



Análise da qualidade do sistema de transporte *Bus Rapid Transit* (BRT) Linha TransOeste na cidade do Rio de Janeiro (RJ), Brasil



Fabire Soares Rezende

Pós-graduação em Engenharia de Transportes - Instituto Militar de Engenharia (IME), Exército Brasileiro, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8904-8654>

Adonis Carneiro da Silva

Pós-graduação em Engenharia de Transportes - Instituto Militar de Engenharia (IME), Exército Brasileiro, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5582-9583>

Samille Cristina Rodrigues

Pós-graduação em Engenharia de Transportes - Instituto Militar de Engenharia (IME), Exército Brasileiro, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9368-0361>

Dayse da Silva Pacífico

Pós-graduação em Engenharia de Transportes - Instituto Militar de Engenharia (IME), Exército Brasileiro, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3904-0889>

Felipe Pereira Rosa Pierrotti

Pós-graduação em Engenharia de Transportes - Instituto Militar de Engenharia (IME), Exército Brasileiro, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9465-2645>

Lucas de Castro Valente

Pós-graduação em Engenharia de Transportes - Instituto Militar de Engenharia (IME), Exército Brasileiro, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3929-382X>

Renata Albergaria de Melo Bandeira

Pós-graduação em Engenharia de Transportes - Instituto Militar de Engenharia (IME), Exército Brasileiro, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2776-2473>

Orivalde Soares da Silva Júnior

Pós-graduação em Engenharia de Transportes - Instituto Militar de Engenharia (IME), Exército Brasileiro, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0743-8024>

Recibido: 31 de marzo de 2020. Aceptado: 24 de agosto de 2020.

Resumo

O processo de urbanização gerou um acréscimo na demanda por transportes, tanto para a movimentação de carga quanto para o deslocamento de pessoas, implicando no aumento do tráfego. Como forma de melhorar as condições de trânsito e mobilidade urbana durante os Jogos Olímpicos de 2016, a cidade do Rio de Janeiro decidiu pela implantação de um sistema de transporte BRT (*Bus Rapid Transit*), ligando a Barra da Tijuca ao extremo oeste da Zona Oeste da cidade. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo avaliar o nível de qualidade do serviço do BRT TransOeste por meio de indicadores de desempenho de qualidade. Através de uma pesquisa de satisfação destinada aos usuários do sistema foi possível avaliar e estimar o nível de satisfação no que diz respeito à qualidade do serviço ofertado, do ponto de vista do usuário. A metodologia utilizada para verificação da qualidade dos serviços prestados pelo BRT foi baseada na coleta de dados com usuários, por meio de questionários, realizada no terminal rodoviário Jardim Oceânico. Indicadores como habilidade na condução, facilidade de compra do bilhete e velocidade do sistema se destacaram positivamente quanto à satisfação dos usuários, enquanto taxa de ocupação e segurança nas estações e nos veículos obtiveram as piores avaliações. Por meio da análise dos *gaps* da qualidade foram definidas prioridades para o gerenciamento de indicadores e sugeridas propostas de melhoria para o sistema. Foi aplicado o método de análise fatorial da importância de itens de avaliação, empregando o *software IBM SPSS Statistics*. Os resultados obtidos permitiram constituir *gaps* da qualidade que elucidam as deficiências e as necessidades de melhorias no BRT TransOeste.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana. Transporte por Bus Rapid Transit (BRT). Indicadores de Qualidade. Rio de Janeiro. Ônibus.

Quality Analysis of the Bus Rapid Transit (BRT) Transport System TransOeste Line in Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Abstract

The urbanization process generated an increase in the demand for transport, both for cargo handling and for the displacement of people, implying an increase in traffic. As a way to improve traffic conditions and urban mobility during the 2016 Olympic Games, the city of Rio de Janeiro decided to implement a BRT (Bus Rapid Transit) transport system, connecting Barra da Tijuca to the west end of the West Zone of the city. In this context, this article aims to assess the service quality level of BRT TransOeste through quality performance indicators. Through a satisfaction survey aimed at users of the system, it was possible to assess and estimate the level of satisfaction with regard to the quality of the service offered, from the user's point of view. The methodology used to check the quality of the services provided by BRT was based on the collection of data with users, through questionnaires, carried out at the Jardim Oceânico bus terminal. Indicators such as driving skills, ease of ticket purchase and system speed stood out

positively in terms of user satisfaction, while occupancy and safety rates at stations and vehicles had the worst ratings. Through the analysis of the quality gaps, priorities were defined for the management of indicators and suggested proposals for improving the system. The method of factor analysis of the importance of evaluation items was applied, using the IBM SPSS Statistics software. The results obtained allowed to constitute gaps of quality that elucidate the deficiencies and the needs for improvements in the BRT TransOeste.

Keywords: Urban Mobility. Transport by Bus Rapid Transit (BRT). Quality Indicators. Rio de Janeiro. Bus. Palabras Clave: Movilidad Urbana. Transporte em autobús de trânsito rápido. Indicadores de Calidad. Rio de Janeiro. Autobús.

Introdução

O processo de urbanização gerou um acréscimo na demanda por transporte, tanto para a movimentação de carga quanto para o deslocamento de pessoas. Logo, um desafio, no contexto de planejamento de transportes, é adequar a oferta de transporte a esta demanda, especialmente induzindo a transferência de parte desta demanda para o transporte coletivo, dado que seus ganhos energéticos e ambientais o tornam mais sustentável que viagens motorizadas.

Ainda, o transporte coletivo se constitui como único meio de transporte de grande parte da população das cidades brasileiras. Em 2016, o transporte coletivo por ônibus transportou 323,6 milhões de passageiros, enquanto apenas 1,3 milhões de passageiros utilizaram o sistema ferroviário (CNT, 2018).

Entretanto, as cidades brasileiras, em sua maioria, enfrentam problemas relacionados à oferta de transporte público no que tange à acessibilidade ao transporte, à qualidade do serviço prestado e aos investimentos necessários para o bom funcionamento do sistema (Diana *et al.*, 2016). A carência de incentivo e investimentos destinados a oferecer um transporte público de qualidade nas cidades brasileiras acaba levando ao aumento do uso de transportes particulares, além de submeter à população que usa o transporte coletivo a condições de superlotação, lentidão nos deslocamentos, baixa qualidade dos veículos e tarifas altas.

Ademais, as políticas de incentivo à redução dos juros e facilidade para financiamento têm alavancado o uso de automóveis particulares (Teixeira *et al.*, 2014). A taxa de motorização¹ aumentou de 104 veículos por 1.000 habitantes em 1990 para 306 veículos por 1.000 habitantes em 2018. Ao mesmo tempo, houve, nos últimos 20 anos, uma redução de 30% no número de passageiros que realizavam viagens por ônibus urbanos no Brasil (CNT, 2016).

Neste contexto, é importante promover políticas públicas destinadas a tornar o transporte público mais atrativo que veículos particulares, dado que o uso do transporte público pode trazer benefícios como a redução dos engarrafamentos, das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosférico e os níveis de ruído (Morton *et al.*, 2016).

No entanto, para atrair uma maior demanda para o transporte público coletivo é preciso que a qualidade do serviço oferecido atenda às expectativas dos usuários, levando os

¹ Quantidade total de veículos por 1.000 habitantes. Inclui motocicletas automóveis, comerciais leves, caminhões e ônibus (OICA, 2016).

passageiros a optarem pelo uso do transporte público. Segundo Morton *et al.* (2016), a qualidade do serviço ofertado é um fator importante para entender como os clientes avaliam a prestação de serviços, sendo que a satisfação do usuário está inteiramente ligada a um serviço de boa qualidade.

Uma das formas mais adotadas para a avaliação da percepção dos usuários em relação à qualidade do serviço de transporte ofertado é por meio de indicadores de desempenho (Del Castillo e Benitez, 2012; Le-Klähn *et al.*, 2014). Indicadores de desempenho são parâmetros capazes de medir a diferença entre a situação real e a desejada, de modo que estão intimamente ligados ao conceito de qualidade. De tal forma, auxiliam na avaliação dos resultados para uma tomada de decisão, e apontam as áreas de excelência e os setores onde são imprescindíveis as melhorias para que se tenha maior eficiência e eficácia (Teixeira *et al.*, 2014).

Neste contexto, é importante realizar o diagnóstico sobre a qualidade do transporte coletivo oferecido à população, uma vez que contribui para o levantamento de informações acerca da distribuição de deslocamentos, coletando dados e estabelecendo medidas de qualidade percebidas pelo usuário por meio de indicadores de desempenho.

Portanto, o presente artigo tem como objetivo propor um conjunto de indicadores de desempenho para a avaliação da qualidade de um serviço de transporte público coletivo. Deste modo, é proposto um método para identificar e estabelecer os principais critérios para melhoria da qualidade dos serviços ofertados, proporcionando uma análise e identificação dos principais pontos críticos a serem considerados para atingir a máxima satisfação do cliente. O método proposto se baseia em uma pesquisa de satisfação destinada aos usuários do sistema de BRT, permitindo a avaliação do nível de satisfação dos usuários sobre a qualidade do serviço ofertado. Para tanto, são adotadas técnicas de análise multivariada de dados, por meio da análise fatorial, e em uma técnica de gerenciamento da qualidade, caracterizada pela análise da qualidade percebida pelos usuários do serviço.

O método proposto é aplicado para a avaliação da qualidade do serviço do BRT TransOeste, ofertado no Rio de Janeiro. O BRT TransOeste foi implantado no município do Rio de Janeiro, ligando a Barra da Tijuca ao extremo oeste da Zona Oeste da cidade, com intuito de facilitar os deslocamentos durante os Jogos Olímpicos de 2016. Esta iniciativa se originou da necessidade de atender compromisso firmado em termos de mobilidade urbana junto ao Comitê Olímpico Internacional -COI-, com o objetivo de melhorar a acessibilidade das áreas onde se encontravam as instalações dos Jogos Olímpicos, bem como o acesso às áreas que ali se inserem. Esta obra seria um legado para a cidade (Cabral *et al.*, 2014).

Contudo, desde sua inauguração em 2012, vem sendo observada a perda da qualidade do serviço ofertado em relação a diversos aspectos, tais como superlotação dos veículos, manutenção precária das vias, mau funcionamento das portas deslizantes das estações, desrespeito pelos motoristas do vão mínimo entre os veículos e a plataforma, falta de visores funcionais com informações aos usuários e baixa integração com outros meios de transporte (Böhler-Baedeker *et al.*, 2015). Portanto, justifica-se a escolha deste serviço como objeto de estudo neste artigo.

A partir desta introdução, este trabalho se divide em cinco seções. A segunda seção apresenta a consolidação de um conjunto de indicadores de desempenho para a avaliação da qualidade em serviços de transporte público, em especial de ônibus, identificados na literatura. A terceira seção descreve a metodologia de pesquisa adotada, bem como o critério para a seleção dos indicadores usados na pesquisa de satisfação.

Observa-se, por meio da Tabela 1, que os indicadores de desempenho da qualidade do serviço de transporte público por ônibus mais abordados na literatura (com mais de 20 citações) são: conforto nas estações, segurança nos veículos, segurança nas estações, valor da tarifa, frequência do serviço, conforto nos veículos e comportamento e apresentação individual dos funcionários. Os itens voltados ao conforto, à segurança e à tarifa apresentam posição de destaque dentre as fontes selecionadas. Por outro lado, os indicadores: conectividade com outros meios de transporte, velocidade do sistema, temperatura no interior dos veículos e facilidade de compra do bilhete; foram os menos citados pela comunidade científica (frequência inferior a 10 citações), demonstrando assim um menor nível de importância perante à literatura. Autores como Ngoc *et al.* (2017) e Del Castillo e Benitez (2012) citam e utilizam todos os 21 indicadores de desempenho em seus respectivos artigos, enquanto outros como Lessa *et al.* (2019) aprofundam apenas na frequência do serviço e Sam *et al.* (2018) analisam somente a confiabilidade da frota.

Analisando-se a evolução da frequência de citações dos itens de avaliação da qualidade ao longo dos últimos 5 anos (2015 a 2019) em comparação ao período anterior, percebe-se que alguns têm se mantido de forma estável como é o caso de limpeza das estações, velocidade do sistema e temperatura no interior dos veículos. Outros têm mostrado uma leve tendência de aumento como conforto nas estações e nos veículos, limpeza nos veículos, taxa de ocupação nos veículos e características gerais dos veículos. Os itens com forte tendência de crescimento na frequência de aparições são segurança nos veículos e nas estações, valor da tarifa, frequência do serviço, confiabilidade da frota, sistemas de informações antes, durante e após a viagem, acessibilidade e pontualidade. Indicadores como facilidade de compra dos bilhetes e, principalmente, conectividade com outros meios de transporte praticamente não eram citados na literatura há mais de 5 anos, mas recentemente têm sido empregados com maior regularidade. Por fim, comportamento e apresentação individual dos funcionários e habilidade na condução são os indicadores com tendência de queda em utilização em estudos acadêmicos.

Foi verificado que, tradicionalmente, a literatura sobre avaliação da qualidade de serviços de transporte público utilizava critérios mais objetivos, de forma a permitir a comparabilidade entre os indicadores e a abrangência do maior número de aspectos da qualidade dos serviços. Entretanto, artigos mais recentes como Bilişik *et al.* (2019), Baharum *et al.* (2019), Deb e Ali Ahmed (2018), Epifanov *et al.* (2018) e Suman *et al.* (2018) consideram cada vez mais parâmetros subjetivos para avaliação das percepções de qualidade dos serviços de transporte. Assim sendo, é possível afirmar que os critérios de análise empregados para avaliação da qualidade dos serviços de transporte sofreram variações ao longo do tempo. É perceptível o aumento de citações de parâmetros como segurança nas estações e nos veículos, acessibilidade, conforto nas estações e nos veículos (conforme Tabela 1), evidenciando uma crescente consciência dos fatores mais subjetivos associados à qualidade do serviço de transporte, principalmente, por ônibus.

Com base na consolidação apresentada na Tabela 1, foram selecionados os 21 indicadores de maior adequação ao estudo da qualidade do sistema de transporte BRT TransOeste, no bairro da Barra da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro, por seus usuários. A seção a seguir descreve a metodologia de pesquisa adotada no desenvolvimento deste trabalho.

Metodologia de pesquisa

A Figura 1 apresenta o fluxograma com as etapas para o desenvolvimento da pesquisa e para a avaliação da qualidade do serviço do BRT TransOeste. As seções a seguir apresentam a unidade de análise deste estudo e descrevem os procedimentos metodológicos utilizados.

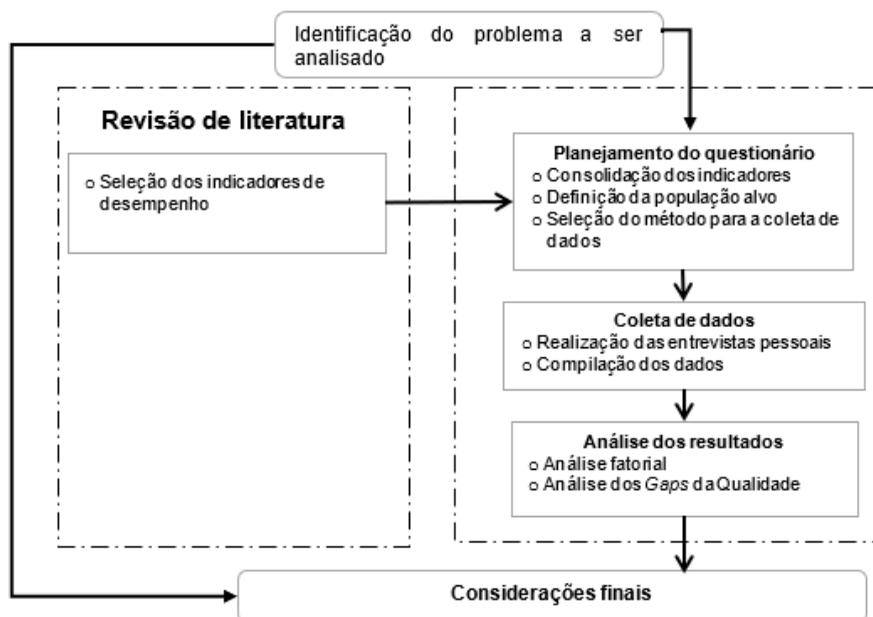


Figura 1. Etapas de elaboração da pesquisa. Fonte: Elaboração própria.

BRT TransOeste

A implantação do BRT na cidade do Rio de Janeiro representou um projeto chave no contexto da realização dos Jogos Olímpicos de 2016, sendo a prefeitura responsável pela implantação, construção da infraestrutura, urbanização e manutenção das vias e os concessionários pela operação dos serviços.

Atualmente, o sistema BRT no Rio de Janeiro é constituído por três corredores em operação (TransCarioca, TransOlímpica e TransOeste) e um ainda em construção (a TransBrasil), que se integram aos demais modos de transporte da cidade. A escolha do BRT TransOeste como unidade principal do estudo se justifica tendo em vista seu elevado grau de importância para a mobilidade urbana na cidade do Rio de Janeiro, bem como a questão da perda da qualidade do serviço ofertado desde sua inauguração em 2012 (Böhler-Baedeker *et al.*, 2015).

O BRT TransOeste (Figura 2) possui, atualmente, uma frota de 91 ônibus articulados em operação. O sistema conta também com 75 ônibus nas linhas alimentadoras que, junto com as demais linhas na área de abrangência, foram devidamente racionalizadas. Deste modo, conseguiu-se a redução do consumo de combustíveis fósseis e, conseqüentemente, reduções na emissão de gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes atmosféricos (Cabral *et al.*, 2014).



Figura 2. BRT TransOeste. Fonte: <https://diariodorio.com/aprovada-na-camara-lei-que-permite-taxis-usarem-vias-do-brt-no-rio/>

O sistema do BRT TransOeste se divide em dois trechos: (i) um trecho de 56 km de extensão em operação, abrangendo as ligações Santa Cruz - Alvorada e Santa Cruz - Campo Grande; e (ii) um trecho de 6 km, com inaugurado no 1º semestre de 2016, na ligação Alvorada - Jardim Oceânico, totalizando com 74 estações, sendo três terminais (Cabral *et al.*, 2014).

Definição dos itens de avaliação

A seleção e definição dos itens de avaliação da qualidade do serviço do BRT TransOeste se baseou nos resultados da revisão de literatura, desenvolvida com a finalidade de entender os fatores de qualidade no transporte coletivo, especificamente relacionado à prestação de serviços por ônibus.

A Quadro 1 sintetizou os resultados desta pesquisa, consolidando uma lista dos indicadores de desempenho mais citados na literatura. Deste modo, foram selecionados para serem empregados na avaliação da qualidade do serviço do BRT TransOeste os indicadores citados em pelo menos seis publicações. Assim sendo, a Quadro 2 apresenta o conjunto de 21 indicadores de desempenho utilizados para a avaliação de qualidade do serviço do BRT, bem como suas definições.

Quadro 2. Ranking de indicadores de desempenho de qualidade no transporte público coletivo. Fonte: Elaboração própria.

Ordem Final	Indicador de desempenho de qualidade	Frequência	Definição
1	Conforto nas estações	25	Formato dos assentos, quantidade de assentos, formato dos assentos, espaço e sensação de bem estar
2	Segurança nos veículos	25	Sensação do usuário quanto ao risco de ocorrência de eventos adversos sejam eles acidentes, roubos ou outras situações durante a viagem

Ordem Final	Indicador de desempenho de qualidade	Frequência	Definição
3	Segurança nas estações	24	Sensação do usuário quanto ao risco de ocorrência de eventos adversos sejam eles acidentes, roubos ou outras situações no interior das estações
4	Valor da tarifa	24	Percepção do usuário quanto ao custo/benefício
5	Frequência do serviço	23	Intervalo entre os atendimentos dos ônibus e tempo de espera nas estações
6	Conforto nos veículos	22	Relacionado à ventilação, espaço existência de bancos e sensação de bem estar nas estações
7	Comportamento e apresentação individual dos funcionários	21	Habilidade, cortesia, educação e treinamento dispensado aos usuários e devido uso de uniformes e identificação
8	Confiabilidade da frota	20	Percentual de falhas e/ou quebra de veículos e sistemas
9	Sistema de informações antes e após a viagem	20	Informações sobre eventos adversos, horários, dúvidas, segurança, rotas, propaganda ou anúncios, notícias e outros
10	Acessibilidade	20	Distância a ser percorrida a pé entre o início e o fim da viagem até as estações e comodidade nas caminhadas
11	Sistema de informações durante a viagem	19	Adequação de meios de comunicação durante a viagem quanto a transmissão de notícias, atualizações, propagandas ou anúncios e outros
12	Pontualidade	17	Cumprimento de horários
13	Limpeza nos veículos	17	Percepção de limpeza no interior dos veículos
14	Limpeza nas estações	15	Percepção de limpeza no ambiente das estações
15	Habilidade na condução	15	Habilidade do condutor ao desempenhar seu trabalho na direção
16	Taxa de ocupação nos veículos	14	Taxa de usuários em pé e mal acomodados
17	Características gerais dos veículos	14	Idade, estado de conservação, número de portas, largura do corredor, altura dos degraus, tipo de veículo e aparência
18	Conectividade com outros meios de transporte	9	Percentual de transbordos e existência de integração física entre estações de meios de transporte diferentes
19	Velocidade do sistema	8	Velocidade do veículo na via durante a viagem
20	Temperatura no interior dos veículos	7	Sensação térmica e/ou ventilação
21	Facilidade de compra do bilhete	5	Na estação, nos terminais eletrônicos ou pela Internet, o tempo de espera e a disponibilidade dos bilhetes

Questionário e coleta de dados

O questionário aplicado foi estruturado em duas partes. A primeira tratou da identificação pessoal do entrevistado, onde foram solicitadas informações como: sexo, faixa etária e motivo de viagem.

A segunda parte do questionário foi composta por 21 questões objetivas, cujo escopo consiste em avaliar a percepção do usuário em relação à qualidade do serviço do BRT e também o grau de importância atribuído pelo usuário a cada um dos 21 indicadores de qualidade. Assim, os respondentes apontaram, para cada indicador, em duas colunas: (i) o nível de satisfação com o sistema de transporte BRT TransOeste, em uma escala de 1 a 5 (1 - Total insatisfação; 2 - Insatisfeito; 3 - Indiferente; 4 - Satisfeito; 5 - Total Satisfação); e (ii) o nível de importância atribuído pelo usuário, em uma escala de 1 a 5 (1 - Muito baixa; 2 - Baixa; 3 - Mediana; 4 - Alta; 5 - Muito Alta), a cada um dos indicadores de qualidade.

O tamanho da amostra para aplicação do questionário das entrevistas foi calculado com base na estimativa da proporção populacional. Adotou-se o grau de confiança de 95%, com erro máximo de 10%, para uma população de 216.000 passageiros/dia (O Globo, 2017). Com isso, foi definido que o número de entrevistados deve ser superior a 96 indivíduos (Cochran, 1977). Assim, foram realizadas 113 entrevistas presenciais com usuários do BRT TransOeste, na estação Jardim Oceânico. O terminal Jardim Oceânico é a única estação do BRT TransOeste a fazer integração física com o sistema de metrô do Rio de Janeiro, de modo que esta foi tomada como local da aplicação da pesquisa de campo deste artigo. As entrevistas ocorreram entre os dias 14 e 21 de agosto de 2019, em dias úteis da semana e no horário de pico vespertino (entre as 17:00 e 18:00).

Procedimentos metodológicos adotados na pesquisa

Os dados coletados foram tabulados, validados e tratados estatisticamente com o auxílio dos softwares *Microsoft Excel 2019* e *IBM SPSS Statistics 22*.

Para a quantificação dos dados, utilizou-se a técnica sugerida por Evrard *et al.* (2003) para a atribuição de pesos às escalas nominais de expectativa e do grau de satisfação (péssima, ruim, regular, boa e excelente), de forma a transformá-las em escalas numéricas (1, 2, 3, 4 e 5).

Foram realizados testes t, ANOVA e análise fatorial. Para as variáveis nominais, com apenas duas opções de resposta possíveis, realizou-se o Teste T, como teste de hipótese para determinar a possível existência de uma diferença significativa entre as médias obtidas para cada um dos itens, para os diferentes níveis da variável. Adotou-se o nível de significância de 5% para a realização desse teste estatístico. Como as variáveis “Faixa etária” e “Motivo de viagem” apresentam três categorias distintas utilizou-se o recurso estatístico da análise da variância (ANOVA). Para o desenvolvimento da ANOVA, também foi adotado o nível de significância de 5%.

Ainda, para atender aos propósitos deste estudo, a metodologia adotada envolveu a utilização de uma técnica de análise multivariada de dados, por meio da análise fatorial e, uma técnica de gerenciamento da qualidade, caracterizada pela análise da qualidade percebida pelos usuários do serviço.

A análise fatorial é uma técnica que busca condensar a informação contida em diversas variáveis originais em um conjunto menor de novas dimensões (fatores). Por meio da análise fatorial, definem-se constructos fundamentais ou dimensões assumidas como inerentes às variáveis originais (Hair Jr *et al.*, 2009). Neste estudo, o objetivo do uso da análise fatorial é o agrupamento dos itens de avaliação em grupos de avaliação mais gerais.

A qualidade percebida é a diferença entre a expectativa ou desejos dos clientes e a sua percepção em relação ao serviço ofertado (Zeithaml *et al.*, 1990). Zeithaml *et al.* (2013) apresentam cinco *gaps* (ou lacunas) da qualidade percebida em serviços: (i)

gap 1 - divergência entre a expectativa do cliente e o que a empresa ou o prestador do serviço entendeu como sendo esta expectativa; (ii) *gap* 2 - divergência entre o entendimento da empresa e as especificações que elabora para atender o cliente; (iii) *gap* 3 - divergência entre as especificações elaboradas e o serviço prestado; (iv) *gap* 4 - divergência entre o serviço gerado e a comunicação externa ao cliente; (v) *gap* 5 - a divergência entre a expectativa e a percepção do cliente sobre o serviço entregue. O *gap* 5 da qualidade mede se o cliente recebe o serviço que deseja, sendo assim considerado o mais importante dentre os demais.

A medição dos *gaps* é útil para o estabelecimento de critérios de melhoria contínua de uma organização ou de seus serviços. Por meio desta análise, é possível identificar quais processos devem ser priorizados para atingir a máxima satisfação dos clientes. Após identificação dos processos considerados críticos, buscam-se maneiras de controlar e avaliar seu desempenho ao longo do tempo. Outras aplicações do uso da análise dos *gaps* em transportes, no Brasil, são reportadas por Sousa *et al.* (2001), Nunez *et al.* (2002), Rebollo (2002), Sousa (2004), Bandeira *et al.* (2008), Freitas *et al.* (2008) e Lübeck *et al.* (2012).

Análises dos resultados

Nesta seção, são apresentados os resultados da pesquisa. Inicialmente, realizou-se o Teste Alfa de Cronbach para provar a consistência dos dados referentes às expectativas e às percepções dos usuários dos serviços de BRT, como apresentado na Quadro 3. Os dados apresentam alta consistência, uma vez que os valores são superiores a 0,70 (Hair Jr *et al.*, 2009).

Quadro 3. Teste Alfa de Cronbach. Fonte: Elaboração própria.

Alfa de Cronbach	
Satisfação	0,912
Importância	0,935
Geral	0,915

Resultado da análise dos dados

A análise dos dados foi realizada de acordo com as variáveis dos respondentes, para possibilitar a identificação de diferenças no julgamento em relação às características dos passageiros. Essas análises foram efetuadas para as expectativas e para as percepções, sendo levantadas as variáveis que determinaram diferenças significativas nos julgamentos de cada um dos itens de avaliação. Assim, é possível conhecer melhor os usuários dos serviços analisados, identificando quais as categorias de usuários percebem a qualidade da mesma forma em relação a cada item.

A partir dos resultados obtidos para o BRT TransOeste, observou-se que as variáveis dos respondentes (Sexo, Faixa etária e Motivo de viagem) não tendem a influenciar suas expectativas. Com relação à satisfação do serviço oferecido, constatou-se que os passageiros auto declarantes como pertencentes ao sexo feminino apresentam maior grau de satisfação que os auto declarantes como pertencentes ao sexo masculino. Supõe-se que pelo fato de que, nos horários de pico, são disponibilizados ônibus exclusivos para usuários do sexo feminino, os quais, em geral, reúnem melhores condições do que os demais veículos.

Análise Fatorial

A análise fatorial exploratória foi utilizada com o objetivo de identificar a percepção dos passageiros em relação ao serviço do BRT em dimensões de avaliação mais gerais ao invés de itens específicos. Desta forma, realizou-se a análise fatorial apenas para as variáveis relacionadas à satisfação dos passageiros. Por meio desta técnica, agrupam-se os itens de avaliação em fatores, apontando quais dos itens são redundantes, ou seja, quais deles estão medindo o mesmo critério. A análise fatorial exploratória foi realizada em três etapas: (i) análise fatorial exploratória inter-blocos; (ii) análise fatorial exploratória intra-blocos; e (iii) confiabilidade e consistência interna.

A realização da análise fatorial exploratória entre blocos possibilita identificar grupos de itens de avaliação fortemente correlacionados, bem como permite a determinação da validade discriminante (Churchill, 1979). *A priori*, os 21 itens de avaliação haviam sido alocados em quatro grupos, conforme exposto na Quadro 4. Utilizou-se o método Varimax para a rotação fatorial ortogonal. Foi empregado o Método dos Componentes Principais para a extração de fatores, que são baseados na matriz de correlação reduzida. Para determinar o número de fatores a serem extraídos, adotou-se o critério da raiz latente. A formação dos fatores obedeceu a dois critérios: o grau de associação entre as variáveis, determinado através das cargas fatoriais, e o seu grau de subjetividade (Aaker e Day, 1996).

Com o resultado da análise fatorial, os itens de avaliação foram agrupados em quatro categorias, as quais foram nomeadas, conforme apresentado na Quadro 4. O primeiro grupo é denominado “Comodidades” e corresponde à qualidade dos itens que não são essenciais para o funcionamento do sistema, porém que agradam aos usuários à medida que oferecem conforto, higiene e conveniência. O grupo seguinte, intitulado “Desempenho dos serviços”, corresponde aos itens essenciais para o funcionamento do BRT em si, pois tempo, custo e confiança são fundamentais para a competitividade de um sistema de transporte. Os itens de avaliação do grupo 3, denominado de “Facilidades”, refletem à utilização do modo de transporte, tais como as adversidades na acessibilidade, em filas e na busca por informações. O último grupo, nomeado “Segurança”, diz respeito à sensação de confiança que as estações e os veículos passam aos passageiros no quesito de estarem distantes de situações de perigo, como assaltos, furtos, ameaças, acidentes, etc.

Na análise fatorial exploratória inter-blocos, o indicador de desempenho “Comportamento e apresentação individual dos funcionários” foi excluído por apresentar baixa correlação com os demais, o que reduziu os itens de avaliação para um total de 20.

A Quadro 4 representa a matriz de componentes rotacionados, expondo o número de grupos, bem como os componentes de cada um deles, ordenados em ordem de importância decrescente. O conjunto dos fatores resultante para os dados explica 62,26% da variância total. Estes valores são considerados adequados, por se tratar de uma pesquisa social aplicada, onde a informação é frequentemente menos precisa (Hair Jr. *et al.*, 2009).

Quadro 4. Matriz de componentes rotacionados e agrupamento dos indicadores de desempenho da qualidade pela análise fatorial. Fonte: Elaboração própria.

Código Fator	Grupo	Código Item	Indicadores de desempenho de qualidade	1	2	3	4
1	Comodidades	1	Sistemas de informações durante a viagem	0,786	0,015	0,256	0,062
		2	Conforto nos veículos	0,755	0,172	0,027	0,220
		3	Temperatura no interior dos veículos	0,736	0,300	-0,102	0,083
		4	Limpeza nos veículos	0,734	0,211	0,020	0,407
		5	Características gerais dos veículos	0,689	0,402	0,128	-0,179
		6	Conforto nas estações	0,622	0,144	0,198	0,557
		7	Limpeza nas estações	0,613	-0,165	0,354	0,406
		8	Taxa de ocupação nos veículos	0,610	0,347	-0,016	0,348
2	Desempenho dos serviços	9	Pontualidade	0,082	0,779	0,055	0,368
		10	Confiabilidade da frota	0,266	0,773	0,142	0,076
		11	Frequência do serviço	0,184	0,724	0,135	0,396
		12	Valor da tarifa	0,110	0,657	0,090	0,108
3	Facilidades	13	Velocidade do sistema	0,202	0,645	0,316	-0,026
		14	Acessibilidade	0,053	0,023	0,706	0,301
		15	Habilidade na condução	-0,005	0,421	0,697	0,024
		16	Facilidade de compra do bilhete	0,127	0,298	0,634	-0,161
		17	Conectividade com outros meios de transporte	0,135	0,117	0,596	0,418
		18	Sistemas de informações antes e após a viagem	0,482	-0,151	0,573	0,087
4	Segurança	19	Segurança nas estações	0,337	0,152	0,075	0,751
		20	Segurança nos veículos	0,333	0,217	0,111	0,637

A análise fatorial exploratória nos blocos foi realizada, após a confirmação dos fatores, para verificar a adequação e a avaliação de unidimensionalidade (convergência) dentro do conjunto de itens de avaliação. O objetivo desta análise consiste em verificar se os itens constituintes dos fatores são fortemente associados entre si e se representam um único fator (Hair Jr. *et al.*, 2009). Assim, o resultado da aplicação desta metodologia revela se um item está presente em outro critério (fator), comprometendo a confiabilidade do mesmo. Desta forma, cada conjunto de itens de avaliação que representa um fator foi avaliado, sendo executada novamente a análise fatorial exploratória para o mesmo, com intuito de verificar se os itens continuavam formando um bloco único (unidimensionalidade). Tal procedimento foi repetido para todos os critérios, nos conjuntos de dados, sendo as respectivas unidimensionalidades confirmadas.

Em seguida, foi realizada a análise de confiabilidade que envolve a avaliação da consistência interna dos fatores. Utilizou-se o teste de Alfa de Cronbach para verificar a coerência interna do conjunto de itens de avaliação. A Quadro 5 apresenta os valores do Alfa de Cronbach obtidos para cada fator. Os valores são superiores a 0,7, sendo considerados satisfatórios para pesquisas exploratórias.

Quadro 5. Análise de consistência interna. Fonte: Elaboração própria.

Fator	Alfa de Cronbach
1	0,900
2	0,854
3	0,744
4	0,752

Análise dos Gaps da Qualidade

Por meio da análise dos *gaps*, é possível identificar os itens que apresentam deficiências em relação à qualidade e que, conseqüentemente, necessitam de melhorias. Nesse trabalho, foi analisado somente o *gap 5*, que representa a diferença entre o serviço esperado e o serviço percebido pelo cliente.

Anderson e Mittal (2000) e Bandeira *et al.* (2008) sugerem uma escala a ser adotada para cada item, de acordo com a sua importância e grau de satisfação. Segundo os autores, o ponto de referência dos usuários é o valor médio da escala de satisfação, de modo que este deve ser considerado como crítico. Foi utilizado, então, uma escala de 1 a 5 pontos e o valor de 3 pontos como o ponto crítico de satisfação e de expectativa dos passageiros do BRT. A seguir, são apresentadas as análises para o BRT TransOeste.

Análise do Gap 5 da Qualidade para o BRT TransOeste

A análise dos itens de avaliação do BRT TransOeste é apresentada na Figura 3. Os códigos atribuídos correspondem aos apresentados na Quadro 4 para os 20 indicadores de desempenho de qualidade, com suficiente nível de correlação, analisados no estudo.

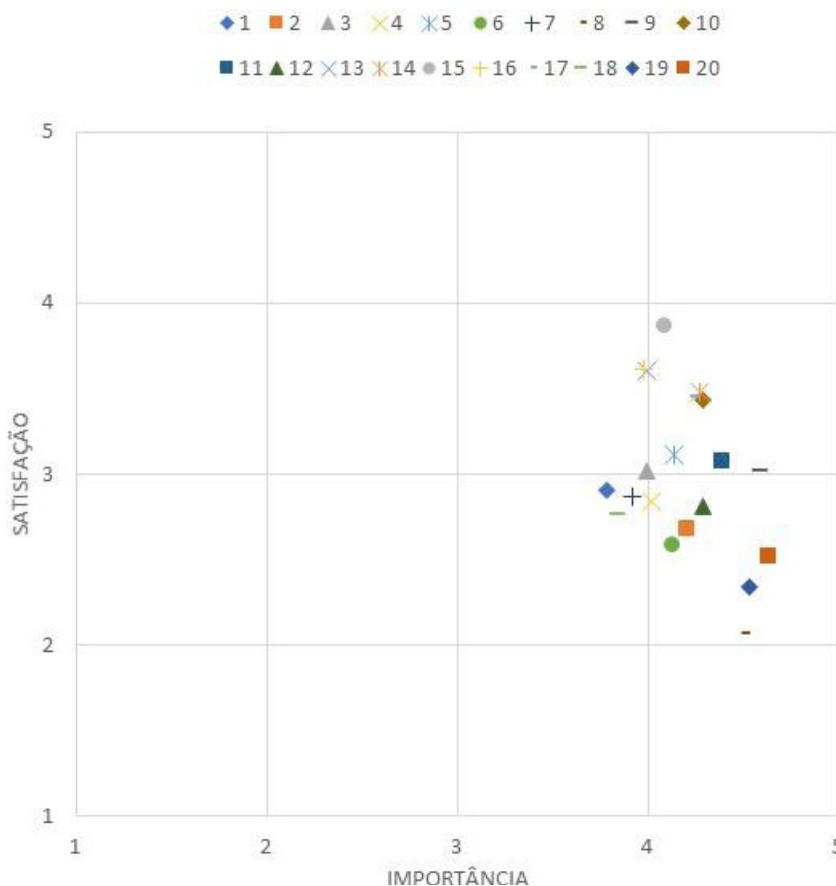


Figura 3. Relação da importância e satisfação na priorização de itens de avaliação do BRT do Rio de Janeiro. Gráfico elaborado a partir das médias aritméticas dos graus atribuídos pelos usuários entrevistados para cada indicador de desempenho da qualidade avaliada. Elaborado e extraído do software *Microsoft Excel 2019*. Fonte: *Elaboração própria*.

Pode-se observar inicialmente, por meio da análise do *gap 5* (Figura 3), que 3 indicadores de desempenho se destacaram positivamente ao obter os maiores graus de satisfação pelos usuários (médias aritméticas superiores a 3,7): “Habilidade na condução” (código

item 15), “Facilidade de compra do bilhete” (código item 16) e “Velocidade do sistema” (código item 13). Apesar disso, estes graus de satisfação dos usuários com relação à alguns indicadores possuem potencial para serem ainda mais explorados, aprimorados e consequentemente elevados. Capacitações e treinamentos contínuos dos condutores podem acrescer pontos ao item “Habilidade na condução” (código item 15). Para o indicador “Facilidade de compra do bilhete”, ações que visem à redução do tempo de espera e aumentem a disponibilidade dos bilhetes, como o incremento do número de estações de autoatendimento nas estações e a disponibilização de plataformas online para compra dos bilhetes, poderiam representar medidas efetivas. Investimentos em manutenção dos corredores dos ônibus, na manutenção dos veículos, em semáforos e estações inteligentes, poderiam resultar em ganhos na “Velocidade do sistema” (código item 13).

Em contrapartida, observou-se, que 10 indicadores de desempenho da qualidade apresentam elevada importância (superior a 3), porém baixo grau de satisfação (inferior a 3) por parte dos usuários (concentração de itens com satisfação inferior a 3 na Figura 3), indicando assim a necessidade de melhoria prioritariamente nos seguintes aspectos: “Sistema de informações durante a viagem” (código item 1), “Conforto nos veículos” (código item 2), “Limpeza dos veículos” (código item 4), “Conforto nas estações” (código item 6), “Limpeza nas estações” (código item 7), “Taxa de ocupação” (código item 8), “Valor da tarifa” (código item 12), “Sistema de informações antes e após a viagem” (código item 18), “Segurança nas estações” (código item 19) e “Segurança nos veículos” (código item 20).

Os itens relativos à “Sistema de informação” (código item 1 e 18), tanto nas estações como antes e durante a viagem, foram apontados como deficiente pelos usuários, que relataram não haver nenhum tipo de informação sobre o nome das estações, assim como os horários de chegadas e partidas dos ônibus e outras informações a respeito da viagem. Os entrevistados relataram, em comentários registrados durante a aplicação do questionário, que esses sistemas de informações operavam na inauguração do BRT, mas, com o decorrer do tempo, pararam de funcionar.

Supõe-se que o item “Conforto nas estações” (código item 6), de acordo com relatos de usuários do serviço, apresente baixa satisfação devido às longas filas registradas, a escassez de assentos para espera dos veículos e à inexistência de locais para alimentação e higiene pessoal, na maioria das estações. O item “Limpeza nas estações” (código item 7) está diretamente ligado ao item 6. Quanto ao “Conforto dos veículos” (código item 2), acredita-se, segundo os relatos dos usuários, que sua avaliação ruim tenha como causas principais outros itens mal avaliados, como “Limpeza dos veículos” (código item 4) e “Taxa de ocupação” (código item 8).

O item “Taxa de ocupação” (código item 8) obteve o menor grau de satisfação segundo a percepção dos usuários, pois, principalmente nos horários de pico, a quantidade de passageiros ultrapassa o limite de sensação “confortável” de lotação dentro dos veículos (G1, 2014; G1, 2015; Magalhães e Rodrigues, 2017; Haidar, 2020). Com uma alta taxa de ocupação, outros indicadores, que são diretamente relacionados, acabam sendo afetados, tal como a limpeza e segurança dentro dos veículos. Segundo os entrevistados, os usuários não se sentem seguros dentro dos ônibus visto que a quantidade de passageiros é tão grande que dificulta a movimentação no interior dos carros, deixando-os suscetíveis a furtos e outros tipos de abusos.

O “Valor da tarifa” (código item 12) também foi apontado como item com baixo grau de satisfação. Segundo os usuários, a qualidade do serviço ofertado não condiz com o preço da tarifa, sendo considerado um valor alto pela baixa qualidade do serviço ofertada. Em 2020, o valor da tarifa do BRT TransOeste é de R\$ 4,05. Para fins de comparação, o custo da tarifa de ônibus municipais e das vans municipais, que são as outras

opções de transporte público no local, é o mesmo (RioCard Mais, 2020). O usuário potencial do BRT pode optar por dar preferência aos ônibus e vans por apresentarem serviços de melhor qualidade, mesmo que estes não trafeguem em faixa exclusiva e consumam mais tempo, ou até mesmo dar preferência a transportes privados, como carros, motocicletas, táxi, mototáxi e aplicativos de transporte. Além disso, o sistema de BRT possui integração física com o sistema de metrô, entretanto sem integração tarifária total. O usuário deve desembolsar um valor total de R\$ 7,10 para usar os dois serviços, e a integração tem que ser feita no período máximo de 2 horas. Para a integração com ônibus municipal ocorre o contrário. Não é preciso que o usuário pague algo a mais, existindo integração tarifária total, entretanto não existe integração física. Para outros modos de transporte não existe integração com o BRT (RioCard Mais, 2020; MetrôRio, 2020; BRT Rio, 2020). Por estas dificuldades de integração, acredita-se que alguns usuários se sintam desestimulados a utilizar o serviço.

Os quesitos voltados à “Segurança” (código item 19 e 20) estão entre os 3 indicadores com pior desempenho no nível de satisfação. Acredita-se que as ocorrências de furtos e vandalismo (G1, 2020), assaltos e violência física (Oliveira, 2018; Aloan, 2019) são as principais razões da baixa avaliação. Outra questão que pode gerar insegurança nos passageiros é o uso do sistema por invasores que não pagam a passagem. Em 2018, o número de passageiros que praticava calote correspondia a 72 mil por dia, o equivalente a 16% dos passageiros transportados por dia (Boeckel, 2018), gerando prejuízos de 5 milhões de reais por mês à concessionária (O Globo, 2019). Para coibir esta prática, a partir de julho de 2019 foi implementada uma fiscalização com multa de R\$ 170,00 para quem usa o serviço sem pagar (O Globo, 2019), mas o espaço de tempo entre essa atitude e a realização desta pesquisa, em agosto de 2019, foi curto.

Após a análise dos itens de avaliação, aplicou-se a metodologia do *gap 5* da qualidade aos quatro grupos, identificados a partir da análise fatorial, para permitir sua visualização geral. Por meio da análise fatorial, os itens foram alocados segundo perspectivas que facilitam o seu gerenciamento. Assim, sugere-se que a gestão do serviço seja estruturada por esses fatores, de modo que os setores específicos tenham melhor controle de seus itens. Avaliou-se o desempenho de cada setor, englobando todos os itens que o compõem. Entretanto, cada setor administrativo deve continuar a efetuar a análise individual dos itens que estão sob sua responsabilidade.

A Figura 4 ilustra a avaliação referente aos fatores, sendo que os códigos fator atribuídos correspondem aos apresentados na Quadro 4.

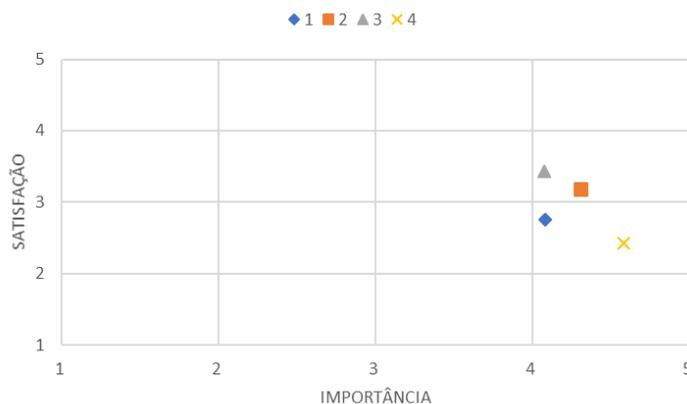


Figura 4. Relação da importância e satisfação na priorização de fatores. Gráfico elaborado com as médias aritméticas dos graus atribuídos pelos usuários entrevistados para os indicadores de desempenho da qualidade que compõem cada um dos 4 grupos definidos pela análise fatorial. Elaborado e extraído do software Microsoft Excel 2019. Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que nem todos os fatores apresentaram alto grau de satisfação dos passageiros. O grupo que os passageiros consideram como sendo o de maior importância, chamado “Segurança” (código fator 4), foi o que apresentou o pior desempenho. Outro grupo com avaliação ruim é o “Comodidades” (código fator 1), embora tenha menor importância para o usuário. Com importância semelhante ao “Comodidades” (código fator 1), o grupo “Facilidades” (código fator 3) obteve a maior satisfação entre os quatro, com deficiência apenas de um item relativo à obtenção de informações (código item 18). Também é importante destacar que dentro do grupo “Desempenho de serviços” (código fator 2), apenas o item de avaliação “Valor da tarifa” (código item 12) apresentou baixa avaliação. Supõe-se que, apesar dos problemas em outros itens, o usuário reconhece que o serviço de BRT traz um ganho de tempo devido à boa avaliação em itens de pontualidade, confiabilidade, frequência e velocidade. Desta forma, o setor responsável pelo desempenho destes fatores deve avaliar seus processos em busca de melhores resultados. Tal fato reforça que os gestores não devem se ater apenas à avaliação geral dos fatores, sendo necessário que também estejam atentos ao desempenho dos itens de avaliação individuais.

Enfim, foram analisados, nesta seção, os principais resultados obtidos na pesquisa, possibilitando identificar e estabelecer os principais critérios para melhoria da qualidade dos serviços ofertados no BRT TransOeste. Assim, foi possível a identificação dos principais pontos críticos a serem considerados para atingir melhor satisfação do cliente. Esses dados oferecem a oportunidade, para planejadores e operadores de sistemas de transporte da esfera pública ou privada, de entender em quais atributos devem focar para a melhoria do serviço prestado ao cidadão do município do Rio de Janeiro.

Considerações finais

Conhecer o perfil e as preferências básicas dos usuários, tendo como foco principal a satisfação de suas necessidades e expectativas, é essencial para oferecer um atendimento de qualidade em serviços. Assim sendo, a avaliação da qualidade deve ser realizada continuamente. Nesse trabalho, foi avaliado o serviço de transporte público oferecido pelo BRT - TransOeste, no Rio de Janeiro, por meio de análise multivariada de dados e técnica de gerenciamento da qualidade. A metodologia empregada consistiu na aplicação de questionários, que abordou tópicos sobre a expectativa e a qualidade percebida pelos usuários. De tal modo, podem-se identificar os itens de avaliação (indicadores de desempenho da qualidade) críticos na prestação deste serviço.

A aplicação da metodologia de análise dos *gaps* da qualidade permitiu elucidar as deficiências e as necessidades de melhorias no sistema BRT TransOeste. Particularmente, foi explorado o *gap* 5, que representa a diferença entre o serviço esperado e o serviço percebido pelo cliente. Neste contexto, foi possível identificar os itens com melhor desempenho (habilidade na condução, facilidade de compra do bilhete e velocidade do sistema) e os que devem ser gerenciados com prioridade, pois, segundo os passageiros, apresentam elevado grau de importância e baixa satisfação. São eles: limpeza dos veículos e das estações, conforto nas estações, taxa de ocupação, sistema de informações antes e após a viagem, valor da tarifa, segurança nas estações e segurança nos veículos. Acredita-se que medidas com efeito direto nestes fatores poderiam contribuir para o aumento da qualidade do serviço do BRT TransOeste.

Realizou-se, ainda, a análise fatorial com o objetivo de identificar a satisfação dos passageiros com relação ao serviço do BRT TransOeste em dimensões mais gerais, ao invés de itens específicos. Logo, foi possível a alocação dos itens de avaliação sob perspectivas que facilitam o seu gerenciamento e controle. A agregação dos itens de avaliação em

fatores auxilia na simplificação e síntese das informações a serem repassadas para a alta administração. Entretanto, é importante que seus itens continuem a ser avaliados isoladamente, a fim de atingir melhores resultados. Ademais, as pesquisas de qualidade percebida dos itens de avaliação propostos devem ser realizadas periodicamente, visando o acompanhamento das mudanças em relação ao grau de satisfação dos clientes.

Deve-se ressaltar também que a análise de variáveis relacionadas ao aspecto individual do entrevistado tais como: faixa etária e motivo de viagem não apresentaram significativa correlação quanto à satisfação do passageiro. Entretanto, os resultados para as pessoas do sexo feminino indicaram maior grau de satisfação quando comparado ao sexo masculino para a maioria dos indicadores, uma vez que, no horário de pico (quando foram realizadas as entrevistas), há ônibus exclusivos para mulheres, com condições melhores do que os demais veículos.

Enfim, o presente estudo propôs um conjunto de indicadores de desempenho para a avaliação da qualidade de um serviço de transporte público coletivo, bem como a sua aplicação para o serviço do BRT TransOeste, ofertado no Rio de Janeiro. Além disso, o método apresentado identificou e estabeleceu os principais critérios para melhoria da qualidade dos serviços ofertados, proporcionando uma análise e identificação dos principais pontos críticos a serem considerados para atingir a máxima satisfação do cliente. Os resultados apresentados oferecem a oportunidade, para planejadores e operadores de sistemas de transporte da esfera pública ou privada, de entenderem em que atributos devem focar para melhor atender o cidadão do município do Rio de Janeiro. Para o caso do BRT, é ainda uma colaboração para que o serviço possa recuperar o patamar elevado de aprovação dos usuários que chegou a ter no início de sua operação.

É importante salientar que este trabalho se limitou a avaliar a satisfação dos passageiros e a analisar o *gap* 5 de qualidade de apenas uma linha do BRT da cidade do Rio de Janeiro. Como sugestões para estudos futuros, sugere-se que a metodologia adotada seja aplicada em outras linhas de BRT da cidade do Rio de Janeiro e os resultados comparados entre si. Além disso, poderiam ser feitos estudos de comparação entre diferentes tipos de serviços de transporte público de uma mesma cidade. Também poderiam ser analisados os outros quatro *gaps* de qualidade. Em suma, considera-se que a metodologia aplicada neste trabalho pode ser utilizada em outras cidades onde também é empregado o sistema de transporte rápido por ônibus (BRT), e com adaptações em demais modos de transportes.

Bibliografia

- » Aaker, D. A. e Day, G. S. (1996). *Investigacion de Mercados*. Mexico: McGraw-Hill.
- » Aloan, M. E. (2019). Homem é esfaqueado dentro de estação de BRT na zona oeste do Rio. Brasil: R7. Disponível em: <https://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/homem-e-esfaqueado-dentro-de-estacao-de-brt-na-zona-oeste-do-rio-08112019> (04/08/2020).
- » Anderson, E. e Mittal, V. (2000). Strengthening the Satisfaction-Profit Chain. *Journal of Service Research* 3, 107-120.
- » Baharum, S.; Ismail, I.; Haron, S. e Diah, J. (2019). Urban Bus Service Quality through Sustainable Assessment Model. *International Journal of Supply Chain Management* 8(3), p. 576-585.
- » Bandeira, R. A. De M.; Ariotti, P. e Marins, L. M. (2008). Análise Da Qualidade De Um Serviço De Transporte Turístico: Estudo Empírico Da Linha Turismo De Porto Alegre. *Turismo - Visão E Ação* 10(2), p. 164-184.
- » Bilişik, Ö. N.; Seker, S.; Aydin, N.; Güngör, N. e Baraçlı, H. (2019). Passenger Satisfaction Evaluation of Public Transportation in Istanbul by Using Fuzzy Quality Function Deployment Methodology. *Arabian Journal for Science and Engineering* 44(3), p. 2811-2824.
- » Boeckel, C. (2018). BRT sofre calote de 72 mil passageiros por dia no Rio de Janeiro. Brasil: G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/brt-sofre-calote-de-72-mil-passageiros-por-dia-no-rio-de-janeiro.ghtml> (04/08/2020).
- » Böhler-Baedeker, S., Kost, C., Merforth, M., e Kumar, K. (2015). *Planos de Mobilidade Urbana: Abordagens Nacionais e Práticas Locais*. [s.l.] GIZ.
- » BRT Rio (2020). Dúvidas. Brasil: BRT Rio. Disponível em: <http://brt.rio/duvidas> (04/08/2020).
- » Cabral, R.; Teixeira, E. H. S. B.; Borges, M. S.; De Paula, M. A. A. F.; De Souza, P. P. S.; Leite, C. e Brizon, L. C. (2014). BRT TransOeste: transformando o conceito de transporte público no Rio de Janeiro. Brasil: *Fetranspor*. Disponível em: <https://www.fetranspor.com.br/wp-content/uploads/2014/08/BRT-Transoeste-transformando-o-conceito-de-transporte-p%C3%BAblico-no-Rio-de-Janeiro.pdf> (10/12/2019).
- » Cafiso, S., Di Graziano, A., e Pappalardo, G. (2013). Road safety issues for bus transport management. *Accident Analysis & Prevention* 60, p. 324-333.
- » CNT (2018). Anuário dos Transportes 2017-2018. Brasil: *Confederação Nacional de Transporte - CNT*. Disponível em: <http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2018> (03/05/2019).
- » CNT (2016). Anuário dos Transportes 2016. Brasil: *Confederação Nacional de Transporte - CNT*. Disponível em: <http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2016> (03/05/2019).
- » Champahom, T.; Jomnonkwao, S.; Satiennam, T.; Suesat, N. e Ratanavaraha, V. (2019). Modeling of safety helmet use intention among students in urban and rural Thailand based on the theory of planned behavior and Locus of Control. *The Social Science Journal* 57, p. 1-22.

- » Chica-Olmo, J.; Gachs-Sánchez, H. e Lizarraga, C. (2017). Route effect on the perception of public transport services quality. *World Transit Research* 67(15), p. 40-48.
- » Churchill, G. A. (1979). A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs. *Journal of Marketing Research* 16(1), p. 64-73.
- » Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques*. 3. ed. New York: Wiley.
- » Daraio, C.; Diana, M.; Di Costa, F.; Leporelli, C.; Matteucci, G. e Nastasi, A. (2016). Efficiency and effectiveness in the urban public transport sector: A critical review with directions for future research. *European Journal of Operational Research* 248(1), p. 1-20.
- » De Oña, J.; De Oña, R.; Eboli, L. e Mazzulla, G. (2013). Perceived Service Quality In Bus Transit Service: A Structural Equation Approach. *Transport Policy* 29, p. 219-226.
- » Deb, S. e Ali Ahmed, M. (2018). Determining the service quality of the city bus service based on users' perceptions and expectations. *Travel Behaviour and Society* 12, p. 1-10.
- » Del Castillo, J. M. e Benitez, F. G. (2012). A Methodology for Modeling and Identifying Users Satisfaction Issues in Public Transport Systems Based on Users Surveys. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, Proceedings of EWGT2012 - 15th Meeting of the EURO Working Group on Transportation*, September 2012, Paris. 54, p. 1104-1114.
- » Dell'olio, L.; Ibeas, A. e Cecin, P. (2011). The Quality Of Service Desired By Public Transport Users. *Transport Policy* 18(1), p. 217-227.
- » Diana, M.; Pirra, M.; Castro, A.; Duarte, A.; Brangeon, V.; Di Maj, C.; Herrero, D.; Hrin, G. R. e Woodcock, A. I. (2016). Development of an Integrated Set of Indicators to Measure the Quality of the Whole Traveller Experience. *Transportation Research Procedia, Transport Research Arena TRA2016* 14, 1164-1173.
- » Dias, J. M.; Sobanski, G.; Silva, J. E.; Oliveira, L. K. e Vieira, J. G. (2018). Are Brazilian cities ready to develop an efficient urban freight mobility plan? *Revista Brasileira de Gestão Urbana* 10(3), 587-599.
- » Eboli, L.; Forciniti, C. e Mazzulla, G. (2014). Service Coverage Factors Affecting Bus Transit System Availability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, Transportation: Can we do more with less resources? – 16th Meeting of the Euro Working Group on Transportation – Porto 2013*. 111, 984-993.
- » Eboli, L. e Mazzulla, G. (2011). A methodology for evaluating transit service quality based on subjective and objective measures from the passenger's point of view. *Transport Policy* 18(1), p. 172-181.
- » Epifanov, V.; Obshivalin, M. e Lukonkina, K. (2018). Management of quality and security level of transportation in the system of regular passenger motor transport. *Transportation Research Procedia, System and digital technologies for ensuring traffic safety* 36, p. 141-148.
- » Evrard, Y.; Pras, B.; Roux, E. e Desmet, P. (2003). *Market: études et recherches en marketing*. Paris: Dunod.
- » Filipovic, S.; Tica, S.; Zivanovic, P. e Milovanovic, B. (2009). Comparative analysis of the basic features of the expected and perceived quality of mass passenger public transport service in Belgrade. *Transport*, 24(4), p. 265-273.

- » Freitas, A. L. P.; Bolsanello, F. M. C. e Viana, N. R. N. G. (2008). Avaliação da qualidade de serviços de uma biblioteca universitária: um estudo de caso utilizando o modelo Servqual. *Ciência da Informação*, 37(3), p. 88-102.
- » G1. (2014). Passageiros do BRT reclamam das condições do serviço no Rio. Brasil: G1. Disponível em: <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2014/09/passageiros-do-brt-reclamam-das-condicoes-do-servico-no-rio.html> (04/08/2020).
- » G1. (2015). Passageiros sofrem para viajar em ônibus do BRT TransOeste. Brasil: G1. Disponível em: <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2015/03/passageiros-sofrem-para-viajar-em-onibus-do-brt-transoeste.html> (04/08/2020).
- » G1. (2020). BRT registra 55 casos de furtos e vandalismo nos últimos 20 dias. Brasil: G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/04/15/brt-registrou-55-casos-de-furtos-e-vandalismo-nos-ultimos-20-dias.html> (04/08/2020).
- » Gil, A. C. (1988). *Técnicas de pesquisa em economia*. São Paulo, Atlas.
- » Gil, A. C. (2009). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- » Goh, K.; Currie, G.; Sarvi, M. e Logan, D. (2014). Factors affecting the probability of bus drivers being at-fault in bus-involved accidents. *Accident Analysis & Prevention* 66, p. 20-26.
- » González-Díaz, M. e Montoro-Sánchez, Á. (2011). Some lessons from incentive theory: Promoting quality in bus transport. *Transport Policy* 18(2), p. 299-306.
- » Guirao, B.; García-Pastor, A. e López-Lambas, M. E. (2016). The importance of service quality attributes in public transportation: Narrowing the gap between scientific research and practitioners' needs. *Transport Policy* 49, p. 68-77.
- » Güner, S. (2018). Measuring the quality of public transportation systems and ranking the bus transit routes using multi-criteria decision making techniques. *Case Studies On Transport Policy* 6(2), p. 214-224.
- » Haidar, D. (2020). Ônibus do BRT seguem superlotados durante a pandemia do coronavírus no Rio. Brasil: G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/05/28/onibus-do-brt-seguem-super-lotados-durante-a-pandemia-do-coronavirus-no-rio.ghtml> (04/08/2020).
- » Hair Jr. J. F.; Black, W. C.; Babin, B. J. e Anderson, R. E. (2009). *Análise multivariada de dados*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman.
- » Hubrich, S.; Wittwer, R. e Gerike, R. (2018). Quality Indicator Set for Household Travel Surveys. *Transportation Research Procedia, XIII Conference on Transport Engineering, CIT2018*. 33, p. 219-226.
- » Jalón, M. L. D.; Ortega, A. G. e Curiel, J. D. E. (2019) The social perception of urban transport in the city of Madrid: the application of the Servicescape Model to the bus and underground services. *European Transport Research Review*, 11(1), 37.
- » Jomnonkwo, S. e Ratanavaraha, V. (2016). Measurement modelling of the perceived service quality of a sightseeing bus service: An application of hierarchical confirmatory factor analysis. *Transport Policy* 45, p. 240-252.
- » Le-Klähn, D. T.; Gerike, R. e Michael Hall, C. (2014). Visitor users vs. non-users of public transport: The case of Munich, Germany. *Journal of Destination Marketing & Management, Transport And Destination Management*. 3(3), p. 152-161.

- » Lessa, D. A.; Lobo, C. e Cardoso, L. (2019). Accessibility and urban mobility by bus in Belo Horizonte/Minas Gerais – Brazil. *Journal of Transport Geography* 77, p. 1-10.
- » Li, J.; Xu, L., Yao, D. e Mao, Y. (2019). Impacts of symbolic value and passenger satisfaction on bus use. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 72, 98-113.
- » Lübeck, R. M.; Wittmann, M.; Battistella, L.; Richter, A. e Schendler, S. (2012). Qualidade No Transporte Coletivo Urbano. *FACEF Pesquisa - Desenvolvimento e Gestão* 14(3), p. 264-277.
- » Magalhães, L. E. e Rodrigues, R. (2017). Sistema BRT completa 5 anos sem motivos para comemorar. Brasil: *Jornal O Globo*. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/sistema-brt-completa-5-anos-sem-motivos-para-comemorar-21439782> (04/08/2020).
- » Mahmoud, M. e Hine, J. (2016). Measuring the influence of bus service quality on the perception of users. *Transportation Planning and Technology*, 39(3), 284-299.
- » Matijošius, J.; Vasiliauskas, A.; Vasilienė-Vasiliauskienė, V. e Krasodomskis, Z. (2016). The Assessment of Importance of the Factors that Predetermine the Quality of a Service of Transportation by Road Vehicles. *Procedia Engineering, Transbaltica 2015: Proceedings of the 9th International Scientific Conference*. May 7–8, 2015. Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania. 134, p. 422-429.
- » Méndez, J. T.; Lobel, H.; Parra, D. e Herrera, J. C. (2019). Using Twitter to Infer User Satisfaction With Public Transport: The Case of Santiago, Chile. *IEEE Access* 7, p. 60255-60263.
- » MetrôRio. (2020). Integração BRT. Brasil: *MetrôRio*. Disponível em: <https://www.metrorio.com.br/Estacoes/BrT> (04/08/2020).
- » Morton, C.; Caulfield, B. e Anable, J. (2016). Customer perceptions of quality of service in public transport: Evidence for bus transit in Scotland. *Case Studies on Transport Policy* 4(3), p. 199-207.
- » Murakami, J.; Matsui, Y. e Kato, H. (2016). Airport rail links and economic productivity: Evidence from 82 cities with the world's 100 busiest airports. *Transport Policy* 52, p. 89-99.
- » Nunez, A. B.; Sousa, F. B. B. e Michael, F. D. (2002). Os gap's da qualidade no transporte multimodal de cargas. Anais. Anais... In: *XVI Congresso De Pesquisa E Ensino Em Transportes*. Natal, RN: ANPET.
- » O Globo. (2017). BRT TransOeste vai interromper operação entre Campo Grande e Santa Cruz. Brasil: *Jornal O Globo*. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/brt-transoeste-vai-interromper-operacao-entre-campo-grande-santa-cruz-22048534> (17/08/2020).
- » O Globo. (2019). Para combater os calotes, BRT começa fiscalização com máquinas nesta segunda-feira. Brasil: *Jornal O Globo*. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/para-combater-os-calotes-brt-comeca-fiscalizacao-com-maquinas-nesta-segunda-feira-23823384> (04/08/2020).
- » OICA (2016). World Vehicles in use. França: *International Organization of Motor Vehicle Manufacturers*. Disponível em: http://www.oica.net/wp-content/uploads//Total_in-use-All-Vehicles.pdf (03/05/2019).
- » Oliveira, N. (2018). Policial Militar é esfaqueada durante assalto em BRT no Rio.

- Brasil: Agência Brasil. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-03/policial-militar-e-esfaqueada-durante-assalto-em-brt-no-rio-04/08/2020>).
- » Ratanavaraha, V.; Jomnonkwao, S.; Khampirat, B.; Watthanaklang, D. e lamtrakul, P. (2016). The complex relationship between school policy, service quality, satisfaction, and loyalty for educational tour bus services: A multilevel modeling approach. *Transport Policy* 45, p. 116-126.
 - » Ratanavaraha, V. e Jomnonkwao, S. (2014). Model of users' expectations of drivers of sightseeing buses: confirmatory factor analysis. *Transport Policy* 36, p. 253-262.
 - » Rebollo, A. (2002). *Roubos e furtos no sistema de transporte coletivo por ônibus de Porto Alegre*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
 - » Riocard Mais. (2020). Tarifas. Brasil: Riocard Mais. Disponível em: <https://www.cartariocard.com.br/rcc/institucional/tarifas> (04/08/2020).
 - » Rodrigues, M. A. (2008). *Análise Do Transporte Coletivo Urbano Com Base Em Indicadores De Qualidade*. Dissertação de Mestrado. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia.
 - » Sakellariou, A.; Kotoula, K. M.; Morfoulaki, M. e Mintsis, G. (2017). Identification of quality indexes in school bus transportation system. *Transportation Research Procedia, 3rd Conference on Sustainable Urban Mobility, 3rd CSUM 2016*, 26-27 May 2016, Volos, Greece. 24, p. 212-219.
 - » Sam, E. F.; Hamidu, O. e Daniels, S. (2018). Servqual Analysis Of Public Bus Transport Services In Kumasi Metropolis, Ghana: Core user perspectives. *Case Studies on Transport Policy* 6(1), p. 25-31.
 - » Sezhian, M. V.; Muralidharan, C. S.; Nambirajan, T. e Deshmukh, S. G. (2011). Developing A Performance Importance Matrix For A Public Sector Bus Transport Company: A Case Study. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management* 6(3), p. 5-14.
 - » Sinha, S.; Sadhukhan, S. e Priye, S. (2017). The Role of Quality Assessment for Development of Sustainable Bus Service in Mid-sized Cities of India: A Case Study of Patna. *Procedia Engineering, Urban Transitions Conference*, Shanghai, September 2016, p.198, 926-934.
 - » Sousa, F. B. B.; Castro, A. S.; Achein, A. L.; Merino, E. M. e Senna, E. T. P. (2001). Avaliando os processos de imagem de transporte coletivo: uma visão dos usuários de Porto Alegre. Anais. Anais... In: *XV Congresso De Pesquisa E Ensino Em Transportes*. Campinas, SP: SP: ANPET.
 - » Sousa, F. B. B. (2004). *Gerenciamento da qualidade no transporte coletivo de longa distância por ônibus*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
 - » Suman, H. K.; Bolia, N. B. e Tiwari, G. (2018). Perception of potential bus users and impact of feasible interventions to improve quality of bus services in Delhi. *Case Studies on Transport Policy*, 6(4), 591-602.
 - » Teixeira, D. T.; Dos Reis, J. G. M.; Santos, R.; Oliveira, R.; Vergara, W. e Jordan, R. (2014). Qualidade do Transporte Urbano de Passageiros: Uma Avaliação do Nível de Serviço do Sistema do Metropolitano de São Paulo. *Revista*

Metropolitana de Sustentabilidade 4(1), p. 1-14.

- » Tyrinopoulos, Y. e Antoniou, C. (2008). Public transit user satisfaction: Variability and policy implications. *Transport Policy* 15(4) p. 260-272.
- » Wen, C.-H.; Lan, L. W. e Cheng, H.-L. (2005). Structural Equation Modeling to Determine Passenger Loyalty toward Intercity Bus Services. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1927(1), p. 249-255.
- » Zeithaml, V. A.; Bitner, M. J. e Gremler, D. D. (2013) *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across The Firm*. Sixth edition ed. New York, NY: McGraw-Hill Irwin.
- » Zeithaml, V. A.; Parasuraman, A. e Berry, L. L. (1990). *Delivering Quality Service: Balancing Customer Perceptions And Expectations*. New York, NY: Free Press [u.a.].

Fabire Soares Rezende / engfcfabirerezende@gmail.com

Graduado em Engenharia de Fortificação e Construção pelo Instituto Militar de Engenharia (2012). Pós-Graduado com MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (2015) e MBA em Logística, Transporte e Mobilidade pela Universidade Católica de Brasília e Câmara Interamericana de Transportes (2018). Capitão do Exército Brasileiro. Atualmente é aluno de mestrado em Engenharia de Transportes pelo Instituto Militar de Engenharia.

Adonis Carneiro da Silva / adoniscarneiro@gmail.com

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (2018). Atualmente é aluno de mestrado em Engenharia de Transportes pelo Instituto Militar de Engenharia.

Samille Cristina Rodrigues / samillecr@gmail.com

Graduada em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Presidente Antônio Carlos (UNITPAC). Atualmente é aluna de mestrado em Engenharia de Transportes pelo Instituto Militar de Engenharia.

Dayse da Silva Pacífico / dayse_sp@outlook.com

Graduada em Engenharia de Suprimentos (Cândido Mendes/RJ). Bacharel em Engenharia de Produção pelo CEFET/RJ. Experiência na área de Engenharia de Produção. Atualmente é aluna de mestrado em Engenharia de Transportes pelo Instituto Militar de Engenharia.

Felipe Pereira Rosa Pierrotti / pierrotti.felipe@gmail.com

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2013), e pós-graduado/ especializado em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis

pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2015) e em Gestão de Projetos pelo Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa, Portugal (2018). Trabalha como analista técnico - engenheiro civil na Companhia Brasileira de Trens Urbanos. Mestrando em Engenharia de Transportes no Instituto Militar de Engenharia.

Lucas de Castro Valente / valente.lucas@engenharia.uff.br

Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2014). Atualmente é especialista ferroviário - MRS Logística S.A. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em simulações multicorpos de veículos ferroviários, vibrações mecânicas e testes de campo com veículos instrumentados. Atualmente é aluno de mestrado em Engenharia de Transportes pelo Instituto Militar de Engenharia.

Renata Albergaria de Melo Bandeira / re.albergaria@gmail.com

Graduada em Engenharia de Fortificação e Construção pelo Instituto Militar de Engenharia (2002), mestrado em Engenharia de Produção com ênfase em Sistemas de Transportes pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2006), doutorado em Administração de Empresas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2009) e doutorado em Engenharia de Transportes pela UFRJ (2018), Major do Exército Brasileiro. Atualmente é professora nomeada no Instituto Militar de Engenharia.

Orivalde Soares da Silva Júnior / orivalde@ime.eb.br

Graduado em Ciência da Computação pela Escola de Engenharia de Piracicaba (2006), mestrado em Engenharia de Transportes pelo Instituto Militar de Engenharia (2009) e doutorado em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2013) e pós-doutorado (2015-2017) na mesma instituição. Tem experiência na área de Computação e Engenharia de Transportes. Atualmente é professor adjunto no Instituto Militar de Engenharia.