e 20 minutos no entorno dessas estações, representando o tempo de caminhada que um transeunte leva de um respectivo ponto até alguma das estações. Para tal levou-se em consideração uma velocidade média de 5 metros por segundo (m/s) para os pedestres. O resultado está ilustrado na Figura 5.

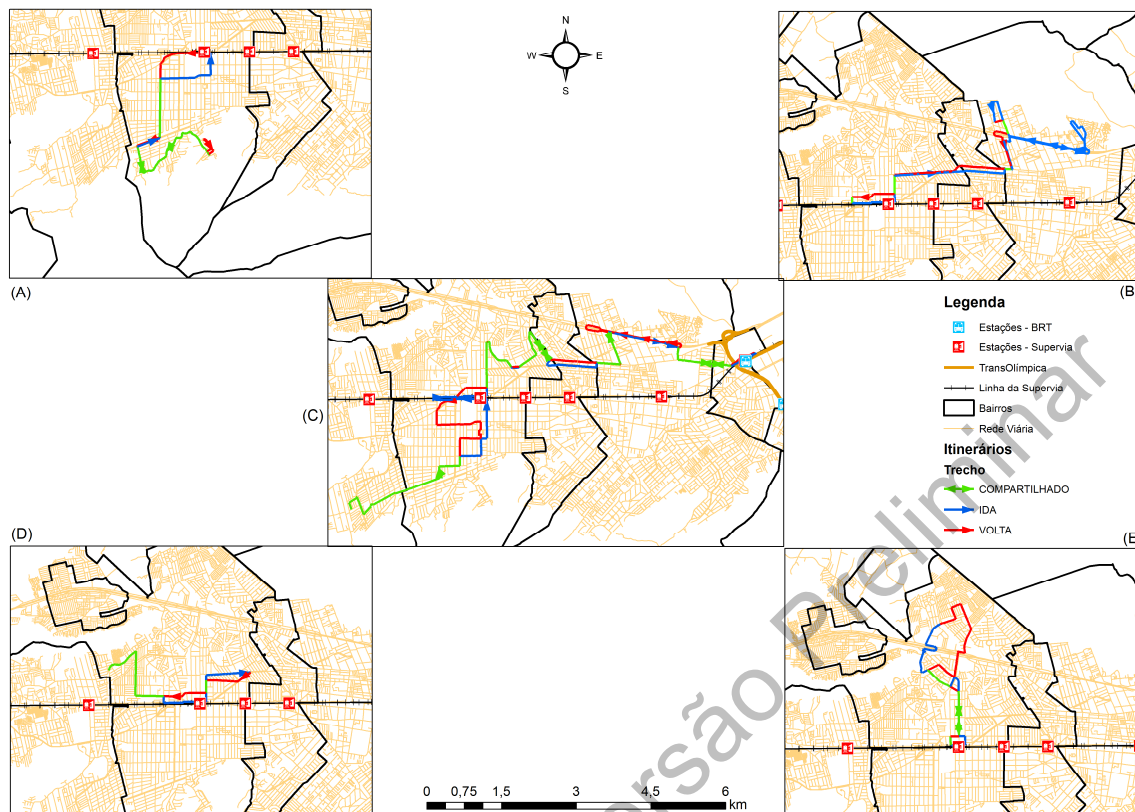


Figura 4: Itinerários das linhas 797(A), 708(B), 799(C), 810(D) e 813(E).
 Fonte: Os Autores.

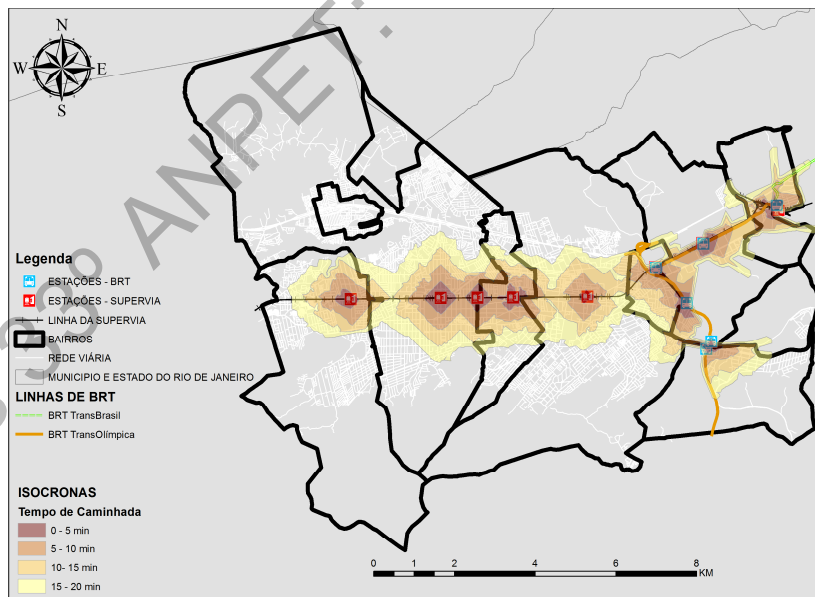


Figura 5: Isócronas indicando o tempo de caminhada até as estações de transporte de massa.
 Fonte: Os Autores.

Posteriormente, foram criadas isócronas de 5 minutos no entorno dos itinerários das linhas estudadas, para se ter as suas áreas de influência. Com essas isócronas foram feitas diferenças entre vetores, através da ferramenta *Clip*, com arquivos de setores censitários do IBGE, que contém as informações de população. Foram excluídas as partes dos setores censitários dentro das isócronas de 5 minutos criadas com base nas estações do transporte de massa. Através da

tabela de atributos dos novos arquivos gerados (setores censitários proporcionais às áreas de influência dos itinerários) foram calculadas as populações relativas de cada área.

A partir de tais dados, iniciou-se o cálculo de geração de viagens para cada linha. Para isso, foi considerada uma taxa de motorização para a região de 0,2 (1 auto para cada 5 habitantes), já que se trata de uma área de classe média baixa. Essa taxa foi multiplicada à população relativa de cada área de influência, obtendo-se uma estimativa de população que utiliza transportes públicos ou outras forma de locomoção (bicicletas, caminhada, etc). Depois, utilizou-se a média de viagens por pessoa fornecida pelo PDTU 2015, que equivale a 1,43. Considerando que as áreas são predominantemente residenciais, este valor foi multiplicado pela estimativa anterior e assim foi calculada a taxa de viagens geradas em cada área de influência.

Os dados obtidos foram comparados com os dados previamente coletados de embarque e desembarque nas estações da Supervia e do BRT Transolímpica, para assim avaliar a potencialidade das linhas em abastecer tais sistemas.

4. RESULTADOS

4.1 Linhas na Área de Influência do Transporte de Massa

Observou-se que todas as linhas transitam dentro da região de influência da isócrona de 5 minutos relativa à estação Bangu, da Supervia, podendo servir como potenciais alimentadoras do sistema ferroviário. Além disso, a linha 799 também transita na região de influência da isócrona de 5 minutos das estações de Magalhães Bastos, da Supervia e do BRT, podendo alimentar ambos os sistemas.

A Tabela 1 apresenta o comprimento total dos percursos das linhas estudadas e as estações com possibilidade de alimentação, a partir da análise com as isócronas.

Tabela 1: Estações atingidas pelas linhas estudadas

Nº DA LINHA	TRAJETO	PERCURSO TOTAL (m)	ZONAS DE TRÁFEGO	ESTAÇÕES ATINGIDAS
797	SANDÁ - BANGU	12187,099	3	BANGU (SUPERVIA)
798	BANGU - JARDIM ÁGUA BRANCA	16983,911	6	BANGU (SUPERVIA) BANGU (SUPERVIA)
799	JARDIM VIOLETA - MAGALHÃES BASTOS	34789,817	11	MAGALHÃES BASTOS (SUPERVIA) MAGALHÃES BASTOS (BRT)
810	TAQUARAL - INPS	8900,045	5	BANGU (SUPERVIA)
813	BANGU - CATIRÍ	9812,042	7	BANGU (SUPERVIA)

Fonte: Os Autores

4.2 Geração de Viagens nas Áreas de Influência das Linhas Urbanas

Após a diferença entre os vetores das áreas de influência das linhas de ônibus (isócronas de 5 minutos) e os setores censitários e suas devidas multiplicações pela taxa de motorização e pela média de viagens da população do Rio de Janeiro, obteve-se o valor das taxas de viagens

geradas por cada linha, como explicita a Tabela 2.

Tabela 2: População atingida e geração de viagens

LINHA	POPULAÇÃO ATINGIDA	TAXA DE MOTORIZAÇÃO	MÉDIA DE VIAGENS/PESSOA	TAXA DE VIAGENS
797	34929			9989,694
798	69882			19986,252
799	123818	0,2	1,43	35411,948
810	44986			12865,996
813	37860			10827,96

Fonte: Os Autores

4.3 Comparação entre a Taxa de Viagens e Embarque e Desembarque das Estações

Por fim, cruzou-se a possível demanda das linhas com o número de embarques e desembarques nas estações das Supervia e do BRT Transolímpica, para assim possibilitar a avaliação de um potencial retorno das linhas municipais estudadas por este artigo. A Tabela 3 mostra esses dados.

Tabela 3: Comparação da taxa de viagens com embarque e desembarque

LINHA	TAXA DE VIAGENS	ESTAÇÃO	EMBARQUE	DESEMBARQUE	TOTAL
797	9989,694				
798	19986,252				
810	12865,996	BANGU - SUPERVIA	11622	11332	22954
813	10827,96				
799	35411,948	MAGALHÃES BASTOS - SUPERVIA	2357	2239	4596
		MAGALHÃES BASTOS - BRT	2421	355	2776

Fonte: Os Autores

Com base nestes dados, percebe-se uma grande atratividade na estação Bangu da Supervia, já que a área de influência desta (isócrona de 5 minutos) consiste na principal centralidade da RP 5.1. Em relação às estações de Magalhães Bastos (BRT e Supervia) a demanda é um pouco menor, já que a área de influência destas estações consiste num uso misto de residencial com atividades militares. Ainda assim, devido a essa conexão intermodal entre sistemas de trem e BRTs, a região pode obter uma maior captação de passageiros com a alimentação de linhas de ônibus regulares. Neste caso, a linha 799 possui um grande potencial na alimentação dessas estações, já que atende a 11 diferentes zonas de tráfego e possui uma taxa de viagens acima de 35400. As demais linhas, que poderiam alimentar apenas a estação de Bangu, possuem uma taxa de viagens bem próxima à demanda regular desta estação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com esta pesquisa demonstram uma tendência positiva da atração de viagens que uma estação de transporte de massa pode ter. Embora tais modais, na cidade do Rio de Janeiro, possuam um traçado radial e que não abrange todo o território, eles possibilitam um deslocamento mais rápido entre as diferentes regiões do município, além de apresentarem um custo benefício, a longo prazo, melhor do que os transporte por ônibus regulares. Ainda assim, as linhas regulares possuem grande importância na mobilidade do município, por fazerem a ligação entre áreas periféricas e centralidades, que muitas vezes não são alcançadas pelo transporte de massa. A recente valorização destes modais, faz com que as linhas de ônibus ganhem um novo papel: o de alimentação destes grandes sistemas, podendo aumentar a captação de passageiros de uma determinada estação.

As cinco linhas analisadas neste trabalho, possuem uma taxa de geração de viagens próxima ou até maior que as estações nas quais elas transitam dentro da área de influência. Todas elas atendem a estação de Bangu, que possui uma demanda alta devido a atratividade de sua área de influência, uma importante centralidade da região, sendo assim suas potenciais alimentadoras. Com uma alimentação adequada e com a devida integração tarifária entre os modais, essa demanda pode ser otimizada. Outras estações atingidas são as de Magalhães Bastos, tanto da Supervia, quanto do BRT. Embora a região não seja considerada uma centralidade, ela possui um grande potencial devido ao fato de, na prática, as duas estações serem uma só estação intermodal. O mesmo aconteceu com as estações de Vila Militar, que não são atendidas por nenhuma das linhas estudadas. Neste caso, a linha 799 seria uma potencial alimentadora das estações de Magalhães Bastos e poderiam auxiliar no aumento de captação delas. As demais estações (Senador Camará, Guilherme da Silveira, Padre Miguel, Realengo e Deodoro) não são atendidas pelas linhas estudadas.

Embora na região haja uma grande concorrência com o transporte alternativo, que acabou assumindo o papel da ligação intrarregional, a integração tarifária e promoções pontuais podem garantir uma supremacia dos ônibus em relação a este modal. O fato da baixa taxa de motorização da região, principalmente nas áreas mais periféricas, auxilia no aumento da possível demanda e da importância dessas linhas, já que tais áreas estão totalmente fora da área de influência das estações.

Um estudo também poderia otimizar os trajetos, diminuindo os tempos de percurso e aumentando a atratividade das linhas, além de possibilitar a criação de novas linhas que atendam de forma eficiente a população periférica e as estações do transporte de massa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, B. C.; PORTUGAL, L. S.; SANTOS, M. P. S. (2009) *Um Procedimento para Determinar o Nível de Concorrência do Ônibus em Corredores de Trens Urbanos*. In: XXIII ANPET - Congresso de pesquisa e ensino em transportes, São José dos Campos – SP, 9 – 13 de novembro de 2009.
- CARTOPLAM. (2008) *Guia Cartoplam – Rio de Janeiro*. Editora Cartoplam, São Paulo
- DUTTON, R. B. (2012) *Estratégias e Táticas nos Trens da Supervia*. PUC, Rio de Janeiro.
- GONÇALVES, J. A. M.; PORTUGAL, L. S.; NASSI, C. D. (2009) As Potencialidades da Estação Metro-Feroviária na Captação de Passageiros. *Anais do XXIII Congresso de pesquisa e ensino em transportes*, ANPET, São José dos Campos. v. 1, p. 1-12
- INSTITUTO PEREIRA PASSOS. (2018) *Atlas Escolar da Cidade do Rio de Janeiro – 2018*. IPP, Rio de Janeiro.
- LARA, R.F.; BRANDÃO, R. G.; PORTUGAL, L. S. (2008) *Geração de Embarques nas Estações de Trem da Cidade do Rio de Janeiro*. *Anais do VI Congresso Rio de Transportes*, Rio de Janeiro.
- LOGIT. (2010) *Análise da Demanda por Transporte Coletivo no Corredor Transolímpico – Município de Rio de*

Janeiro. LOGIT, São Paulo.

MOURA, I. B.; LEMOS, M. F. C.; LENTINO, I. K. (2015) Análise de Indicadores Espaciais Associados ao BRT TransOeste Visando à Mobilidade e o Desenvolvimento Urbano Sustentáveis. *Anais do XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte*, ANPET, Ouro Preto, v.1, p. 2719 - 2729.

REVISTA GUIA REX. (1995) *Guia Rex – Rio de Janeiro*. Editora Notrya, Rio de Janeiro.

SETRANS – SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES. (2015) *Plano Diretor de Transporte Urbano*. SETTRANS, Rio de Janeiro.

SMTR - SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES. *Concorrência nº CO 10/2010*. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4800832/4128521/EDITAL.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2018.

SMTR - SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES. *Termo de Permissão: 221000041 - CONSÓRCIO SANTA CRUZ DE TRANSPORTES*. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/7523321/4204312/SANTACRUZ30112017.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2018.

Leonardo Vieira Barbalho (leonardovb@poli.ufrj.br)

Giovani Manso Ávila (giovani@ufrj.br)

Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Av. Athos da Silveira Ramos, 149, Centro de Tecnologia - Bloco D - Sala 108 – Cidade Universitária – Rio de Janeiro, RJ, Brasil