



**Luciana Souza Moura**

**A percepção do nível de serviços do BRT  
Transcarioca sob o ponto de vista dos usuários**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Celso Romanel

Rio de Janeiro  
Dezembro de 2018



**Luciana Souza Moura**

**A percepção do nível de serviços do BRT  
Transcarioca sob o ponto de vista dos  
usuários**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da  
PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora  
abaixo assinada:

**Prof. Celso Romanel**

Orientador

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental – PUC-Rio

**Prof. Nelio Domingues Pizzolato**

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

**Prof.<sup>a</sup> Cíntia Machado de Oliveira**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Itaguaí

**Prof. Jean Marcel de Faria Novo**

Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro - TCE/RJ

**Prof. Márcio da Silveira Carvalho**

Coordenador Setorial do

Centro Técnico-Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 20 de Dezembro de 2018

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem a autorização da universidade, da autora e do orientador.

## Luciana Souza Moura

Bacharel em Ciências Contábeis pela UniverCidade, em 1997. Desde 2006, atua como diretora financeira na empresa Inova Soluções Empresariais. Adicionalmente, desde 2013, atua na docência superior dos cursos de Graduação em Administração, Contabilidade e Informática e Gerenciamento de Projetos no curso de Pós-Graduação - MBA no ensino privado do Rio de Janeiro.

### Ficha Catalográfica

Moura, Luciana Souza

A percepção do nível de serviços do BRT Transcarioca sob o ponto de vista dos usuários / Luciana Souza Moura; orientador: Celso Romanel. – Rio de Janeiro PUC, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, 2018.

v., 103 f.; Il.; 29.7 cm

1. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

Inclui referências bibliográficas.

1. Engenharia Civil e Ambiental – Teses. 2. Engenharia Urbana e Ambiental - Teses. 3. Mobilidade urbana. 4. Transporte de alta capacidade. 5. BRT. 6. Rio de Janeiro. I. Romanel, Celso. (Celso Romanel). II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. III. Título.

CDD: 624

## Agradecimentos

Em primeiro lugar a Deus por permitir mais esta conquista.

Aos meus filhos, Lucas e Mateus, que sentiram a minha ausência no período em que me dediquei a esta pesquisa, mas nunca deixaram de me dar carinho.

Em especial ao meu orientador Professor Celso Romanel que sempre esteve disponível em todo o período de pesquisa contribuindo com relevância com seus conhecimentos e sabedoria em cada orientação, compartilhando sua experiência que foi de grande valia para esta pesquisa.

Ao saudoso Professor Fernando MacDowell por compartilhar a sua relevante experiência na área de mobilidade urbana.

A Professora Dra. Kátia Maria reitora da faculdade onde sou docente pelo estímulo e o comprometimento no crescimento acadêmico dos seus docentes.

Aos Professores Santos, Jean Marcel, Nélio Pizzolato, Cíntia Machado, Janaína de Assis e Maria Beatriz por orientações fundamentais para conclusão dessa pesquisa.

Aos amigos Maurício Peres e José Carlos por todo apoio e motivação que recebi durante todo o período da pesquisa.

A minha tia Carminha por me dar a tranquilidade e a contribuição necessária na minha vida.

## Resumo

Moura, Luciana Souza; Romanel, Celso (Orientador). **A percepção do nível de serviços do BRT Transcarioca sob o ponto de vista dos usuários.** Rio de Janeiro, 2018. 103p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A cidade do Rio de Janeiro tem recebido importantes eventos internacionais nos últimos anos. Estes eventos impulsionam o crescimento econômico da cidade. Aspectos como qualidade de vida, inclusão social, eficiência econômica e impactos ambientais, também são beneficiados com os investimentos nesta área. No atual cenário da mobilidade urbana da cidade do Rio de Janeiro, percebemos a fragilidade de uma visão sistêmica no sistema de transporte de alta capacidade e das integrações necessárias para uma eficiência e eficácia com as malhas ferroviária, metroviária, aérea e aquaviária, bem como a qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias. Ao longo da história o sistema de transporte público constitui-se como um dos principais propulsores do crescimento econômico das cidades, sendo primordial para que as pessoas possam realizar suas atividades diárias (trabalho, estudo, atividades culturais, etc.). Atualmente está sendo implantado o Sistema BRT (*Bus Rapid Transit*) com o objetivo de reduzir o tempo de viagem e a emissão de gases poluentes e de proporcionar mais conforto aos usuários. O primeiro sistema BRT (*Bus Rapid Transit*) no Brasil foi operado em Curitiba. O projeto do BRT pode proporcionar qualidade no serviço para um grande número de usuários a baixas taxas de emissões atmosféricas em comparação ao modal rodoviário por ônibus convencional. Para tanto, este trabalho tem o objetivo de aferir a percepção dos usuários do sistema BRT sob a ótica da mobilidade urbana, com foco no corredor BRT Transcarioca. Interligado com outros modais, este meio de transporte funciona como um potencial indutor de desenvolvimento urbano.

## Palavras-chave

Mobilidade; Transporte de alta capacidade; BRT; Rio de Janeiro.

## Extended Abstract

Moura, Luciana Souza; Romanel, Celso (Advisor). **The perception of the level of services of BRT Transcarioca from the point of view of the users.** Rio de Janeiro, 2018. 103p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The city of Rio de Janeiro has received important international events in recent years. These events boosted the city's economic growth. Aspects, such as quality of life, worker health, social inclusion, economic efficiency and environmental impacts, are also benefited by investments in this area. In the current scenario of urban mobility in the city of Rio de Janeiro, we perceive the fragility of a systemic vision in the high capacity transport system and the integrations necessary for efficiency and effectiveness, as well as the quality of the services provided by the concessionaires.

The *Bus Rapid Transit* (BRT) System is currently being implemented with the objective of reducing travel time and emission of pollutants and providing more comfort to users. Therefore, this study aims to assess the impacts of the BRT system on high capacity transportation from the perspective of urban mobility, focusing on the BRT Transcarioca corridor.

Throughout history, the transportation system is one of the main Leveraging element of the economic growth of cities, being essential for people to carry out their daily activities (work, study, cultural activities, etc.). Cities designed with the car as a priority tend to cope with longer travel times, higher levels of stress, lower labor productivity, higher traffic accidents and high levels of contamination (acoustic and environmental).

Over time, the result of a car-driven development model leads to traffic saturation, with a stronger tendency for individual motorized transportation in urban traffic, congestion and distance from the social aspects of collective transportation. This model is characteristic and historical of the urban development of the Region of Barra da Tijuca, a district of the West Zone of the city of Rio de Janeiro, which

experienced a growth boom of from the late 60's and early 70's an intense process of real estate speculation and disorderly occupation.

The neighborhood grew by means of "massive investments in the construction of a complex road system (roads, viaducts, tunnels, elevations), implementation of the urban infrastructure necessary for the occupation of the new neighborhood, and especially in the regulation, of this process of occupation. Among the main works carried out in the beginning of the occupation of the Region of Barra da Tijuca are: Avenida Litorânea (now Sernambetiba), Grajaú-Jacarepaguá and Avenida das Américas.

Nowadays, Barra da Tijuca comes increasingly due to its flat and attractive relief and still with free areas, expanding the number of condominiums, shopping centers and business centers. The business class, liberal professionals, whether locals or not, have been investing in business in the region, attracting consumers and users of services from various parts of the city, especially from other neighborhoods in the West Zone itself (Jacarepaguá, Santa Cruz, Taquara, Campo Grande), constituting a new center of the city of Rio de Janeiro.

With the arrival of mega sporting events, such as the 2014 World Cup and the 2016 Olympic Games, the city stands out and promotes various investments. As a consequence, relevant changes occur in urban space not only in Barra da Tijuca, but also in other districts of the city. There are changes in the physical space, changing its uses by different segments and social classes, in the urban legislation. One of the sectors that received the most investments was the urban mobility of Rio de Janeiro, especially in the region of Barra da Tijuca, where the Olympic Park is located. As this region is dominated by automobiles, there is a need for investments in new modalities and new integrations, so that the movements of tourists, employees, athletes and residents are not hampered by long travel times. According to Paulley & Pedler (2000), the integration of the variables of transport, use and occupation of the soil in the planning and management of the cities is essential in that it is able to promote the balance between supply and demand for transport, thus contributing to sustainable urban development and mobility.

To this end, a commitment to urban mobility signed by the International Olympic Committee (IOC) for the 2016 Olympic Games, the City of Rio de Janeiro decided to implement the Bus Rapid Transport (BRT) system in the city. This system is composed of articulated buses that travel in segregated roads, with stations for boarding and disembarking passengers, promoting a type of operation similar to that of rail systems, aiming for gains in terms of operation and quality of service (MOURA et al., 2015).

The first BRT (*Bus Rapid Transit*) system in Brazil was operated in Curitiba, seen as a success, serving as a model not only for Brazil, but also for some countries. It was considered internationally standard because it works and meets the demand of the city. For this reason, our research makes a comparison between BRT Curitiba and BRT RJ, with the objective of understanding what would be the best operation of the system.

BRT can promote high quality service to a large number of users allow emissions of polluting gases rates (Hook et al., 2010). In order to promote the quality of life and improve the use of the areas around the service, this means of transport functions as a potential inducer of urban development, with good planning, execution and integration with other modalities of the city (Cervero & Kang, 2011).

## **1. Objective**

In the personal and professional scope, the theme aroused the researcher's interest in being a user of the system, as well as elaborate a material to serve as a research source for other researchers and seek to understand the proposal of the BRT System as a project to improve urban mobility and their interactions between road, rail and waterway networks.

The objective is to identify the perception of users of the BRT transport system on the quality of services, such as the high capacity transportation in urban mobility in the city of Rio de Janeiro, as well as the impacts of this service on the life logistics of its users. For this, data from the BRT transport system were used. We consider the following BRT corridors of the city of Rio de Janeiro: Transoeste, Transolímpica, Transbrasil (still with works in progress) and Transcarioca. It was

described the public transport system - BRT - of the city of Curitiba, considered standard by its creator Jaime Lerner and internationally, besides being the first one to be implanted in Brazil. This study is exploratory and aims to identify the advantages and disadvantages of the BRT System.

## **2. Justification**

This research proposes to the safest level of users of the *Bus Rapid Transit* System (BRT). Although we are talking about urban mobility, this research will be limited to the BRT System, with field research work. In the academic setting it can be used as a research source, adding knowledge, and encouraging new studies on the subject.

This study contributes to society, clarifying a little more about public transportation in Rio de Janeiro. This will stimulate the reflection of professionals, politicians and government policies so that they can become increasingly aware of the need to better prepare themselves to face these new challenges of the current scenario of urban mobility in the city of Rio de Janeiro.

Based on the diagnosis and the characterization obtained to propose adequate strategies to the displacements of the area that contribute to the improvement of the mobility quality. Among the hypotheses formulated for this research, it is also intended to investigate the contribution of this corridor in the high capacity transport.

One of the four BRT lines conceived, which went into operation on the eve of the 2014 Football World Cup, is TransCarioca. This line is inserted in Planning Areas 4 (AP4 - Barra da Tijuca) and 3 (AP3 - Zona Norte) in the city of Rio de Janeiro. This corridor connects the Alvorada Terminal, at Barra da Tijuca, to Galeão International Airport, on Ilha do Governador, with a total route of 39 km (BRTRio, 2016).

The main objective of this corridor was to improve accessibility levels in areas where the Olympic project was located, with the city's main gateway to the games, the international airport, and the improved mobility conditions in areas while, historically, are devoid of transport.

The line serves a total of 27 neighborhoods in the north and west of the municipality and has 47 segregated stations along the way and with the support of 147 articulated buses (Fetranspor, 2016).

The reduction in travel time is estimated at 60% for the entire travel. In addition, it is possible to carry out transfers with other modals, such as trains, subway, at the Vicente de Carvalho station, and BRT TransOeste at the Alvorada Terminal.

The population of the BRT TransCarioca region suffers greatly from the absence of a variety of transport modals, with the main stretch of travel - of home to the work - being mostly done by buses, especially in the neighborhoods of the north zone.

This absence of transport modals results in very long travel times, since most of the trips are shared with cars, such as the expressways (Linha Amarela) and the main avenues (Av. Das Américas and Ayrton Senna).

According to data from the ITDP (2015) (Institute for Transport and Development Policies), the existing income concentration in the Barra da Tijuca neighborhood, compared to other neighborhoods found on the Transcarioca route, is well above the municipality average (R\$ 4,635.71).

On the other hand, the Complexo do Alemão and Maré districts are characterized by a low average income in relation to the others served by the corridor and the city (R\$ 744,98 and R \$ 824, 85, respectively).

Most of the trips for Barra da Tijuca occur due to the offer of jobs in malls, business centers and condominiums. However, other neighborhoods, such as Madureira and Ramos, are also responsible for significant volumes of daily commuting, due to the presence of traditional centers of commerce and services.

As the demand for the use of this transport tends to grow over the next few years. It will impact some of the possible effects on the environment.

There is the BRT + Verde project, which consists of the experimental use of an ecological and 100% renewable fuel, based on sugarcane, and already being used in part of the bus fleet (Fetranspor, 2016).

The main objective of this project is to reduce dependence on fossil fuels and to contribute positively to the reduction of greenhouse gas emissions and urban pollution.

### **3. Methodology**

BRT, in order to reduce travel time by means of an exclusive track, has awakened us to understand how it would be possible to reduce the time if the system was on wheels, that is, buses. The road system that Rio de Janeiro has today works precariously, not meeting the needs of their respective users, as they indicate research and news at all times. What can a new wheel system bring about in an innovative, efficient and effective way?

Reflecting on this perspective, we intend to develop our exploratory research based on the user experience with the BRT system through field research with questionnaire application. The research data were collected through a qualiquant cross-sectional questionnaire, applied to BRT users, with questions directed to the TransCarioca corridor.

For this research was defined the 95% confidence interval with a maximum error of 5%. Based on Fonseca and Martins (2006), the sample size for these conditions is given by: Equation (1) :  $n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{\epsilon^2}$

Evaluating the first table of Fonseca and Martins (2006), the value of z is equal to 1.96 for the 95% interval. Proceeding from the calculation of equation 1 it was verified that the minimum elements acceptable for analysis are 384. For our research 407 interviews were applied.

It was decided to elaborate an electronic questionnaire with 10 questions, to be applied by the field researchers and answered by the channels to which a link was made available in a form in google form.

Researching scales, we realized that the Phrase Completion scale would be an option that would meet our interest in distributing the issues.

We disseminated and made available the electronic questionnaire in the same social networks for which there were specific groups for BRT Transcarioca. And in

parallel we kept the interview in the field. We closed with 407 questionnaires answered and 399 valid after stratification.

We used the method associated with the Phrase Completion scale, the Net Promoter Score (NPS), which comprises a metric created by Frederick Reichheld, published in the December 2003 issue of the Harvard Business Review. This method is used by companies to evaluate and perceive customer satisfaction and loyalty with the services provided. This method was chosen to indicate, through customer satisfaction, possible improvements in the evaluated items.

The NPS theory shows that after the research conducted, from the answers and according to the notes, a classification is composed of three forms: detractors, neutral or promoters. This value can range from +100 to -100.

To obtain customer satisfaction and loyalty, you need to calculate the NPS as follows:  $NPS = \% \text{ Promoters} - \% \text{ Detractors}$ . The NPS results by issue are available in Appendix H of this research.

A comparison with Oliveira et al., 2015 was also used for some items in a study made six months after the beginning of TransCarioca operations, in order to compare the scenario of the items at the beginning of the operation of the aforementioned corridor to the current scenario.

#### **4. Conclusion**

We understand that we depend on a systemic view of public transport, which we do not have in the current scenario, to integrate the road, rail and air networks. For this integration could be considered the main stations of corridors with greater demand at peak times.

The research showed that BRT, despite being a high capacity transport, has limitations that can not supply the volume that rail and subway networks meet daily demand. Research indicates that the BRT project is in decline and walking backwards as a result of the financial crisis that the consortia that administer it are passing.

In the issue of security and surveillance for users, we saw that the deficit is due to the immense amount of delinquency that the system has been suffering since its implantation due to the lack of security in some stations, lack of fiscalization in the

collection of the tariff. the deprecation of the doors and stations to any public manifestation that occurs, which also increases the damage, because instead of investing more in the system, it stops evolving because it has to be repairing the deprecations mentioned here. For this reason, station structures are also affected in terms of weather protection, rainfall, the sun, and season advantage due to lack of maintenance and safety.

Trade in the areas where the BRT RJ corridor passed also had an impact on its structure, since pedestrians who had the facility to reach stores had to walk farther to reach their destinations because of the long stretches and distant returns . Investments in pedestrian walkways could mitigate this inconvenience.

Whith relation to the displacement time is evident, being this the only item that was evaluated as recommendation of the users with NPS = 9%.

For access to BRT stations, users were harmed on feeder lines that stopped moving without notice, causing financial losses in tariffs, since some users needed to use more than one direction to access BRT stations. Being reviewing this condition of exclusion of lines and, respectively, returning with its circulation could cause improvements in the logistics of users who today suffer the consequences of this exclusion.

Regarding the evolution of air conditioning we saw that at the start of the operation it worked satisfactorily, with the lack of maintenance and storage, today with NPS = - 67 users would not recommend. Clearly this item needs to be improved.

The Signal impaired by the synchronous programming of signals that cut the corridor, causing bottlenecks, including obstructing the corridor, which is considered high risk of accident and consequently of life.

In terms of capacity, we have seen that from the beginning of the operation of the system, overcrowding occurs in TransCarioca, which causes chaos in users' lives. It would be necessary to review the quantitative fleet as well as the intervals in all modes so that improvements can be implemented in this item.

In the item punctuality of the system we had the NPS = - 60, this showed that the fragilities of the system require improvements.

Thus, although the BRT-Rio project has some good points, the system has much to improve, our field research indicates, because it has not reached the goal of improving high capacity transportation, causing some inconveniences to its users who agree to continue traveling system for lack of choice.

For the item cleaning and maintenance of stations and buses, the research shows that the system is leaving something to be desired in this respect, showing discomfort and lack of dignity to the dependents of this system.

Therefore, we can conclude that the BRT System did not fully meet the expectations of improvement in services and quality of high capacity transport, not achieving the efficiency and effectiveness expected to meet the needs of users who continue to suffer from the chaos of the transportation system in the Rio de Janeiro, negatively impacting its life logistics.

## **Keywords**

Mobility; High-capacity transportation; BRT; Rio de Janeiro.

# Sumário

<b>1. Introdução</b>	<b>20</b>
1.1 Contextualização	20
1.2 Objetivo da pesquisa	21
1.3 Limites da pesquisa	22
1.4 Organização da pesquisa	22
<b>2. Panorama do transporte público da cidade do RJ</b>	<b>24</b>
2.1 Mobilidade urbana	24
2.1.1 Mobilidade urbana sustentável	25
2.2 Legislação	26
2.2.1 Constituição Federal de 1988	26
2.2.2 Lei 10.257/2001 – Estatuto das Cidades	26
2.2.3 Lei 12.587/2012 – Política Nacional da Mobilidade Urbana	27
2.2.4 Atribuições da lei 12.587	28
2.3 Evolução da Mobilidade Urbana	29
2.4 Histórico de transportes e planos urbanísticos da cidade do RJ	30
2.5 Cenário do transporte público na cidade do RJ	33
2.6 Investimento de modais custo x Km construído	40
<b>3. O BRT</b>	<b>42</b>
3.1 Tecnologia, vantagens e desvantagens	43
3.2 O BRT em Curitiba – primeira cidade a implantar o sistema	45
3.2.1 Projeto e estrutura do expresso	47
3.2.2 Início das atividades do expresso em Curitiba	48
3.2.3 Expansão do expresso	49
3.3 Logística operacional do expresso	50
3.4 O BRT na cidade do RJ	51
3.5 Corredores críticos e não críticos	55
3.6 Estrutura operacional BRT RJ x BRT Curitiba	56
<b>4. Metodologia</b>	<b>59</b>
4.1 A região de estudo – trecho BRT – Transcarioca	59
4.2 Equipamentos na área de estudo	62
4.3 Coleta de Dados	65
4.4 Universo da Amostra	65
4.5 Formulação do questionário	66
4.6 Entrevista e aplicação do questionário	67
4.7 Método utilizado para análise dos dados	68
4.8 Formulário questionário eletrônico	70
<b>5. Resultados da pesquisa</b>	<b>72</b>

<b>6. Conclusões e sugestões</b>	<b>84</b>
6.1 Considerações finais	84
6.2 Sugestões para trabalhos futuros	87
<b>7. Referências Bibliográficas</b>	<b>89</b>
<b>Apêndices</b>	<b>95</b>

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Evolução da mobilidade urbana no Brasil	30
Tabela 2 – Meios de transportes disponíveis atualmente no Estado do RJ	34
Tabela 3 – Ficha técnica BRT Curitiba	49
Tabela 4 – Ficha técnica BRT RJ	54
Tabela 5 – Comparativo estrutura operacional sistema BRT RJ x BRT Curitiba	57

## Lista de figuras

Figura 01 – Ônibus convencional no RJ	36
Figura 02 – Barca no RJ	36
Figura 03 – Metrô no RJ	37
Figura 04 – Trem no RJ	38
Figura 05 – VLT no RJ	38
Figura 06 – BRT no RJ	39
Figura 07 – Custo por Km construído em milhares de R\$	40
Figura 08 – Estação Tubo e pista dupla do corredor BRT Curitiba	51
Figura 09 – Estação Vicente de Carvalho Transcarioca	52
Figura 10 – Mapa dos Corredores BRT Rio de Janeiro	53
Figura 11 – Rota do BRT Transcarioca e limite das APS do Município do RJ	60
Figura 12 – Rota do sistema de transporte BRT Transcarioca no Município do RJ	61
Figura 13 – Segurança/Vigilância	72
Figura 14 – Estrutura das estações	74
Figura 15 – Acessibilidade ao comércio	75
Figura 16 – Redução no tempo de viagem	76
Figura 17 – Linhas convencionais alimentadoras	77
Figura 18 – Ar condicionado	78
Figura 19 – Sinalização do corredor/Segurança do pedestre	79
Figura 20 – Lotação	80
Figura 21 – Pontualidade	81
Figura 22 – Limpeza/Manutenção das estações	82
Figura 23 – Gráfico consolidado do resultado da pesquisa	84

## Lista de abreviações e siglas

<b>SIGLA UTILIZADAS</b>	<b>NOME COMPLETO</b>
BRT	Bus Rapid Transit
FETRANSPOR	Federação das Empresas de Transportes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
ITDP	Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento
PIT	Plano Integrado de Transportes
PlanMob	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PMU	Plano de Mobilidade Urbana
PROCONVE	Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores
PUC-RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
SARAH	Sarah Kubitschek Hospital
SMTR	Secretaria Municipal de Transportes do Rio de Janeiro
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

# 1

## Introdução

### 1.1

#### Contextualização

O sistema de transporte público no Rio de Janeiro é considerado um caos pelos usuários que dependem das conduções diariamente, em todas as malhas viárias.

Podemos supor que a complexidade do caos se dá por falta de empenho e interesse das políticas governamentais de transporte.

Faz-se necessário entendermos que, para o sistema municipal de transporte funcionar de forma satisfatória e eficaz, deve-se ter uma visão sistêmica de todas as modalidades de meio de transporte que circulam no Rio de Janeiro, bem como a complexidade das integrações entre estas modalidades em pontos estratégicos (estações principais) onde há grande demanda, principalmente em horário de pico conforme mostra o ex vice-prefeito e ex secretário de Transportes, Engenheiro Fernando Mac Dowell em Osório (2015).

Supondo que o simples serviço de má qualidade prestado pelas concessionárias que estão mais focadas na cobrança de tarifas e o governo com obras rápidas, de baixo custo e com interesses políticos, sem considerar a relevância do transporte público de qualidade que vai muito além do que é oferecido nos serviços atualmente.

Quando falamos de visão sistêmica, estamos tencionando uma análise do que deve ser considerado para uma integração de modalidades de transportes que aborda pontos como estudo das vias, tráfego, demanda por cada modalidade, elevada densidade de pessoas por metro quadrado no interior da cada veículo (superlotação), bem como o mal que a superlotação pode causar para a saúde humana, considerando o tempo de viagem nesta condição.

A necessidade de transporte público de qualidade na cidade do Rio de Janeiro demanda que as autoridades se organizem para planejar soluções e definir como

mitigar os problemas existentes no sistema de transporte. Atualmente no Rio de Janeiro, foi inaugurado o sistema de *Bus Rapid Transit* (BRT) com o objetivo de melhorar a logística de transporte de seus usuários e as respectivas integrações com outras modalidades de transporte.

Inaugurado em junho de 2012, o BRT já circula em três corredores a saber Transoeste (o primeiro corredor), Transcarioca e Transolímpica. Estão em andamento as obras do corredor Transbrasil. Sabemos da importância do transporte público que se estiver funcionando regularmente pode trazer benefícios como retirada de carros das ruas, impactando na redução de gases poluentes e congestionamentos. A redução do tempo de viagem é outro fator de grande relevância, pois, pode garantir mais conforto e qualidade de vida para o usuário que terá mais tempo para investir em outros projetos de vida considerando que ficará menos tempo dentro de uma condução em congestionamentos.

Portanto esse trabalho tem como questão central: **“Qual A percepção do nível de serviços do BRT Transcarioca sob o ponto de vista dos usuários na cidade do Rio de Janeiro?”**

## 1.2

### **Objetivo da Pesquisa**

No âmbito pessoal e profissional, o tema despertou o interesse da pesquisadora pelo fato dela ser usuária do sistema bem como elaborar um material para deixar como fonte de pesquisa para outros pesquisadores além de buscamos entender a proposta do Sistema BRT como projeto de melhoria na mobilidade urbana e suas interações entre malhas rodoviária, ferroviária e aquaviária.

O objetivo é identificar a percepção dos usuários do sistema de transporte BRT a respeito da qualidade dos serviços como transporte de alta capacidade na mobilidade urbana da cidade do Rio de Janeiro bem como os reflexos desse serviço para a logística de vida dos seus usuários. Para tanto, foram utilizados dados do sistema de transporte do BRT. Consideramos os seguintes corredores do BRT da cidade do Rio de Janeiro: Transoeste, Transolímpica, Transbrasil (ainda com as obras

em andamento) e Transcarioca. Foi descrito o sistema de transporte público - BRT - da cidade de Curitiba, pois este é considerado padrão pelo seu criador Jaime Lerner e internacionalmente, além de ter sido o primeiro a ser implantado no Brasil. Este estudo é exploratório e se propõe a identificar as vantagens e desvantagens do Sistema BRT.

### **1.3**

#### **Limites da pesquisa**

Embora estejamos falando de mobilidade urbana, esta pesquisa será limitada ao Sistema BRT, com trabalho de pesquisa de campo no Corredor Transcarioca, foco principal da pesquisa.

### **1.4**

#### **Organização da Pesquisa**

A pesquisa está dividida em sete Capítulos, índice de abreviaturas, índice de figuras, índice de tabelas, referências bibliográficas e anexos e apêndices.

O Capítulo 1 é a introdução do trabalho e apresenta 4 seções, sendo: A Contextualização, Objetivo da Pesquisa, Limites da pesquisa e Organização da Pesquisa.

O Capítulo 2 fornece o Panorama do transporte público na cidade do Rio de Janeiro e apresenta 6 seções, sendo eles: Mobilidade Urbana; Evolução da Mobilidade Urbana; Histórico de Transportes e Planos Urbanísticos da cidade do RJ; Cenário do Transporte Público na cidade do RJ, Investimento de modais custo km construído.

O Capítulo 3 oferece uma visão do BRT (Bus Rapid Transit) e apresenta 6 seções, sendo: Tecnologia, vantagens e desvantagens; o BRT em Curitiba – A primeira cidade a implantar o sistema; Logística Operacional do Expresso; O BRT na Cidade do Rio de Janeiro; Corredores críticos e não críticos; Estrutura Operacional BRT Rio e BRT Curitiba.

O Capítulo 4 descreve a metodologia em 8 seções sendo: A região do trecho do BRT Transcarioca em estudo; Equipamentos na área de estudo; Coleta de dados; Universo da amostra; Formulação do questionário; Entrevista e aplicação do questionário; Método utilizado para a análise dos dados e Formulário questionário eletrônico.

O capítulo 5 mostra os resultados da Pesquisa de campo.

O capítulo 6 apresenta a conclusão e apresenta duas seções sendo: As Considerações finais; sugestões para futuros estudos.

O Capítulo 7 apresenta as referências bibliográficas utilizadas.

## 2

### **Panorama do transporte público da cidade do Rio de Janeiro**

O Rio de Janeiro é o menor estado da Região Sudeste com a área da unidade territorial de 43750,423 km<sup>2</sup> conforme último Censo em 2010 segundo IBGE (2017). A pesquisa também mostra que a população residente no Rio de Janeiro era de 15.989.929 habitantes e densidade demográfica de 365,23 (hab/km<sup>2</sup>). A Estimativa da população para 2018 foi de 17.159.960. Podemos entender com essa estimativa do IBGE que houve um crescimento populacional de aproximadamente 1.170.031 habitantes segundo a pesquisa. Supondo que houve crescimento populacional, podemos imaginar como os respectivos habitantes desta cidade podem se locomover. Utilizando veículos próprios como: automóvel (6.377.484 veículos em 2016 segundo IBGE, 2017), motocicleta, bicicleta, a pé, podendo utilizar também o transporte público como: ônibus, trem de subúrbio, metrô, barco, entre outros.

Para estas possibilidades de locomoção se faz necessário um breve entendimento do que significa mobilidade urbana, conceito este que engloba o conhecimento de como ocorre o deslocamento de pessoas ou cargas e transporte de massa para locomoção do maior número de pessoas por viagem.

#### **2.1**

##### **Mobilidade Urbana**

Mobilidade Urbana pode estar compreendida desde a pavimentação de uma rua anteriormente sem calçamento, até a implantação de um programa de transporte urbano em um determinado município, todas as práticas relacionadas com o deslocamento de pessoas e/ou veículos em uma determinada região. Todo esse cenário está sendo denominado como “Mobilidade Urbana”.

Conforme a Lei 12.587 (Brasil, 2012), que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana define Mobilidade Urbana como condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano.

De acordo com o Ministério das Cidades:

A mobilidade é um atributo associado às pessoas e aos bens, corresponde às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, consideradas as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas (Ministério das cidades, 2004 *apud* Brandão, 2015).

Vargas (2008, *apud* Brandão, 2015), define Mobilidade Urbana como:

A capacidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano para a realização de suas atividades cotidianas (trabalho, abastecimento, educação, saúde, cultura, recreação e lazer) em um tempo considerado ideal, de modo confortável e seguro (Vargas 2008, *apud* Brandão, 2015).

Com base nos conceitos citados anteriormente, podemos inferir que a Mobilidade Urbana, se dá pelo deslocamento de pessoas e bens de acordo com suas necessidades.

### 2.1.1

#### **Mobilidade Urbana Sustentável**

De acordo com a publicação Estrategia Española de Movilidad Sostenible (MINISTERIO DE FOMENTO; MINISTERIO DE MEIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, 2009), a mobilidade urbana sustentável é o conjunto de processos e ações que têm o objetivo de transportar pessoas e bens em um território para que se possam realizar as atividades e serviços necessários àquela população, considerando-se sempre um custo econômico razoável e que minimize os efeitos negativos sobre o entorno e a qualidade de vida das pessoas.

Podemos entender a mobilidade urbana sustentável como um planejamento do transporte urbano que favoreça o acesso a toda uma população sem exclusão. Isto inclui pessoas, cargas, animais e cuidado com o meio ambiente.

## 2.2

### Legislação

Para que se possa planejar e executar projetos no âmbito da mobilidade urbana se faz necessário seguir as normas técnicas e várias leis que vem sendo elaboradas ao longo dos anos.

#### 2.2.1

##### Constituição Federal de 1988

A primeira vez que tivemos diretrizes para tratar a política urbana se deu através da Constituição Federal Brasileira (Brasil, 1988).

A saber, no seu Art. 182 Capítulo II da Política Urbana, afirma-se que:

“A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.” E no § 1º “O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.”

A Constituição Federal ainda estabelece através do capítulo IV – dos municípios art. 30 – Compete aos Municípios: V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.

#### 2.2.2

##### Lei Federal 10.257/2001 – Estatuto das Cidades

Elaborado em 2001, por meio da Lei Federal 10.257/2001 (BRASIL, 2001), o Estatuto das Cidades, que estabeleceu diretrizes gerais para políticas de desenvolvimento urbano executadas pelos poderes públicos municipais, conforme previsão do artigo 182 da Constituição Federal.

No referido estatuto são exigidas formalizações e padronizações do município com a finalidade de elaboração de planos diretores.

O Plano Diretor é um conjunto de princípios e regras orientadoras da ação dos agentes que constroem e utilizam o espaço urbano, é o “instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana” (Brasil, 2001).

Foi desenvolvido pela secretaria de transporte no período entre 2003 e 2005, o Plano Diretor de Transporte Urbano com o objetivo de subsidiar o governo do estado do Rio de Janeiro no progresso das políticas públicas setoriais, norteadas a definição dos modelos operacionais e tarifários, criando situações mais favoráveis do uso das redes de transportes disponíveis, além de orientar os investimentos em infraestrutura viária (metrô, trens, barcas, terminais de integração).

Entendendo um pouco o teor da lei 10.257/2001, esta regula a obrigação entre os planos diretores do município (mais de 500.000 habitantes), vide item 2.2.1, com o plano de transporte urbano.

### **2.2.3**

#### **Lei 12.587/2012 – Política Nacional da Mobilidade Urbana**

Sancionada em 2012, a lei 12.587/201211 (Brasil, 2012), também conhecida como a lei da Política Nacional da Mobilidade Urbana. Possui algum teor já apresentado no Guia PlanMob (Ministério das Cidades, 2007) e adotados mundialmente, sempre com o objetivo de introduzir uma prática autossustentável em relação à mobilidade urbana e os respectivos elementos a serem tratados.

Além de destacar a prática autossustentável, esta lei também estabelece outros dois pontos importantes como parte integrante de um planejamento urbano: integração entre a Política Nacional de Mobilidade Urbana e a política de desenvolvimento urbano.

Cabe ressaltar que a lei 12.587 (Brasil, 2012) diz respeito à introdução do conceito do Plano de Mobilidade Urbana. O PMU é o instrumento de efetivação da lei de Política Urbana de Mobilidade. Evidentemente, todos os princípios já apresentados pela lei deverão ser respeitados quando da elaboração do PMU pelos

municípios. Além desses princípios, são introduzidas algumas regras para a elaboração dos PMU'S:

- Obrigatoriedade de elaboração do PMU pelos municípios que tenham mais de 20 mil habitantes;
- Integração dos PMU's municipais com os Planos Diretores ou nesses inseridos;<sup>1</sup>
- Obrigatoriedade de apresentação do PMU num prazo máximo de três anos após a promulgação da lei;
- Impedimento para o recebimento de recursos federais destinados à mobilidade urbana para os municípios que tenham a obrigatoriedade de apresentação do PMU e não o fizerem;
- Estabelecimento de avaliação, revisão, e atualização periódica num prazo de dez anos após sua elaboração.

#### 2.2.4

#### Atribuições da lei 12.587

De acordo com o Guia da mobilidade e desenvolvimento inteligente Fetranspor (2016a), com a finalidade de atingir estes objetivos da Lei da Mobilidade, foram estabelecidas as atribuições e responsabilidades da União, estados e municípios, conforme detalhado a seguir.

##### União

- Responsável por prestar os serviços de transporte público interestadual;
- Promove assistência técnica e financeira aos estados, municípios e ao distrito federal;
- Contribui para o desenvolvimento do Sistema nacional de mobilidade urbana;
- Incentiva a implantação de projetos de transporte público coletivo de grande e média capacidade nas aglomerações urbanas e nas regiões metropolitanas;
- Estados;
- Incumbidos de prestar os serviços de transporte público coletivo intermunicipais;

---

<sup>1</sup> BRANDÃO, 2015.

- Elaboram política tributária específica;
- Municípios;
- Encarregados de prestar os serviços de transporte público coletivo urbano dentro de seus limites geográficos.

A Lei também estabelece, em seu artigo 24, o Plano de Mobilidade Urbana (PMU), instrumento de efetivação da Política Nacional de Mobilidade Urbana, e deve atuar essencialmente sobre:

- Serviços de transporte público coletivo;
- Circulação viária;
- Infraestrutura do sistema de mobilidade urbana;
- Acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
- Integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados;
- Operação e disciplinamento do transporte de carga na infraestrutura viária;
- Polos geradores de viagens;
- Áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos;
- Áreas e horários de acesso e circulação restrita ou controlada;
- Mecanismos e instrumentos de financiamento do transporte público coletivo e da infraestrutura de mobilidade urbana.

## 2.3

### **Evolução da Mobilidade Urbana**

Percebemos a necessidade de além de o poder público ter um planejamento para meios de locomoção, deve também se preocupar com os pontos negativos com consequências socioambientais decorrentes dos meios de transporte.

É necessário pensar em aprimorar esses meios de transporte com o objetivo de mitigar problemas decorrentes desses pontos negativos como, por exemplo, a emissão de gases poluentes, tempo perdido em congestionamentos, lotação entre outros fatores.

Vejamos na Tabela 1 uma síntese da evolução da mobilidade urbana e principais marcos do período até os dias atuais.

Tabela 1 – Evolução da mobilidade urbana no Brasil.

Antes de 1950	Às pessoas se deslocavam com caminhadas, bicicletas, cavalos, charretes e bondes.
A partir de 1950	No Brasil urbanização intensa e rápida; investimento do governo na indústria automobilística; crescimento gradativo do uso do automóvel; maior utilização do transporte coletivo.
Final do século XX	Efeitos da falta e investimento em mobilidade, crescimento desenfreado do uso de automóveis; grandes congestionamentos; aumento no tempo de deslocamento; cresce a emissão de poluentes; acidente de trânsito.
Dias atuais	Dar atenção a mobilidade com vistas à lei de mobilidade urbana.

Fonte: Adaptado do Guia da mobilidade e desenvolvimento inteligente, Fetranpor, 2016.

Percebemos que com rápido crescimento da urbanização no Brasil, houve a decisão do governo investir na indústria automobilística ainda sem se preocupar com os reflexos deste mercado para as cidades, conforme mostra a tabela 1. No final do século XX, já com as consequências do impacto do crescimento desenfreado do uso de automóveis e a respectiva falta de investimento na mobilidade urbana, além de grandes congestionamentos seguido da emissão de gases poluentes e os acidentes de trânsito, apresentava-se um cenário que precisava de controle e planejamento, passando assim as cidades a se submeterem às leis da mobilidade urbana. Com este cenário tornou-se obrigatório o desenvolvimento de planos urbanísticos e de transportes para cada cidade, considerando suas características e políticas estabelecidas pelos respectivos governos.

## 2.4

### Histórico de Transportes e Planos Urbanísticos da cidade do RJ

A diretriz de um planejamento operacional de transporte conta com o desenvolvimento de um Plano Diretor Urbanístico e considera a tendência histórica de uma região. Para melhor entendimento do cenário atual da mobilidade urbana da cidade do Rio de Janeiro, se faz necessário conhecermos um pouco do histórico dos planos urbanísticos<sup>2</sup> e de transportes da cidade do RJ.

Com o objetivo de entender um pouco sobre os planos urbanísticos, mencionamos aqui um breve resumo sobre cada plano urbanístico do Rio de Janeiro que ao longo do século XX foi beneficiado com planos urbanísticos e de transportes. São eles:

- 1) Plano Agache;
- 2) Plano Doxiádis;
- 3) Plano Integrado de Transportes – PIT
- 4) Planos complementares.

Sobre o comando do então prefeito Antônio Prado Júnior, o Plano Agache foi elaborado e tinha a finalidade de remodelar, estender e embelezar o Rio de Janeiro. Sob direção do arquiteto francês Alfred Agache em parceria com mais três especialistas: arquiteto-urbanista E. de Groër, o arquiteto W. Palanchon e o engenheiro-sanitarista A. Duffieux.

Principais características do Plano Apache de acordo com Prefeitura de Curitiba (2019):

- Sistema radial de vias ao redor do centro;
- Grandes avenidas, como Visconde de Guarapuava, Sete de Setembro e Marechal Floriano Peixoto;
- Galerias pluviais da Rua XV de Novembro;
- Recuo obrigatório de 5 metros para construções novas;
- Concentração de fábricas na Zona Industrial atrás da Estação Ferroviária;
- Previsão de áreas para o Centro Cívico e para o Centro Politécnico;
- Mercado Municipal.

Em 1965 foi desenvolvido para o então Estado da Guanabara o Plano Doxiádis, ou *Plan for Urban Development*, exclusivo para a cidade do Rio de Janeiro, antigo Distrito Federal, pela empresa Doxiadis Associates, Consultants and Architects, contratada pela Comissão Executiva para o Desenvolvimento Urbano (CEDUG). Principais características do plano Doxiádis conforme Gomes (2014):

- Procurava projetar as necessidades futuras da população;
- Circulação, habitação, trabalho e lazer sobre transporte rodoviário.

O PIT – Plano Integrado de Transporte Metrô/RJ foi elaborado pela Companhia Metropolitana do RJ entre 1965 e 1977, objetivando aprimorar o sistema de transporte coletivo rodoviário e integrado aos demais modais de transporte de alta capacidade aos modais ferroviário e aquaviário.

Um Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica do Metropolitano do Rio de Janeiro foi elaborado pelas empresas Companhia Construtora Nacional S.A., Hotchtief Aktiengesellschaft für Hoch und Tiefbauten vorm. Gebr<sup>2</sup>. Helfmann e a Deutsche Eisenbahn Consulting GmbH em 1968.

Este estudo teve o objetivo de identificar as prioridades para analisar a possibilidade de implantação de um sistema de transporte subterrâneo no Rio de Janeiro.

Características principais do Plano Integrado de Transporte de acordo com Gomes (2014):

- Otimização do sistema de transportes, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro a partir da implantação do Metrô Rio;
- Ser alimentado pelo sistema de transporte coletivo (ônibus);
- Integração aos demais modais de transporte de alta capacidade, ou seja, o modal ferroviário (trens) e aquaviário (barcas).

Para melhor entender o histórico dos Planos Urbanísticos e de transportes, se faz necessário mencionar planos complementares relevantes que foram recentemente desenvolvidos. A saber:

- Plano Diretor de Transportes Urbanos, Revisão 2, 2005;
- Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob), 2007;
- Plano Diretor de Transportes Urbanos, Minuta do Relatório 4 – Planejamento e Execução das Pesquisas: Parte 2 Tomo II – Pesquisa nas Estações de Metrô e Barcas, 2013.

---

<sup>2</sup> GOMES, 2014.

A partir desses planos houve uma mudança de prioridade. A prioridade era o transporte sobre trilhos pelo Plano Agache e agora passa para os transportes coletivos rodoviários pelo Plano Doxiádis. A tendência atual é associar a política de mobilidade urbana à preocupação com o meio ambiente, priorizando o transporte público coletivo não motorizado e de qualidade.

Pelos motivos citados acima, entendemos que a mobilidade urbana deve ser elaborada de forma planejada, de maneira que sejam escolhidos os melhores modais que atendam da melhor forma possível as cidades, de acordo com as respectivas e características.

## 2.5

### **Cenário do Transporte Público na cidade do RJ**

O transporte público de passageiros permite o acesso a toda população através de pagamento de tarifa ou, em alguns casos, gratuitamente. Seus serviços estão submetidos a obrigações como: explorar permanentemente uma rede de transportes determinada, transportar todos os passageiros segundo um horário fixado, cobrar tarifas definidas pelo poder público, informar previamente aos usuários o valor dos serviços, executar um transporte social em alguns casos, a favor de determinados grupos sociais ou para atender certas regiões.

São atribuições do Poder Público planejar, programar e fiscalizar a execução dos serviços; regulamentar obrigações legais que caracterizam e definem os serviços.

O desenvolvimento urbanístico e de habitantes da cidade do Rio de Janeiro nos traz um cenário de ofertas de modais para a locomoção de pessoas e cargas. Podemos observar na tabela 2, uma síntese dos meios de transporte disponíveis nos dias de hoje no cenário da mobilidade urbana do Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 2 – Meios de transportes disponíveis atualmente no Estado do RJ.

	ÔNIBUS	BARCAS	METRO	TREM	VLT	BRT
Municípios	92 Todos os do Estado do Rio de Janeiro	4 municípios (Rio de Janeiro, Niterói, Mangaratiba e Angra dos Reis)	1 município (Rio de Janeiro)	12 municípios (Rio de Janeiro e Baixada Fluminense)	1 município (Rio de Janeiro)	1 município (Rio de Janeiro)
Empresas	215 empresas	1 empresa	1 empresa	1 empresa	1 empresa	1 empresa
Ramais / Linhas	2.930 linhas	6 linhas	3 linhas	5 ramais e 3 extensões	2 linhas	3 corredores
Frota	21.820 ônibus	24 embarcações (barcas e catamarãs)	64 composições	201 composições	32 composições	341 Articulados 336 convencionais
Estações	64 terminais (intermunicipais e municipais)	8 estações	41 estações	102 estações	31 estações	122 estações 10 terminais
Extensão	23.000 Km Malha rodoviária	92 Km	57 Km	270 Km	28 Km	123 Km

Fonte: Adaptado do Guia da mobilidade e desenvolvimento inteligente, Fetranspor, 2016a.

Com base na tabela 2 podemos perceber que temos opções de modais para transporte de alta capacidade de passageiros por viagens, principalmente em horário de pico. A referida tabela mostra o trem como o modal que atende o maior número de municípios, em um total de 12, ficando atrás apenas do ônibus convencional que atende a 92 Estados além de possuir a maior cobertura em extensão, no caso 23.000 Km o que nos leva a supor que o ônibus convencional tem o maior número se passageiros transportados. As barcas com abrangência de 4 municípios permitem com isso viagens sem trânsito e com horário mais preciso, favorecendo o público que transitam entre os Municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Podemos destacar também o número de empresas que possuem a concessão para explorar a atividade de transporte sobre rodas, na modalidade ônibus convencional, são 215 empresas.

O BRT aparece como o modal com maior número de estações, somando um total de 132 estações sendo 10 estações terminais.

O trem aparece como o segundo modal com o maior número de composições, o que permite transportar o um maior número de pessoas por viagem.

Os modais VLT, BRT e Metrô aparecem atendendo a somente um Município cada um o que sugere uma abrangência menor no transporte de passageiros entre Municípios. A seguir veremos os modais ofertados na cidade Rio de Janeiro.

### **Ônibus Convencional**

Eficientes e práticos os ônibus são em rotas de curta e média distância, sendo frequentemente o meio de transporte mais utilizado no transporte público, conforme mostra a figura 1, por constituir uma opção econômica tendo como sua maior vantagem a flexibilidade.

As companhias de transporte procuram estabelecer uma rota baseada num número aproximado de passageiros na área a ser tomada. Uma vez estabelecida a rota são construídos os pontos de ônibus ao longo da mesma.

Mais de três milhões de cariocas usam ônibus diariamente, eles não são eficientes em rotas de maior uso que são altamente usadas e causam muita poluição devido ao maior número de veículos necessários para o transporte eficiente de passageiros nesta dada rota. Neste caso, é considerada a substituição da linha de ônibus por outra linha usando BRT's, VLT's ou metrô.



Figura 01 - Ônibus Convencional no Rio de Janeiro. Fonte: Exame, 2018.

## Barcas

A única concessionária de serviços públicos dedicada à operação de transporte de alta capacidade na malha aquaviária, conforme mostra a figura 2, é a CCR Barcas com direito de atuação no Estado do Rio de Janeiro, navegando cerca de 745 mil quilômetros por ano e transportando, em média, 80 mil passageiros por dia.

Desde que assumiu a concessão do transporte aquaviário, segundo a CCR Barcas (2016) já realizou melhorias como obras de manutenção e reforma da infraestrutura das estações, bem como investimento nas embarcações mais modernas e melhorias nas embarcações tradicionais, garantindo a segurança dos usuários.



Figura 02 – Barca do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: A tribuna, 2019.

## Metrô

Inaugurado em março de 1979, o metrô do Rio de Janeiro, como mostra figura 3, começou transportando meio milhão de pessoas numa média diária de 60 mil usuários. Segundo Metrô Rio (2017), a concessionária vem possibilitando uma melhoria da mobilidade urbana para cariocas e turistas, seja no dia a dia ou em eventos importantes, como o Réveillon e o Carnaval. Opera com a linha 1 que liga o centro a zona Sul do RJ, a linha 2 que opera cortando a zona norte do RJ até a baixada fluminense. Entre os dias 5 e 19 de agosto, durante a operação olímpica, 12,8 milhões de passageiros passaram pelas três linhas e a empresa bateu todos os recordes de transporte de passageiros, ultrapassando mais de 1 milhão de usuários ao dia.



Figura 03 – Metrô do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: MetrôRio, 2018.

## Trem

A SuperVia opera o serviço de trens urbanos, como ilustrado na figura 4, na região metropolitana (Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Nilópolis, Mesquita, Queimados, São João de Meriti, Belford Roxo, Japeri, Magé, Paracambi e Guapimirim), através de uma malha ferroviária de 270 km dividida em cinco ramais, três extensões e 102 estações. De acordo com a Supervia (2016) a capacidade de transporte é de, em média, 600 mil passageiros por dia útil.



Figura 04 – Trem do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Google, 2019.

## VLT

Inaugurada em junho de 2016 a primeira etapa do VLT (Veículo Leve sobre Trilhos) Carioca. O coletivo, como mostra figura 5, serve aos usuários dos diversos sistemas de transporte públicos e distribui passageiros nas regiões que compõem a área central da cidade, com capacidade para transportar 300 mil pessoas.

De acordo com a prefeitura do Rio de Janeiro (2016) o objetivo do VLT na região central do Rio de Janeiro foi reduzir ao máximo o volume de carros, para que desafogasse mais o trânsito principalmente nas horas de pico.



Figura 05 – Veículo Leve sobre Trilhos – VLT. Fonte: Prefeitura Rio, 2018.

## BRT

Conforme BRT (2017), o *Bus Rapid Transit* (BRT) representa um transporte articulado, como mostra figura 6, que trafega em corredor exclusivo e por isso é uma alternativa mais rápida de viagem para os passageiros.

Este modelo de mobilidade existe em 140 países. Na cidade do Rio de Janeiro, é administrado por um grupo de empresas privadas de transporte de passageiros, reunidas em um consórcio. Nos corredores, cerca de 450 mil pessoas são transportadas por dia.



Figura 06 – BRT do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: BRT, 2018.

Para pesquisar o comparativo de investimento x custo x capacidade de transporte foram considerados os seguintes modais como referência dos Sistemas BRT, malha ferroviária e metroriária em sua capacidade de transporte e a logística de operação de cada um diariamente bem como investimento e custo por km construído, a saber: Metrô linha 4, O BRT- Transcarioca, o VLT linhas 1,2 e 3.

## 2.6

### Investimento de modais x custo km construído

As mudanças no transporte público do Rio de Janeiro nos últimos anos exigiram uma mudança de operação e análise de investimentos nos modais, considerando a grande demanda dos usuários e o desenvolvimento da mobilidade urbana. De acordo com Folha de São Paulo (2016), Prefeitura do Rio de Janeiro (2016) e PAC (2016) respectivamente, ao se comparar os investimentos dos últimos anos entre metrô<sup>3</sup>, VLT<sup>4</sup> e BRT<sup>5</sup>, reparamos que o custo total para construção dos referidos modais existem consideráveis diferenças, pois o metrô varia entre R\$ 5 bilhões até R\$ 10,4 bilhões, enquanto VLT e BRT possuem investimentos muito mais modestos, pouco mais que R\$ 1 bilhão. Ao analisarmos os modais pelo custo do Km construído conforme demonstrado na figura 7, notamos que há uma grande diferença entre o valor do metrô e os demais modais. Essa discrepância deu-se por conta final do projeto para a construção de cerca de 16 quilômetros da Linha 4 do metrô (Zona Sul-Barra) que ficou em R\$ 10,4 bilhões, muito maior que os R\$ 5 bilhões estimados inicialmente.

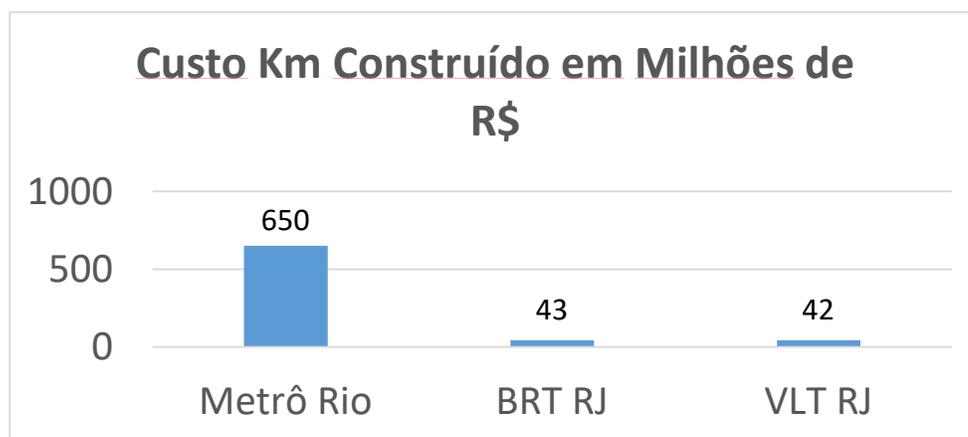


Figura 07 – Custo por km construído em milhões de R\$. Fonte: Própria autora.

<sup>3</sup>FOLHA DE SÃO PAULO, 2016.

<sup>4</sup>PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2016.

<sup>5</sup>PAC, 2016.

Supomos com essa análise do investimento x custos x capacidade de transporte que para a escolha pelo modal, é relevante considerar características e cultura da cidade, além de também estar atento a proposta do projeto de transporte considerando o valor do investimento e custo bem como o cronograma do projeto previsto para execução da obra. A partir daí proceder a melhor escolha para implantação do modo.

### 3

## O BRT

O *Bus Rapid Transit* – BRT (em inglês) que significa Transporte Rápido por Ônibus representa um transporte articulado que trafega em corredor exclusivo possibilitando assim uma alternativa mais rápida de viagem para os passageiros.

De acordo com ITDP (2015), o BRT é: um sistema de transporte de ônibus que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável e com custo eficiente através da provisão de infraestrutura segregada com prioridade de passagem, operação rápida e frequente e excelência em marketing e serviço ao usuário

Este modelo de mobilidade existe em 140 países e aqui na cidade do Rio de Janeiro é administrado por um grupo de empresas privadas de transporte de passageiros, reunidas em um consórcio.

De acordo com a Brasil (1988), art. 30 inciso V a operação do sistema BRT é organizado sob o regime de concessão para a exploração dos serviços operacionais de transporte e a administração executada por um grupo de empresas que formam um consórcio. O Consórcio Operacional BRT e Consórcio Transcarioca de transportes e Concessionária ViaRio S.A responsável pela administração do pedágio da Transolímpica, como Empresas que fazem parte deste consórcio que administra e opera o BRT-RJ.

O sistema BRT se destaca pelos prazos e custos de implantação. Se comparado aos outros modais é possível verificar que em todas as etapas desde o projeto básico a implantação, esse sistema é muito vantajoso.

Com um custo de implantação e operação relativamente baixo se comparado a outros modais de transporte, graças à tecnologia 100% nacional conforme ITDP (2015) e ao espaço exclusivo para operação do sistema, o que permite maior velocidade e regularidade. O seu custo operacional é menor que um sistema de ônibus comum, pois o BRT usa veículos de alta capacidade articulados ou biarticulados.

Cerca de R\$ 220 milhões de investimento nas cidades acima de 500 mil habitantes, é possível criar e operar 20 km de via exclusiva para o transporte público

e seis terminais de integração. A velocidade operacional seria de 20km/h a 30km/h nos corredores preferenciais, conforme Alouche (2012), e o número de passageiros beneficiados fica em torno de 300 mil com ganhos de 26 minutos por dia por pessoa. Em resumo para 40 cidades desse porte com dois eixos de corredores BRT, é possível melhorar significativamente a vida de 12 milhões de passageiros com investimentos públicos de R\$ 5,6 bilhões e investimentos privado de R\$ 3,2 bilhões.

### 3.1

#### **Tecnologia, vantagens e desvantagens**

Segundo Alouche (2012) o sistema BRT apresenta as seguintes características no âmbito da tecnologia, assim como as vantagens e desvantagens que o sistema apresenta, a saber:

##### Tecnologia

- Corredores exclusivos e ônibus amplos
- Priorização de tráfego
- Paradas fechadas
- Arrecadação fora dos veículos
- Combustível limpo e baixa emissão

##### Vantagens

- Não necessita de infra-estruturas complexas
- Velocidade comercial (20 a 30 km/h)
- 15 – 30 Mil Passageiros hora/sentido
- 10 – 15 Milhões US\$ / km

## Desvantagens

- Impacto Ambiental
- Tende a degradar o entorno
- Segurança dos usuários (sistema aberto)
- Operação a nível da rua, possibilidade de acidentes
- Afetado pelas condições climáticas adversas
- Interdependência com outros sistemas
- Divide a cidade (Transmilênio).
- Não atrai usuário de carro

Supomos que a tecnologia do BRT traga benefícios com a redução no tempo de viagem, a baixa emissão de gases poluentes e a comodidade para os passageiros ao ser permitido o pagamento da tarifa antecipadamente.

Com relação às vantagens o sistema BRT possui infraestrutura simples e de baixo custo com a possibilidade de trafegar em uma velocidade mais baixa conseqüentemente mais segura por ter um corredor exclusivo. Para as desvantagens supomos que por ser um sistema aberto na superfície, pessoas e automóveis podem ficar suscetíveis a atropelamentos e colisões respectivamente nos cruzamentos do corredor com a via que o corta. Embora o sistema ainda possua baixas taxas de emissão de gases poluentes como visto no item tecnologia, ainda assim o sistema polui.

Outro fator é a exposição as condições climáticas que além de degradar o entorno, pode expor passageiros a situações de risco. Portanto o sistema BRT nos dá vantagem em um quesito importante que é a redução no tempo de viagem mas nos deixa suscetíveis a alguns riscos como de segurança física como visto na infraestrutura do projeto.

## 3.2

### O BRT em Curitiba – A primeira cidade a implantar o sistema

Curitiba é a oitava cidade mais populosa do Brasil e a maior do sul do país com uma população de 3,1 milhões de habitantes. A Região Metropolitana de Curitiba é formada por 26 municípios, IBGE (2016).

A cidade de Curitiba localizada no Estado Paraná, região Sul do Brasil, foi a cidade que mais cresceu. De acordo com o Guia Geográfico de Curitiba (2016), com uma taxa de crescimento médio da população de 2,6% ao ano. Com 500 mil habitantes no início dos anos 1970. Em média, são três habitantes por domicílio. Representa mais de 20% da população do Estado do Paraná. Cercada por vias principais, Curitiba é cortada por várias rodovias federais: BR-116, BR-376/101, BR-277, BR-476 e BR-153, que favorecem o acesso aos principais estados ao seu redor, sendo eles São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

O governo militar na década de 70 tinha visão sistêmica da cidade e projetava as obras pensando em aprimorar as estruturas de construção no futuro com o objetivo de melhorar a mobilidade urbana da cidade de Curitiba.

Segundo a Prefeitura de Curitiba (2019), baseado no Plano Diretor, no início dos anos 1970, Curitiba começou a implantação de um novo modelo de sistema viário, planejado de maneira integrada ao transporte coletivo e ao zoneamento com regras instituídas para o uso do solo urbano. Sobre este tripé foi firmado o desenvolvimento da cidade, norteando o seu crescimento de forma organizada. Iniciou a mutação econômica, com a implantação da Cidade Industrial de Curitiba (CIC, hoje Curitiba S.A.). O projeto iniciou em 1973, em uma área pouco habitada e úmida, de 43,7 milhões de metros quadrados, na parte Oeste da cidade. A tendência de crescimento de Curitiba para Oeste; características do terreno, com bom suporte para indústrias; topografia favorável; direção dos ventos; e local para implantação de cinco vias de acesso, as conectoras, todas em condições de se integrar ao sistema trinário (formado por três grandes avenidas), além de um cenário internacional favorável, foram fatores relevantes para definir a localização da então Cidade Industrial.

Para melhor entendermos o desenvolvimento da Cidade de Curitiba não podemos deixar de ressaltar o envolvimento com grande relevância para o progresso da cidade, com êxito em grandes transformações planejadas e promovidas pelo então prefeito de Curitiba em três mandatos: nos períodos de 1971/75, de 1979/83 e de 1989/92, Jaime Lerner, urbanista e arquiteto, natural de Curitiba, formado pela Escola de Arquitetura da Universidade Federal do Paraná em 1964.

Responsável pela criação e estruturação do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) em 1965, participou do desenvolvimento do Plano Diretor de Curitiba que resultou no processo de transformação física, econômica e cultural da cidade.

Com experiência com o Plano diretor de Curitiba e a sua formação, Lerner idealizou e implementou o inovador sistema de transporte coletivo, até então exclusivo para Curitiba e atualmente disseminado por mais de 150 cidades no mundo, o BRT (*Bus Rapid Transit*).

Cabe ressaltar que a cidade de Curitiba já pleiteava aos governantes a necessidade de um transporte de alta capacidade. Seria então um estudo geográfico e financeiro da cidade com objetivo de canalizar esforços para construção do metrô. Considerando o alto custo das obras Curitiba até a presente data não conseguiu ainda dispor do serviço de transporte coletivo de alta capacidade sobre trilhos e subsolo, o metrô.

O sistema BRT entra como uma opção de transporte coletivo com o custo mais acessível, o menor tempo de execução do projeto que atenderia a necessidade da cidade como um transporte de alta capacidade, considerando o número de habitantes na década de 1970, a capacidade no transporte de mais pessoas em curto intervalo de tempo entre os ônibus. Podemos entender que o sistema BRT é uma obra de interesse político para que os eleitores possam ver com bons olhos os benefícios que os governantes estão promovendo em favor da sociedade, investindo em qualidade na mobilidade urbana da cidade com baixo custo e cronograma das obras mais curto. Cruzando a cidade de Curitiba nos eixos norte-sul, leste-oeste o BRT chegou em Curitiba na década de 70 entre os anos 1973 e 1974. O BRT em Curitiba é chamado de expresso.

### 3.2.1

#### O Projeto e Estrutura do Expresso

O projeto do BRT foi construído com canaletas (corredores) exclusivas, com a proposta do coletivo não ficar retido no trânsito, circulando com o mesmo formato dos coletivos sobre trilho.

As canaletas são projetadas para funcionar de forma totalmente segregada ao trânsito, devendo os cruzamentos entre vias ocorrer através de mergulhões ou viadutos, evitando assim acidentes entre coletivos nos pontos de interseção das vias. Curitiba foi precursora a adotar o sistema de canaletas.

A canaleta é solução usada mundialmente e ainda é das melhores soluções para o transporte público em rotas específicas, afirma Ricardo Bertin, mestre em transportes e coordenador adjunto do curso de engenharia da PUC-Paraná.

O Globo (2012) explica, em matéria publicada pelo jornal o Globo<sup>6</sup> que o sistema de frenagem do BRT é similar ao dos trens e metrô, que não atende ao comando de frenagem instantânea como carros, levando segundos após o comando de frenagem para assimilar a frenagem e efetivamente parar.

As canaletas possibilitaram o aumento da velocidade média dos ônibus sem comprometer a segurança dos passageiros. Neste caso a velocidade média dos coletivos gira entre 17 km/h a 22 km/h. Cabe ressaltar que é praticamente impossível parar imediatamente um coletivo com este sistema de frenagem e também nem sempre é possível enxergar o pedestre a tempo, menciona Bertin.

Para este sistema, é necessário que as pessoas entendam e assimilem como funciona a estrutura do BRT e haja o respeito às regras de funcionamento. Fatores sociais como a cultura e educação dos usuários são predominantes para evitar acidentes. É necessário que sejam respeitadas as regras do sistema de trânsito. Atualmente o sistema BRT em Curitiba já está ultrapassado, não atendendo a demanda de passageiros. A cidade de Curitiba espera pela iniciativa do governo para a execução do projeto do metrô, que está atrasado há aproximadamente 40 anos, pois

---

<sup>6</sup>GLOBO, 2016.

com o sistema do BRT saturado, passa a existir a necessidade de um transporte de alta capacidade mais eficiente.

Estudos apontaram que o sistema VLT (Veículo Leve sobre Trilhos) atenderia bem a demanda da cidade. Enquanto não há a implementação do metrô e com o Sistema BRT saturado, Curitiba está ampliando obras na antiga BR 116, para a construção de mais um corredor BRT, a chamada linha verde.

### **3.2.2**

#### **Início das atividades do Expresso em Curitiba**

O expresso começou suas atividades em 1992 e tem 81 quilômetros de extensão, por onde trafegam 163 ônibus, com 450 mil passageiros por dia, distribuídos nas seguintes rotas, de acordo com a respectiva ficha técnica a seguir na Tabela 03.

Tabela 03 – Ficha Técnica BRT Curitiba.

<b>Boqueirão (Norte-Sul)</b>	66 veículos biarticulados 34 estações 20 km de extensão No início, o sistema já transportava em média 250 mil pass/dia Viagem com 55 minutos de duração
<b>Norte-sul</b>	Em março de 1999 Inaugurada em março de 1999 20 ônibus articulados 76 estações-tubo Capacidade de transportar 100 mil pessoas/dia 26 quilômetros de extensão 7 terminais que permitem integração tarifária com o resto da cidade Integração com 90 linhas
<b>Circular sul</b>	Em março de 1999 Inaugurada em março de 1999 20 ônibus articulados 76 estações-tubo Capacidade de transportar 100 mil pessoas/dia 26 quilômetros de extensão 7 terminais que permitem integração tarifária com o resto da cidade Integração com 90 linhas
<b>Leste-oeste</b>	Inaugurado em julho de 2000 53 ônibus biarticulados 72 estações-tubo 23 quilômetros Trecho Campo Comprido/Centenário/município de Pinhais.
<b>Linha verde - expansão do BRT</b>	Inaugurada a primeira linha em maio de 2009 11 veículos articulados de 20 metros de comprimento Reforço ao trecho Pinheirinho/Rui Barbosa e integração com a nova Avenida de Curitiba Itinerário em 25 minutos. Trecho - 1ª etapa - Pinheirinho/Jardim Botânico Trecho - 2ª etapa - Jardim Botânico/Atuba(10 km de extensão) Trecho – 3ª etapa – Ampliação até o município Fazenda Rio Grande.

Fonte: <http://brtbrasil.org.br>. Acesso em: 04/07/2018.

### 3.2.3

#### Expansão do Expresso

Iniciadas em 2007 às obras de implantação da Linha Verde foram divididas em dois trechos: Sul e Norte.

O primeiro, entregue em 2009, liga o bairro do Pinheirinho ao Jardim Botânico e foi construído em dois lotes pelos consórcios Rendram/Delta e Camargo Correa/Empo. Já a linha Norte vai do Jardim Botânico ao Atuba, somando 10 km de extensão, e foi dividida em quatro lotes. Numa terceira etapa a Linha Verde Sul será ampliada até o município vizinho de Fazenda Rio Grande.

### 3.3

#### Logística Operacional do Expresso

O sistema de cobrança de passagem do expresso é feito através de cartão com leitura de tarja magnética, que recebe a inserção dos valores nas bilheterias das estações, e também a emissão de cartões para as gratuidades.

Os coletivos do sistema expresso em Curitiba têm a estrutura de ônibus articulados com a união de três partes do coletivo.

Nossa pesquisa de campo em Curitiba foi feita ao longo do dia, durante a semana. Pudemos observar que o sistema do expresso atende a necessidade dos habitantes da cidade, embora pesquisas indiquem que o sistema já esteja saturado para a cidade.

Observamos na nossa pesquisa local que a movimentação de passageiros é intensa, porém em nenhum horário do dia observamos superlotação no sistema.

Além das estações terminais, todas as estações que compõe a extensão do corredor, tem a estrutura com forma de tubos conforme mostra a figura 8, com entrada e saída e roletas para leitura dos cartões magnéticos de pagamento.

As cidades como São Paulo, Goiânia, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, apresentam em sua concepção corredores exclusivos em seu sistema de transporte semelhantes ao do estudo, entretanto o sistema de Curitiba possui características diferenciadas dos demais, pois possui integração total com todos os terminais urbanos.



Figura 08 – Estação tubo e pista dupla do corredor BRT Curitiba.  
Fonte: TheCityFixBrasil, 2012.

### 3.4

#### O BRT na Cidade do Rio de Janeiro

O governo do Rio de Janeiro lançou o projeto do sistema BRT, como uma proposta de transporte de alta capacidade utilizando veículos articulados de última geração, com motores que já atendem às normas do Proconve 7 (equivalentes às do Euro 5), de baixo padrão de emissão de poluentes, que será reduzido ainda mais pelo uso de biocombustíveis.

Com o advento de grandes eventos na cidade do Rio de Janeiro, com estimativa segundo o IBGE de 6,4 milhões de habitantes em 2016, como a Copa do mundo e as Olimpíadas, os Governos Federais e Estaduais junto a Prefeitura Municipal investiram no transporte público com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos usuários com a redução do tempo de trânsito residência – trabalho, pontualidade na chegada dos estudantes nas instituições de ensino, preservação do meio ambiente com a redução de emissão de gases poluentes, pontualidade no horário de chegada ao trabalho e o mais importante que é a redução dos congestionamentos quilométricos na cidade do Rio de Janeiro.

O primeiro sistema BRT (*Bus Rapid Transit*) no Brasil foi operado em Curitiba, como visto anteriormente, tendo sido um sucesso, servindo de modelo não

só para o Brasil, como para alguns países. Sendo assim, o BRT RJ segue o mesmo padrão de Curitiba na cobrança da tarifa através de cartão magnético antes do embarque, nas estações conforme mostra a Figura 09.



Figura 09 – Estação Vicente de Carvalho Transcarioca.  
Fonte: Correio do Brasil, 2018.

Por ser um projeto com a finalidade de ter capacidade relevante de transporte de passageiros, e objetivo de proporcionar mais qualidade de vida aos seus usuários, se faz necessário analisar a atual operação deste sistema rodoviário e verificar a respectiva prestação de serviços na logística dos seus passageiros.

Veremos na Figura 10 o mapa para melhor visualização dos corredores geograficamente e como foi o processo de implantação dos corredores do BRT que atualmente estão em operação no Rio de Janeiro e a respectiva ficha técnica da estrutura de operação:



Figura 10 – Mapa dos corredores BRT Rio de Janeiro. Google Maps, 2017.

### **Transoeste**

Inaugurado em junho de 2012, foi o primeiro BRT a ser implementado no Rio de Janeiro. Esse corredor liga a Barra da Tijuca a Santa Cruz e Campo Grande, passando pelo Recreio dos Bandeirantes e Guaratiba.

### **Transcarioca**

BRT que integra o Aeroporto Internacional do Galeão, passando pela Penha, Madureira e Jacarepaguá, indo até a Barra da Tijuca, inaugurado em junho de 2014.

### **Transolímpica**

É a via de BRT que integra o Recreio a Deodoro, passando por Jacarepaguá e a Barra da Tijuca, inaugurado em junho de 2016.

### **Transbrasil (obras em andamento)**

Ligando o Centro do Rio de Janeiro a Deodoro, passando por Manguinhos, Missões e Margaridas. Está em fase de projeto.

Na Tabela 04 é possível observar algumas informações importantes sobre a ficha técnica do BRT no Município do Rio de Janeiro.

Tabela 04 – Ficha Técnica BRT RJ.

<b>Transoeste</b>	51 km; 57 estações; 150 mil passageiros/dia; 119 ônibus articulados e 25 padron; 11 linhas alimentadoras; Redução do tempo de viagem em 65% (120 min para 43 min); Integração com o BRT Transcarioca, com o trem e com a linha 4 do metrô em 2016.
<b>Transcarioca</b>	39 km; 45 estações e 2 terminais; Previsão de 340 mil passageiros/dia; 157 ônibus articulados; Redução do tempo de viagem em 67% (150 min para 50 min); Integração com o BRT Transoeste e com a Transolímpica, com o trem e com o metrô.
<b>Transolímpica</b>	25 km; 12 estações; Previsão de 87 mil passageiros/dia; 60 ônibus articulados; Redução do tempo de viagem em 63% (110 min para 40 min); Integração com o BRT Transoeste, Transcarioca e Transbrasil e com o trem.
<b>Transbrasil</b>	32 km; 34 estações; Previsão de 500 mil passageiros/dia; 400 ônibus articulados; Redução do tempo de viagem em 40%; Integração com o BRT Transoeste, Transcarioca e Transolímpica e com o trem.

Fonte: <http://www.fetranspor.com.br/mobilidade-urbana-projetos>. Acesso em 02/09/2017.

De acordo com a tabela 4 podemos entender a estrutura e especificações técnicas de cada corredor. O projeto de construção da via Transolímpica liga a Barra da Tijuca à Deodoro dois bairros da Zona Oeste que abrigaram grande número de complexos esportivos. A nova via expressa atravessa seis bairros e terá 26 quilômetros de extensão, com três faixas para veículos em cada sentido e uma faixa central exclusiva para o sistema de *Bus Rapid Transit* (BRT) em cada sentido. O BRT da Transolímpica será integrado ainda aos trens da Supervia em Deodoro e

Magalhães Bastos, criando uma opção entre esses meios de transporte. Outro ponto de integração será no trevo entre a Estrada dos Bandeirantes e a Avenida Salvador Allende, por onde passará o BRT Transcarioca. No Recreio dos Bandeirantes o corredor também será interligado ao BRT Transoeste.

Os corredores operam nas seguintes modalidades: Expresso: faz parada em estações de serviço expresso e em determinados horários em algumas estações de serviço parador. Parador: faz parada em todas estações. Direto: serviço especial que faz parada apenas na estação de destino. Semidireto: serviço especial que faz parada em poucas estações.

### 3.5

#### **Corredores críticos e não críticos**

Segundo especialista Marcos Poggi, consultor na área de transporte e ex subsecretário estadual de Transportes do Rio de Janeiro, através de reportagem no O Globo (2016a) sobre os limites do BRT, nos mostra uma visão com relação aos corredores expressos que são classificados como críticos e não críticos. Os corredores críticos seriam os de demanda diária acima de 250 mil passageiros e os corredores não críticos com uma demanda de até 250 mil passageiros por dia. Para Poggi, o BRT é um ótimo sistema, indicado para corredores de transporte críticos em cidades médias e metrópoles pequenas (como Curitiba e Toronto), e também em corredores não críticos nas grandes metrópoles (como Rio e São Paulo).

Sendo assim para sistema BRT do RJ, poderia ser considerado um transporte de alta capacidade nas linhas Transoeste (transporta 216 mil passageiros dia) e Transolímpica (expectativa de transportar 70 mil passageiros dia), não sendo tecnicamente, a resposta recomendável para o corredor T5 (da Transcarioca), pois avaliação de Poggi, na ocasião da publicação do seu artigo em O Globo (2016a), o referido corredor teria demanda superior a 500 passageiros por dia. Contrariando a opinião técnica do referido especialista, entendemos que o corredor Transcarioca poderia estar enquadrado no conceito de corredor não crítico pois, transporta 234 mil passageiros por dia segundo BRT (2016).

Ainda de acordo com os conceitos de corredores críticos e não críticos, a demanda acima de 250 mil passageiros transportados por dia seria considerada um quantitativo para transporte de alta capacidade, porém, por questões de logística entendemos que o sistema sobre rodas possui limitações que não conseguem atender o quantitativo que malhas ferroviária e metroviária atendem de demanda diária.

Para um melhor entendimento de transporte de alta capacidade, basta lembrar que o corredor mais crítico de Curitiba, o Corredor Sul, onde opera a Linha Verde Sul, tinha uma demanda de pouco mais de 100 mil passageiros por dia quando de sua inauguração.

Hoje, esse corredor apresenta uma demanda perto de 250 mil passageiros por dia. Por isso, já há estudos para implantação de metrô por lá. Por este motivo, cada caso tem que ser tratado de acordo com as demandas da cidade.

Na cidade de Curitiba o BRT é transporte de alta capacidade considerando os números de demanda do corredor mais crítico da cidade que ainda se mantém com o máximo considerado para um corredor crítico (250 mil passageiros) conforme mostra O Globo (2016a).

### 3.6

#### **Estrutura Operacional BRT Rio e BRT Curitiba**

Neste capítulo pudemos entender o funcionamento do sistema BRT em Curitiba e no Rio de Janeiro. Entendemos que a logística e estrutura atendem um padrão que o sistema apresenta.

Para melhor visualização da estrutura veremos a seguir a Tabela 05 com resumo da estrutura do BRT nas duas cidades aqui abordadas.

Tabela 05 – Comparativo Estrutura Operacional Sistema BRT RJ e Curitiba.

<b>Tópicos</b>	<b>BRT Rio de Janeiro</b>	<b>BRT Curitiba</b>
<b>Tarifa</b>	Única entre corredores e isenta em um prazo de até duas horas viagem na linha alimentadora	Única entre os corredores.
<b>Solução na agilidade do transporte</b>	Resolver a curto prazo o modelo de mobilidade da cidade	Necessidade de transporte de alta capacidade
<b>Ônibus</b>	Articulados (em maior quantidade), e bi-articulados. Não possuem rampa rebatível no embarque e desembarque nas plataformas,	Articulados e bi-articulados <sup>7</sup> . Possuem rampa rebatível para embarque e desembarque nas plataformas fechando o vão da plataforma.
<b>Corredor</b>	Uma pista de rolagem	Duas pistas de rolagem
<b>Ar condicionado</b>	Possui	Possui no modal Boqueirão <sup>8</sup> - Não é obrigatório na cidade
<b>Estações</b>	Estação formato de quadrado - climatizada	Estação tubo – aumenta à sensação frio e calor e protege pouco da chuva
<b>Integração</b>	Integração com metrô, trem e alimentadoras	Possui integração com ciclovias em apenas um trecho (Av. Sete de Setembro)
<b>Controle</b>	Gestão feita por um consórcio de empresas	Gestão feita pelo poder público. Há presença de membros da polícia e gestores de trânsito no mesmo espaço.

Fonte: Adaptado de: <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/brt-tem-diferencas-em-cada-cidade-ehrgwxvveir15wvn4uvqtb2m>.

<sup>7</sup>PREFEITURA DE CURITIBA, 2018.

<sup>8</sup>GAZETA DIGITAL, 2017.

Em síntese a cidade de Curitiba só tem o modal ônibus. A integração entre as linhas ocorre mais fortemente através de terminais e, em diversas estações tubo distribuídas por toda a cidade. Nesta estrutura os usuários podem trocar de uma linha para outra e não pagam nova tarifa. Possui 21 terminais de Integração e 329 estações tubo localizadas nos diferentes bairros da cidade. Operando desta forma atende mais de 90% da população, favorecendo os deslocamentos com uma única tarifa.

As Estações tubo de Curitiba são menores que o comprimento do ônibus, protegendo pouco o passageiro das chuvas.

No BRT Rio são 148 Estações sendo 34 projetados para o corredor Transbrasil, com as obras em andamento, e 45 no corredor Transcarioca. Em todos os corredores as Estações dão cobertura total para as chuvas e são climatizadas. A tarifa é única e permite a integração entre os corredores, e linhas alimentadoras isenta em um prazo de até duas horas viagem na linha alimentadora.

Os ônibus em Curitiba são bi-articulados e no Rio os articulados em maior quantidade, porém foram feitos investimentos nos ônibus bi-articulados.

As pistas de rolagem onde transitam os coletivos são duplas em Curitiba possibilitando ultrapassagens quando necessário. No Rio de Janeiro a pista é única só permitindo o trânsito de um coletivo por vez.

Quanto à existência de ar-condicionado, este não é um item exigido por lei no sistema da cidade de Curitiba devido às condições climáticas da cidade. Já para o Rio de Janeiro tem a obrigatoriedade devido às altas temperaturas do clima da cidade.

Com o entendimento da estrutura que o sistema BRT oferece e a necessidade dos usuários desse sistema em melhorar a logística de locomoção bem como ter reflexo em sua qualidade de vida, seguimos o nosso trabalho procedendo uma pesquisa de opinião e satisfação dos usuários do nosso sistema no próximo capítulo.

## 4

### Metodologia

A necessidade de um transporte de alta capacidade que promovesse conforto, redução no tempo de viagem e dignidade aos usuários bem como a fluidez no trânsito da mobilidade urbana da cidade do Rio de Janeiro nos fez ter o interesse em conhecer um pouco mais da atual proposta de transporte que é o sistema BRT.

Com objetivo de redução no tempo de viagem através de pista exclusiva nos despertou procurar entender como seria possível essa redução de tempo se o sistema seria sobre rodas, ou seja, ônibus. O sistema rodoviário que o Rio de Janeiro possui hoje funciona de forma precária não atendendo as necessidades de seus respectivos usuários como indicam pesquisas e notícias a todo o tempo. O que um novo sistema sobre rodas poderia trazer de tão inovador com eficiência e eficácia?

Refletindo sobre essa ótica, pensamos em desenvolver a nossa pesquisa exploratória baseando-se na experiência do usuário com o sistema BRT através de pesquisa de campo com aplicação de questionário.

#### 4.1

##### **A região de estudo – Trecho BRT – Transcarioca**

A nossa região de estudo está concentrada em uma área que vem crescendo muito em desenvolvimento urbano. Uma das quatro linhas de BRT concebida, que entrou em operação às vésperas da Copa do Mundo de Futebol de 2014, é a Transcarioca. Esta linha está inserida nas Áreas de Planejamento 4 (AP4 - Barra da Tijuca) e 3 (AP3 - Zona Norte) da cidade do Rio de Janeiro como mostra a figura 11. Este corredor liga o Terminal Alvorada, na Barra da Tijuca, ao Aeroporto Internacional do Galeão, na Ilha do Governador, com um trajeto total de 39 km (BRTRio, 2016). O objetivo principal deste corredor é a melhoria dos níveis de acessibilidade das áreas onde estão localizadas as instalações dos jogos olímpicos, com a principal porta de entrada da cidade para os jogos, o aeroporto internacional,

além da melhoria das condições de mobilidade em zonas consolidadas que, historicamente, são carentes de sistemas de transporte.



Figura 11 – Rota do BRT Transcarioca e limite das Áreas de Planejamento (APs) do Município do RJ.

Fonte: Própria autora.

A linha atende um total de 27 bairros da zona norte e oeste do município e conta com 47 estações segregadas em vias e com o suporte de 147 ônibus articulados (FETRANSPOR, 2016). A redução no tempo de viagem é estimada em 60% em todo o trajeto e é possível realizar baldeações com outros modais, como trens metropolitanos, metrô, na estação Vicente de Carvalho, e com o BRT Transoeste no Terminal Alvorada.

Na Figura 12, é possível observar com mais detalhes as informações referentes ao BRT Transcarioca.

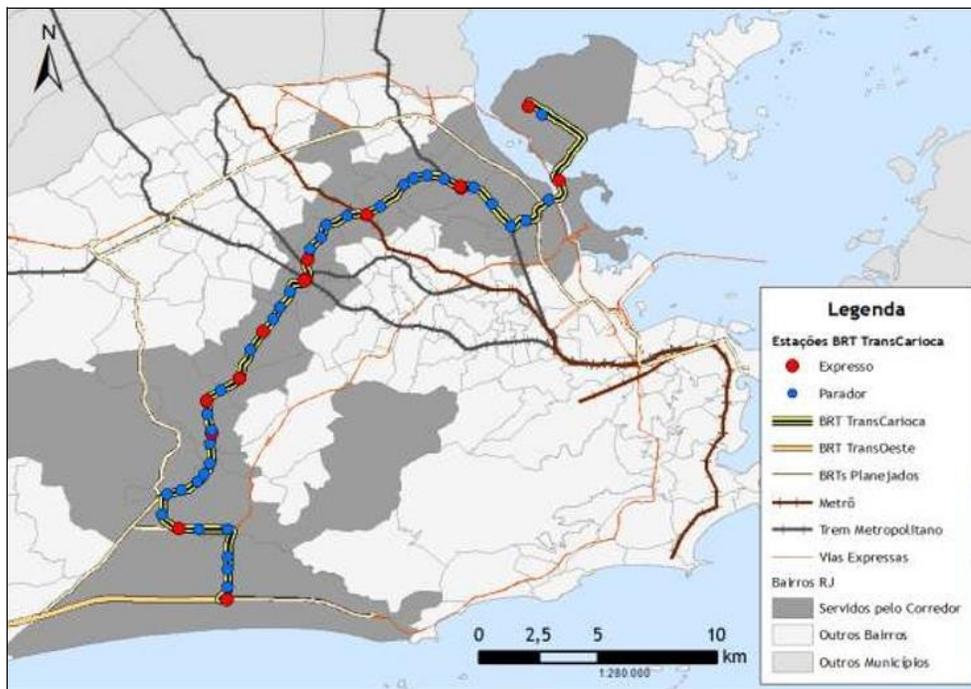


Figura 12 – Rota do Sistema de Transporte BRT Transcarioca no Município do Rio de Janeiro.

Fonte: ITDP, 2015.

A população da região atendida pelo BRT Transcarioca sofre bastante com a ausência de uma diversidade de modelos de transporte, tendo os principais deslocamentos casa-trabalho sendo feitos majoritariamente por ônibus, sobretudo nos bairros da zona norte. Esta ausência acaba resultando em tempos de viagem muito longos, visto que a grande parte das viagens são compartilhadas com automóveis, como nas vias expressas (Linha Amarela) e nas principais avenidas (Av. das Américas e Ayrton Senna).

De acordo com os dados do ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (2015), a concentração de renda existente no bairro Barra da Tijuca, em comparação aos demais bairros encontrados no trajeto do Transcarioca, é bastante acima da média do município (R\$ 4.635,71). Por outro lado, os bairros do Complexo do Alemão e Maré se caracterizam por uma renda média baixa em relação aos demais atendidos pelo corredor e à cidade (respectivamente R\$ 744,98 e R\$ 824,85).

Como mostra Leitão (1990), grande parte dos deslocamentos que são realizados em direção à Barra da Tijuca, ocorrem devido à oferta de empregos em *shoppings*, centros empresariais e nos condomínios. Entretanto, outros bairros, como Madureira e Ramos, também são responsáveis por volumes expressivos de deslocamentos diários, em virtude da presença de centros tradicionais de comércio e serviços.

## 4.2

### Equipamentos na área de estudo

Além dos condomínios e comércio anteriormente citados, estão presentes equipamentos que atraem elevada demanda para o corredor Transcarioca. Vejamos a seguir alguns equipamentos que movimentam maior número de usuários no corredor Transcarioca a saber:

#### **Barra da Tijuca**

A Cidade das Artes é um complexo cultural localizado na cidade do Rio de Janeiro importante polo para o público. O Lourenço Jorge é um hospital para atendimento de emergências e pronto atendimento médico, atende a toda a região da Barra e adjacências, tais como: Jacarepaguá, Recreio, Curicica e outros. Já o *shopping* Via Parque se transformou em um lugar voltado para as famílias com crianças e, por isso, busca valorizar essa relação levando para o Mall eventos infantis além de shows de grandes nomes e outras atrações exclusivas. Com isso passou a atender melhor ao crescente número de moradores da Barra da Tijuca e região.

#### **Riocentro**

A rede SARAH - Hospital especializado na assistência médica e de reabilitação nas áreas neurológicas e ortopédicas é outro importante foco de atendimento ao público de reabilitação. A Cidade do Rock ocupa agora parte do terreno do Parque Olímpico e terá o dobro de tamanho da anterior e o acesso facilitado pelo esquema de transporte utilizado com sucesso nos Jogos Olímpicos

2016. Muito utilizado também no Rock in Rio, importante evento que aconteceu em setembro de 2017 que atraiu muitos turistas e foi atendido pelo BRT Transcarioca.

### **Jacarepaguá**

A Merck é uma empresa líder em ciência e tecnologia nos setores de Cuidados com a Saúde, *Life Science e Performance Materials*, com cerca de 50.000 funcionários é uma importante indústria farmacêutica que é atendida pelo BRT Transcarioca.

### **Taquara**

É um importante polo comercial atendido pelo BRT Transcarioca, ele possui importantes lojas comerciais tais como Ponto Frio, Ricardo Eletro, além de redes *Fast food*, como Mc Donald's.

### **Madureira**

Outro importante polo comercial atendido pelo BRT Transcarioca, permitindo o transporte de alta capacidade para região, destacamos, além de vasto comércio de rua, Shopping Tem Tudo, Madureira Shopping, o Mercado de Madureira e o Parque de Madureira como principais pontos no entorno das estações de Madureira além da Igreja Universal do reino de Deus.

### **Vicente de Carvalho/Vila da Penha**

Nesse ponto temos a integração com o metrô da linha 2 e o Carioca Shopping que o BRT Transcarioca atende permitindo assim a proximidade de outras áreas com esses equipamentos de interesse populacional

### **Penha**

Bairro importante do Rio de Janeiro atendido pelo BRT e que possui o Hospital Getúlio Vargas, pronto socorro de referência do RJ. Destacamos também o Parque Shanghai oferecem uma variedade de brinquedos tradicionais e a Igreja da

Penha, importante ponto turístico ao lado do Parque, além de vasto comércio de rua próximo ao parque e ao hospital.

### **Olaria/Ramos**

Atendidos pelo BRT Transcarioca, são bairros que possuem integração com o Trem da Supervia, o tradicional clube Cacique de Ramos, o Sesc de Ramos e a Igreja Universal do Reino de Deus.

### **Bonsucesso**

Importante bairro da zona norte do Rio de Janeiro com vasto comércio de rua e grandes lojas de departamento tais como Ponto Frio, Ricardo Eletro e *fast food's* como Mc Donald's além da pioneira e maior unidade da faculdade SUAM (UNISUAM). Outro ponto importante é o Hospital Geral de Bonsucesso.

### **Maré**

Área de grande densidade demográfica devido ao complexo de comunidades. Ponto importante para atendimento de grande massa populacional para áreas atendidas pelo BRT Transcarioca e suas integrações com outros modais.

### **Fundão**

Esta região possui uma gama de universitários atendidos pelo BRT Transcarioca, bem como a proximidade do Hospital do Fundão que atende a um outro público.

### **Aeroporto Internacional Tom Jobim**

Além do atendimento aos vôos nacionais e internacionais, o aeroporto possui uma estrutura de lojas e restaurantes similares ao shopping que aumentam a densidade demográfica e o atendimento de um serviço de transporte de alta capacidade auxilia na entrada e saída das pessoas. Portanto, podemos entender que há uma grande demanda de usuários para o corredor BRT- Transcarioca na área da nossa pesquisa.

### 4.3

#### Coleta de Dados

Os dados da pesquisa foram coletados através de questionário quali-quantitativo, com corte transversal, aplicado aos usuários do BRT com perguntas direcionadas para o corredor Transcarioca.

### 4.4

#### Universo da Amostra

Para esta pesquisa foi definido intervalo de confiança de 95% com erro máximo de 5%. Com base em Fonseca e Martins (2006), o tamanho da amostra para estas condições é dado por:

$$\text{Equação (1)} \quad n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{\epsilon^2}, \text{ onde :}$$

n= tamanho da amostra;

z= valor da variável padronizada na distribuição normal, correspondente ao intervalo de confiança definido;

p= porcentagem com a qual o fenômeno se verifica;

q = porcentagem com a qual o fenômeno oposto se verifica;

ε= erro máximo admissível

Avaliando a primeira tabela de Fonseca e Martins (2006), o valor de z é igual a 1,96 para o intervalo de 95%.

De acordo com Christino (2017), não é possível determinar os acontecimentos dos fenômenos sendo assim, considerou-se valores de 50% tanto para p quanto para q. Procedendo o cálculo a partir da equação 1 verificou-se que o mínimo aceitável de elementos para análise é 384. Para a nossa pesquisa foram aplicadas 407 entrevistas.

## 4.5

### Formulação do Questionário

O questionário foi formulado com base em relatos dos usuários pesquisados através de notícias e das redes sociais que foram criadas com grupos específicos de usuários do Sistema BRT, considerando o nosso foco o corredor Transcarioca.

Diante dos tópicos que eram debatidos nesses canais de comunicação, percebemos a necessidade de elaborar o questionário com perguntas direcionadas para os pontos que os usuários questionavam. Consideramos também o questionário do autor Christino (2017) para as perguntas e a metodologia dele, tendo em vista que o referido autor abordou a questão da satisfação dos usuários do sistema de ônibus estendendo ao sistema BRT, com o mesmo foco que percebemos nos canais de comunicação mencionado anteriormente. Foram feitas adaptações para o nosso foco. Sendo assim, optou-se por elaborar um questionário eletrônico com 10 questões, a ser aplicado pelos pesquisadores de campo e respondido pelos canais aos quais foram disponibilizados um link exclusivamente com a finalidade da coleta de dados para esta pesquisa sendo logo em seguida desativado. Os itens abordados foram os seguintes:

- Segurança nas estações (vigilância)
- Segurança nas estações (estrutura)
- Acessibilidade ao Comércio
- Redução do tempo de viagem
- Linhas convencionais alimentadoras
- Ar condicionado
- Travessia dos pedestres na sinalização do corredor
- Lotação
- Confiabilidade nos horários
- Limpeza e manutenção das estações e ônibus

Pesquisando sobre escalas, percebemos que a escala *Phrase Completion* seria uma opção que atenderia o nosso interesse na distribuição das perguntas. Criada por Silva Junior e Costa (2014), a referida escala possui uma opção de 11 pontos de 0 a

10. Para um melhor entendimento, o zero representa total discordância enquanto o 10 representa total concordância. Esta escala permite um fácil entendimento por pessoas de várias faixas etárias e grau de instrução, pois, é um padrão utilizado nas instituições de ensino e em empresas no mundo todo, além de que por ter maior número de pontos tem a tendência de torna-se mais confiável nos resultados.

## 4.6

### Entrevista e aplicação do questionário

As entrevistas foram conduzidas da seguinte forma: inicialmente procedeu-se abordagem dos usuários nas estações do Fundão, Guaporé, Vicente de Carvalho, Madureira Manacéia e Terminal Alvorada. Dessas estações a maior concentração foi a estação do Fundão.

Primeiramente tentou-se entrevistar os usuários aleatoriamente nas estações não obtendo muito êxito porque eles alegavam que não podiam perder o ônibus. Depois percebemos que a abordagem feita nas filas do embarque assim que saiam os ônibus davam mais retorno pois, novas filas se formavam além de um novo período de espera para os próximos embarques. Então conseguimos aplicar os questionários.

Divulgamos e disponibilizamos o questionário eletrônico nas mesmas redes sociais ao qual existiam grupos específicos para o BRT Transcarioca. E em paralelo mantínhamos a entrevista em campo.

A pesquisa ficou disponível para resposta no período de 09/03/2018 a 30/04/2018. A aplicação em campo sempre ocorria no horário 14:00 h às 19:00 h, de segunda à sexta em dias alternados. Fechamos com 407 questionários respondidos sendo 399 válidos após estratificação Excluimos as 8 entrevistas com erro. O Formulário eletrônico desconsiderou automaticamente as respostas com erro por questões.

## 4.7

### Método utilizado para a análise dos dados

Utilizamos como método associado a escala Phrase Completion, o Net Promoter Score (NPS), que compreende uma métrica criada por Frederick Reichheld, publicado na edição da Harvard Business Review de dezembro de 2003.

Este método é utilizado por empresas para avaliar e perceber a satisfação e a lealdade dos clientes com os serviços prestados. Este método foi escolhido para apontar, através da satisfação do cliente, as possíveis melhorias nos itens avaliados.

A teoria do NPS nos mostra que após a pesquisa realizada, a partir das respostas e de acordo com as notas, atribui-se uma classificação composta de três maneiras: detratores, neutros ou promotores. Este valor pode variar entre +100 e -100. Seguem as seguintes classificações:

- Detratores (0 a 6): clientes que não viram valor no produto/serviço contratado e não voltariam a fazer negócio com sua empresa;
- Neutros (7 a 8): clientes que tiveram uma experiência mediana com a empresa e facilmente poderiam migrar para concorrentes;
- Promotores (9 a 10): clientes que tiveram uma ótima experiência e ficaram muito satisfeitos, são leais, oferecem ótimos feedbacks e indicariam sua empresa/produtos/serviços.

Para obter o resultado da satisfação e lealdade do cliente se faz necessário o cálculo do NPS considerando o número em percentual de promotores subtraindo o número em percentual dos detratores:

$$\text{NPS} = \% \text{ Promotores} - \% \text{ Detratores}$$

Como revisões bibliográficas utilizamos para comparativo os seguintes autores: Oliveira et al. (2015) em um estudo feito seis meses após o início das operações do TransCarioca sobre Análise da Equidade de impactos do BRT Transcarioca na mobilidade de usuários com diferentes níveis de renda, considerando aspectos dos itens acessibilidade ao comércio, redução no tempo de viagem, linhas convencionais/alimentadoras, ar condicionado, lotação. Foram apresentados resultados negativos para todos os itens exceto para os itens ar condicionado, que fora bem avaliado pois ainda era início de operação além dos aparelhos que eram novos, e para a redução no tempo de viagem, os dois itens avaliados positivamente.

Christino (2017), em pesquisa mais atualizada, sobre Mobilidade na cidade do Rio de Janeiro: uma pesquisa para identificar os motivos para usar ou não o sistema de ônibus com foco no sistema rodoviário estendendo ao projeto BRT do Rio de Janeiro, sob o aspecto dos itens lotação, horários e manutenção e limpeza, aproximadamente dois anos após o início das operações do Corredor Transcarioca que também abordou alguns itens em comum com Oliveira et al. (2015). Foram encontrados resultados negativos para todos os itens exceto para a redução no tempo de viagem que obteve avaliação positiva.

Tavares (2015) em estudo sobre Estações BRT: Análise das características e componentes para a sua qualificação, com foco na estrutura do sistema BRT e estações, sob o aspecto dos itens estrutura das estações, redução do tempo de viagem, sinalização e segurança e acessibilidade, na ocasião o corredor Transcarioca estava com aproximadamente um ano de operação, também com itens de abordagem em comum com Christino (2017) e Oliveira et al. (2015). Foram encontrados resultados relevantes no que tange a presença dos itens citados na estrutura do projeto BRT, de acordo com o proposto pelo referido autor.

## 4.8

## Formulário questionário eletrônico

## AVALIAÇÃO BRT-TRANSCARIOCA

Esta é uma avaliação que tem como objetivo conhecer sobre a operação do sistema BRT, e para isso pediremos para você dar notas de zero a dez para as questões abaixo.

**\*Obrigatorio**

Qual a sua estação base para embarque?

**\***

Escolher

1. Que nota você daria para a segurança aos usuários nas estações do BRT considerando o fator vigilância?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Considerando a estrutura das estações (vão entre o ônibus e plataforma, proteção contra chuva e sol, portas das estações entre outros) que nota você daria a segurança dos usuários?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. Que nota você daria a acessibilidade ao comércio que atende sua demanda?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Com relação a redução no tempo do trajeto da sua viagem, que nota você daria?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. Que nota você daria para as linhas convencionais que transportam passageiros até as estações do BRT?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. No quesito ar condicionado, que nota você daria?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. Como você avalia a segurança dos pedestres na travessia do corredor considerando sinalização?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

8. Que nota você atribui à lotação dos ônibus do BRT, considerando como nota dez um veículo onde você consegue se deslocar pelo corredor sem grandes dificuldades, e nota zero para aquele onde o passageiro tem dificuldade para viajar ou para saltar?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9. Que nota você daria em termos de credibilidade para o sistema BRT no quesito confiança em relação aos horários incluindo intervalo entre os modais?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10. Que nota você atribui às condições de limpeza e manutenção das estações e dos ônibus do BRT?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ENVIAR

## 5

### Resultado da Pesquisa

Após aplicação dos questionários e baseando-se na teoria NPS, chegamos aos resultados considerando o cálculo do percentual de promotores subtraindo o percentual de detratores para encontrar o NPS de cada questão. A memória de cálculo está disponível no apêndice H desta pesquisa.

1 - Que nota você daria para a segurança aos usuários nas estações do BRT considerando o fator vigilância?

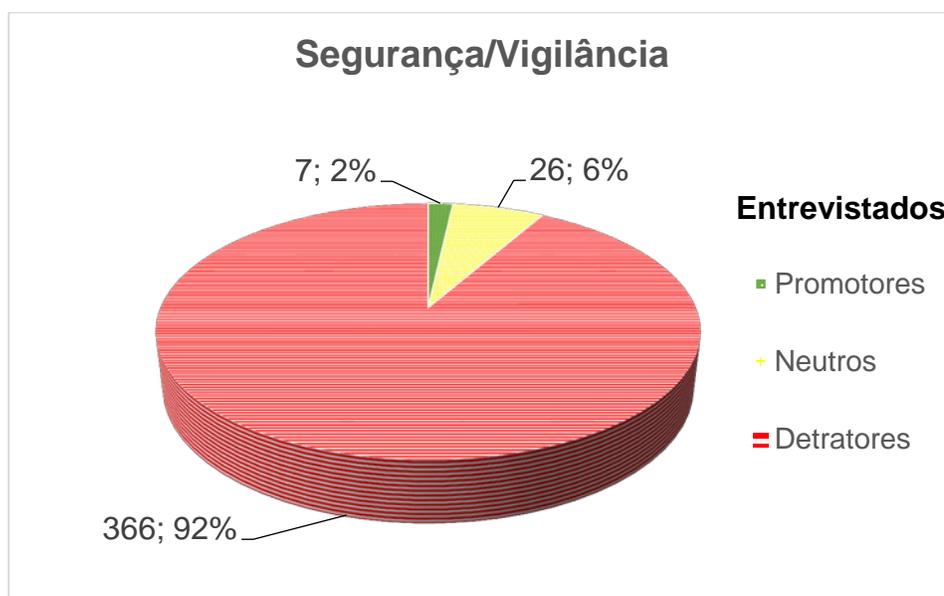


Figura 13 – Segurança/Vigilância. Fonte: Própria autora.

De acordo com o método Net Promoter Score, com o valor encontrado de NPS = - 90 %, podemos entender que o índice encontrado sugere a alta possibilidade dos detratores com de 92% dos entrevistados conforme mostra a figura 13, denegrirem o item segurança/vigilância, considerando a sua experiência ruim e insatisfação com o serviço. Existe fragilidade em muitas estações sem segurança,

tendo inclusive os acessos liberados pelas portas para embarque em plataformas quebradas.

Isso mostra que os usuários sentem a fragilidade do sistema no que diz respeito a sua integridade física. Podemos entender que alguns itens podem ajudar a inibir a ação de criminosos contra a estação (vandalismo e roubo) e contra os usuários.

De acordo com Wright e Hook (2008) apud Tavares (2015), alguns itens podem tornar a estação do BRT mais segura como iluminação e monitoramento de câmeras de vídeos além é claro de vigias presentes nas estações, conforme mostra resultado do seu estudo que embora haja a presença desses itens nas estrutura do BRT validando o a proposta do checklist, em comparativo com a nossa pesquisa esse item fora avaliado negativamente. Ocorrem diariamente calotes no pagamento da tarifa nas estações. Há falta de controle e solução para esta situação que é tão frequente que acarreta um prejuízo com taxa de calotes<sup>9</sup> na ordem de 10% a 12% dos pagantes conforme reportagem do jornal o dia. Podemos entender com isso os pontos que necessitam de melhoria.

2 - Considerando a estrutura das estações (vão entre o ônibus e plataforma, proteção contra chuva e sol, portas das estações entre outros) que nota você daria a segurança dos usuários?

---

<sup>9</sup>O DIA, 2018.

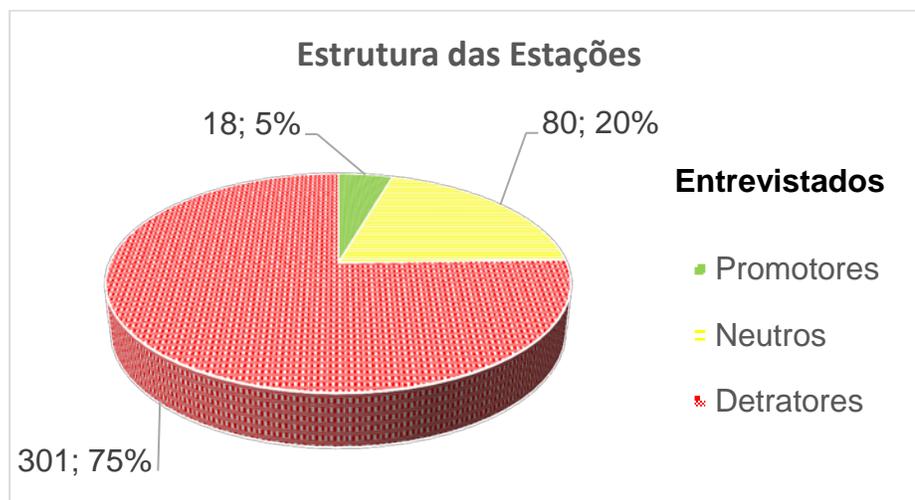


Figura 14 – Estrutura das Estações. Fonte: Própria autora.

Neste item foi avaliado qual a satisfação dos usuários com relação a estrutura das estações oferecidas pelo sistema. O NPS = - 70 % nos mostra a forte tendência dos usuários em falar negativamente do serviço conforme mostra a figura 14 com 75% de detratores. Este índice pode ser o reflexo do que acontece diariamente nas estações que fazem os clientes se sentirem insatisfeitos.

Wright e Hook (2008, p.281) *apud* Tavares (2015) afirmam que “O espaço pode variar entre 4 centímetros até mais de 10 centímetros, dependendo da precisão do processo de alinhamento de veículo”, os resultados de Tavares nesse quesito mostram a presença do Gap porém não sugere que o alinhamento entre veículo e plataforma de embarque e desembarque acontece de forma mais precisa, já em nossa pesquisa esse item fora avaliado negativamente. É importante a parada próxima a plataforma para diminuir o gap entre estação e veículo.

Quanto a cobertura das estações, Wright e Hook (2008, p.388) *apud* Tavares (2015) nos mostra que para haver proteção aos usuários com relação aos efeitos de intempéries e raios solares é necessário que a cobertura seja acima do teto do veículo e para melhor garantir a segurança no embarque e desembarque, deve haver um alinhamento entre as portas das estações com as portas dos ônibus de acordo com Wright e Hook (2008) *apud* Tavares (2015), além de destacarem também a

importância da largura das portas para que sejam evitados gargalos principalmente em horários de pico.

Foram mostrados resultados com a presença desses itens no estudo de Tavares (2015), sem sugestão de precisão na operacionalização. Em comparativo com a nossa pesquisa esses itens foram avaliados negativamente por não operacionalizar de forma adequada.

3 - Que nota você daria a acessibilidade ao comércio que atende sua demanda?

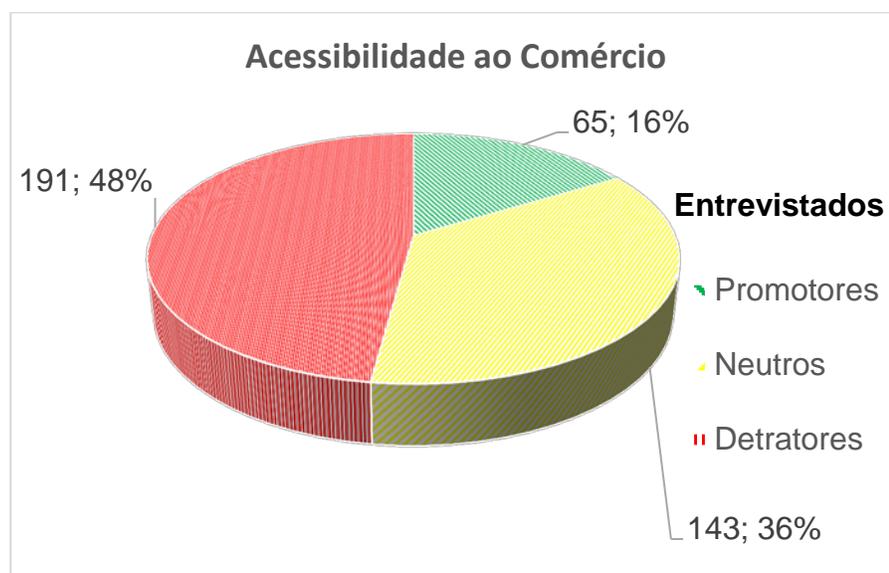


Figura 15 – Acessibilidade ao Comércio. Fonte: Própria autora.

Com NPS = - 32 % neste item, entendemos que o cliente se sentiu prejudicado no acesso ao comércio de sua frequente demanda. Foram 48% de detratores conforme mostra a figura 15. Isso demonstra que o corredor impactou no acesso direto dos usuários.

Conforme vimos nesta pesquisa que os corredores são exclusivos e cortam as vias. Desta forma podem dificultar o acesso ao comércio.

Oliveira et al. (2015) nos mostra em sua pesquisa que no item de linhas alimentadoras, algumas linhas foram retiradas de circulação o que fez aumentar

determinados trechos motorizados, corroborando com o resultado da nossa pesquisa que teve esse item avaliado negativamente.

Podemos entender que o resultado de Christino (2017) vale para acesso ao comércio também.

4 - Com relação a redução no tempo do trajeto da sua viagem, que nota você daria?

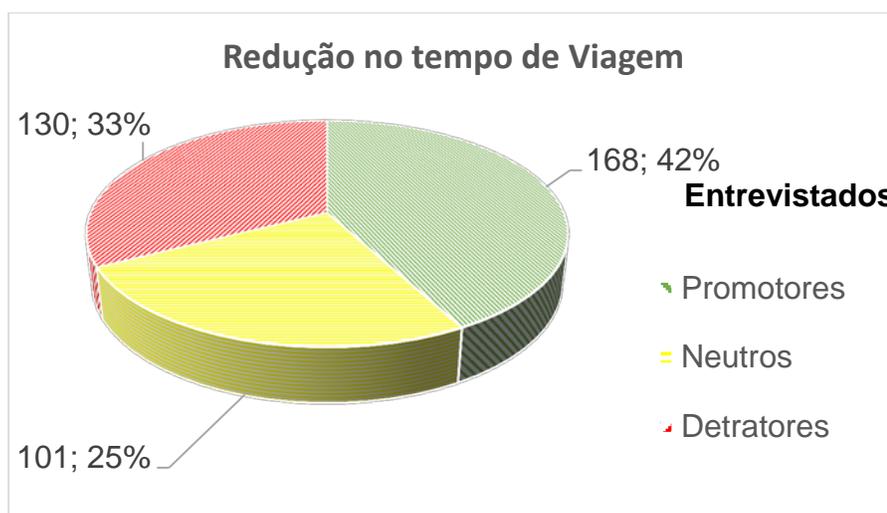


Figura 16 – Redução no tempo de Viagem. Fonte: Própria autora.

A pesquisa nos mostra que este é o único item avaliado que o índice deu positivo porém, o NPS = 9 % demonstra um índice baixo de promotores. De acordo com a figura 16, 42% irão elogiar e recomendar o serviço pela experiência diária e reflexo positivo da redução do tempo de viagem no seu trajeto como mostra também o resultado deste item da pesquisa de Christino (2017) que em comparado com a nossa, confirmam a avaliação positiva nesse quesito.

Segundo Oliveira et al. (2015), de uma forma geral houve redução no tempo de viagem na maioria dos usuários de 35 para 17 minutos em média, em sua pesquisa com 6 meses de operação do Transcarioca, corroborando assim com os resultados da nossa pesquisa e os resultados de Christino (2017) que avaliou esse item positivamente. É claro que devemos considerar as particularidades de horários e

outros fatores de alguns usuários que ficam fora desta média de redução, podendo estar enquadradas em outras faixas de tempo de redução.

5 - Que nota você daria para as linhas convencionais que transportam passageiros até as estações do BRT?

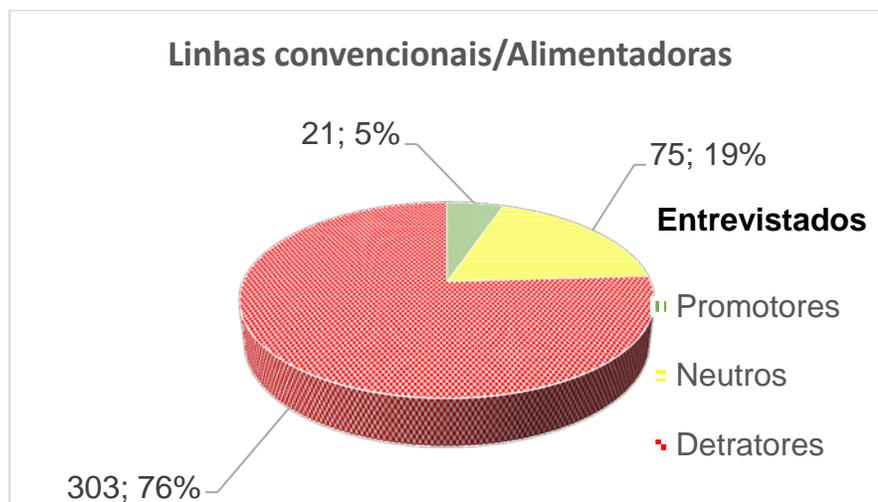


Figura 17 – Linhas convencionais/Alimentadoras. Fonte: Própria autora.

Neste item foi avaliado a percepção dos clientes com relação ao serviço de integração entre as linhas convencionais e alimentadoras com o BRT. Com o NPS = -71 % podemos entender a insatisfação com o serviço.

É certo que estes detratores vão denegrir e não recomendar o serviço para outros pois se o índice de detratores com 76% conforme figura 17, foi tão negativo assim, isso mostra a dificuldade que os usuários tem de conseguir chegar até a estação do BRT.

De acordo com Oliveira et al. (2015) no resultado do seu estudo feito seis meses após a início das operações do TransCarioca e com Jornal do Brasil (2014), com a implementação do sistema, algumas linhas alimentadoras que saíam dos bairros adjacentes, conforme já vimos na questão 3, e percorriam o atual trecho do corredor foram substituídas fazendo com que haja a intermodalidade na viagem dos passageiros resultado esse que comparado com o de nossa pesquisa, que avaliou

negativamente esse item, confirma a dificuldade para os usuários sem as linhas alimentadoras.

6 - No quesito ar condicionado, que nota você daria?

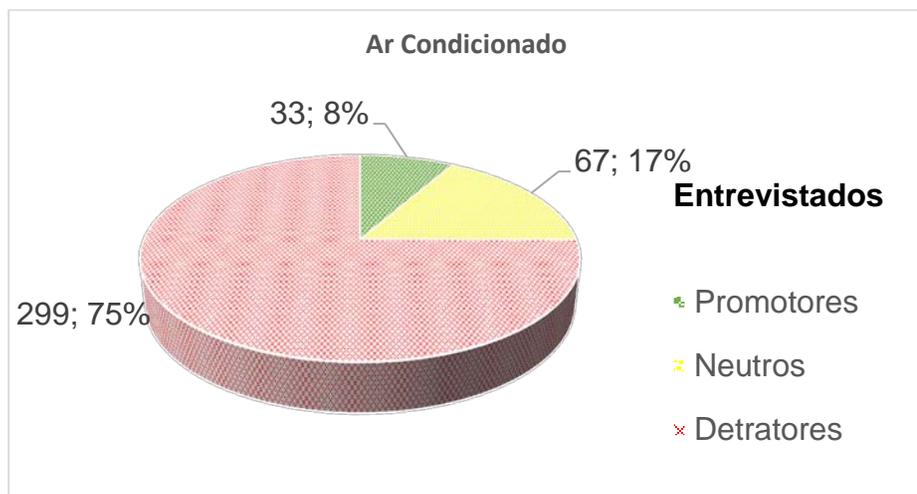


Figura 18 – Ar Condicionado. Fonte: Própria autora.

Com NPS = - 67 podemos entender que no quesito ar condicionado o sistema não está atendendo satisfatoriamente aos usuários.

De acordo com Oliveira et al. (2015), este item foi o melhor avaliado na ocasião da pesquisa, período de apenas 6 meses por se tratar muito incipiente a operação do sistema, os ônibus estavam com o interior em perfeito estado, com carros novos.

No atual cenário este item foi considerado como um dos piores avaliados. Em Christino (2017) podemos perceber em seu resultado que quanto às condições de conforto, o BRT vem se degradando rapidamente, e há veículos com ar condicionado funcionando inadequadamente, com nível de ruído acima do normal o que corrobora com nosso resultado conforme mostra a figura 18, 75% de detratores para este item.

O sistema está sendo sucateado com a falta de manutenção e o problema de calote no recebimento da tarifa, que essa própria pesquisa mostra no item de estrutura das estações.

7 - Como você avalia a segurança dos pedestres na travessia do corredor considerando sinalização?

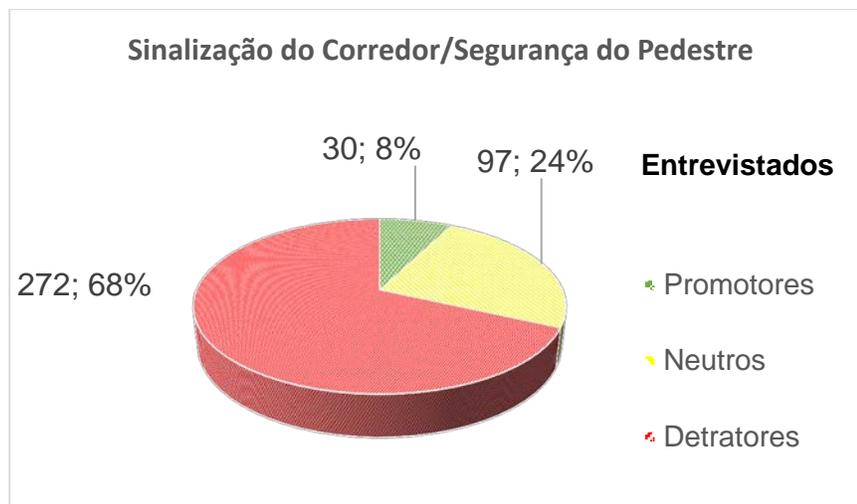


Figura 19 – Sinalização do Corredor/Segurança do Pedestre. Fonte: Própria autora.

Sabemos a importância da sinalização para as nossas vidas tanto no sentido de segurança quanto no sentido de cumprimento de horários entre outros fatores. Apenas 8% de promotores fariam bem deste item conforme mostra a figura 19. Com a proposta de redução no tempo de viagem o sistema BRT sugere que são necessárias melhorias neste quesito. Com NPS = - 60 a sinalização aparece como um vilão na retenção do ônibus e consequente perda de tempo.

De acordo com Wright e Hook (2008) *apud* Tavares (2015), o sistema de controle semafórico é elevado o tempo para o verde. Há uma prioridade favorecendo a via do BRT. Os resultados do estudo de Tavares (2015) mostram a presença de detectores na faixa que sinalizam a aproximação do ônibus e isso altera automaticamente o comando da sinalização já programada, com objetivo de evitar que o ônibus pare porém, não sugerem precisão na referida operação conforme reflete o resultado da nossa pesquisa que avaliou esse item negativamente.

É necessário cautela no uso dessa tecnologia considerando o sistema com *headways* pequenos, com o risco de tornar permanente livre para o ônibus e indisponível para outras direções do tráfego. Sendo assim, podemos entender que há oscilações no sistema de sincronização de sinalização, o que pode alterar à questão da

pontualidade e segurança dos pedestres e motoristas expostos a esses entroncamentos de vias.

8 - Que nota você atribui à lotação dos ônibus do BRT, considerando como nota dez um veículo onde você consegue se deslocar pelo corredor sem grandes dificuldades, e nota zero para aquele onde o passageiro tem dificuldade para viajar ou para saltar?

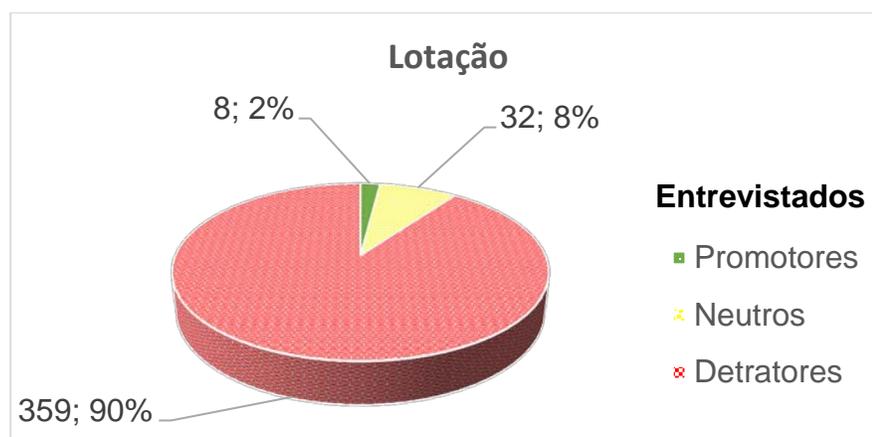


Figura 20 – Lotação. Fonte: Própria autora.

Neste item tivemos o segundo pior resultado da pesquisa com NPS = - 88. O quesito lotação já fora avaliado como o pior item segundo Oliveira et al. (2015) no cenário passado e o resultado deste quesito só vem confirmar que não houve melhorias e nenhum tipo de investimento para tentar mitigar o problema.

A medida em que o tempo vai passando, há mais procura pelo sistema o que tende a piorar ainda essa situação que já é considerada crítica.

A pesquisa de Christino (2017) mostrou em seu resultado que “lotação dos ônibus” é o que mais tem influência negativa. Isto quer dizer que para 97% dos respondentes da classe detratores de sua pesquisa avaliaram muito mal esse quesito, confirmando com o resultado de Oliveira et al. (2015) e com o resultado de nossa pesquisa. Para usuários deste atributo é determinante para que ele, sempre que tiver uma oportunidade, fale mal do serviço como um todo o que corresponde ao resultado

de nossa pesquisa considerando que 90% dos respondentes conforme figura 20 se sentem afetados pela lotação.

Ainda podemos considerar o reflexo da pontualidade nesta pesquisa também avaliado do sistema, o que também contribui para aglomerar mais pessoas nas estações.

9 - Que nota você daria em termos de credibilidade para o sistema BRT no quesito confiança em relação aos horários incluindo intervalo dos modais?

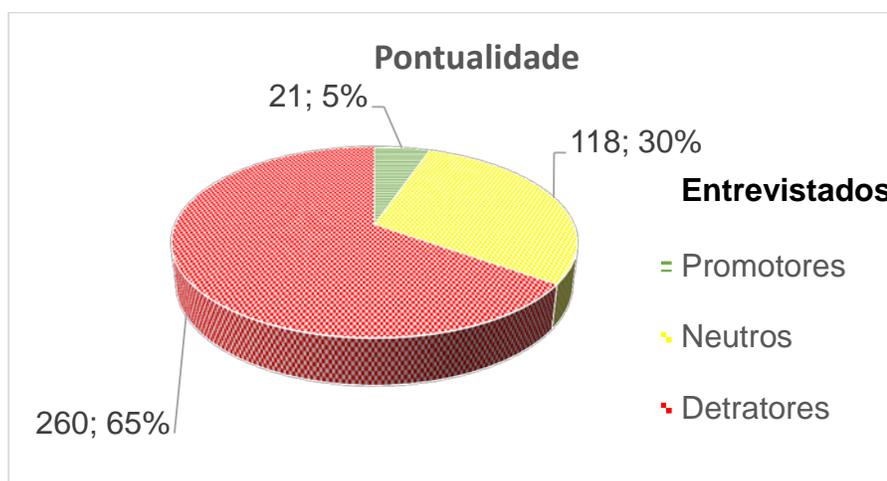


Figura 21 – Pontualidade. Fonte: Própria autora.

Sendo assim a pesquisa mostrou insatisfação no quesito pontualidade com NPS = - 60, apenas 5% de promotores para recomendar o serviço como mostra a figura 21, corroborando com os resultados do estudo de Christino (2017) onde somente 48% dos respondentes da classe de promotores avaliaram positivamente esse quesito, o que é extremamente preocupante, demonstrando que podemos estar com usuários prejudicados em sua saúde pela exposição ao estresse da pontualidade do sistema e conseqüentemente um possível atraso no seu trabalho. Sabemos que um forte motivo para a demanda de um sistema de transporte que atenda as nossas necessidades é a pontualidade do sistema. Através da pontualidade o usuário pode ser favorecido nas questões de planejamento em todos os âmbitos da vida, tendo como um dos destaques o horário de entrada no seu trabalho.

A pontualidade é um fator relevante para garantir a empregabilidade. Quando o transporte não atende positivamente aos anseios dos usuários podendo acabar levando ao estresse que pode ocorrer na vida do trabalhador provocado pela ansiedade e respectiva frustração porque o transporte não atende satisfatoriamente os usuários. Estes estímulos estressores quando repetidas vezes na vida da pessoa podem levá-los a desencadear doenças.

Segundo Happonen et al 2009 *apud* Resende (2012), exposição repetida ao estresse psicológico pode causar ou agravar doenças de acúmulo lento, tais como doenças do coração e câncer.

10 - Que nota você atribui às condições de limpeza e manutenção das estações e dos ônibus do BRT?

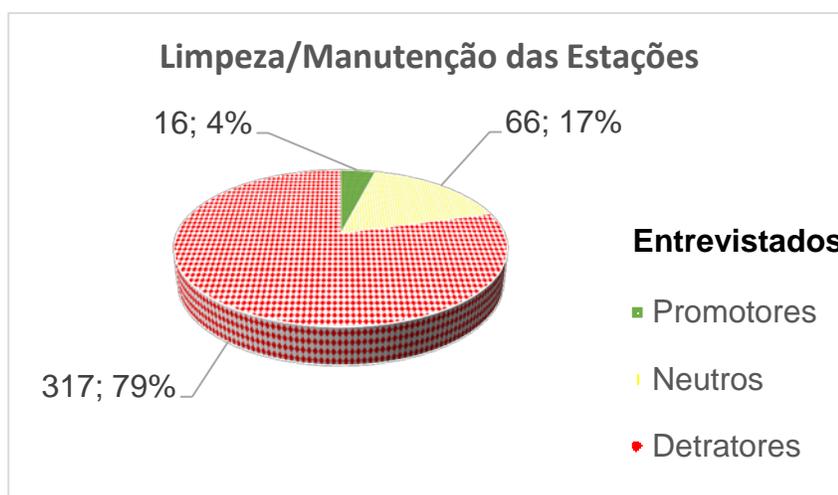


Figura 22 – Limpeza/Manutenção das Estações. Fonte: Própria autora.

As condições de manutenção e limpeza são de grande relevância considerando os quesitos mínimos para o sistema oferecer um transporte de qualidade. Cabe ressaltar que o transporte público deveria oferecer um serviço com dignidade e conforto aos usuários em sua rotina casa-trabalho-casa. Com o NPS= - 75 e com 79% de detratores demonstrado na figura 22, corroborando com o resultado de Christino (2017) para o item limpeza e manutenção das estações e dos ônibus, que também foi avaliado negativamente com 47% dos respondentes da classe dos detratores, ficou

evidenciado que o sistema está deixando a desejar neste quesito, mostrando desconforto e falta de dignidade aos dependentes deste sistema.

## 6

### Conclusões e Sugestões

#### 6.1

##### Considerações finais

Considerando todo o cenário no transporte público do Rio de Janeiro descrito em nossa pesquisa conseguimos compreender a complexidade das deficiências e limitações do sistema de transporte sobre rodas. A Figura 23 mostra um gráfico consolidado com resultado da pesquisa em percentuais.

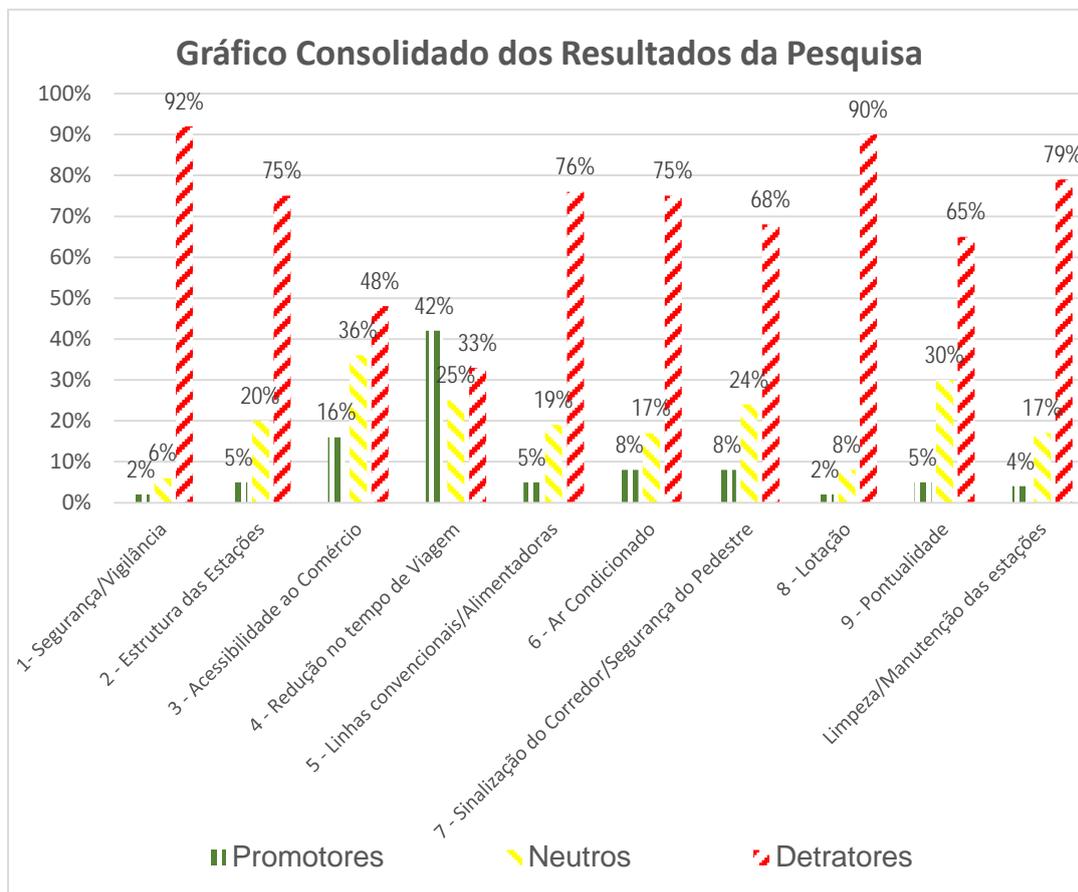


Figura 23 – Gráfico Consolidado do Resultado da Pesquisa. Fonte: Própria autora.

Buscamos entendimento de como funciona o sistema BRT de Curitiba, considerado modelo padrão, para comparar com o sistema do BRT do Rio de Janeiro e termos uma base de como pode ser melhorado o sistema aqui no RJ.

Compreendemos que dependemos de uma visão sistêmica do transporte público do qual não dispomos no atual cenário para que se possa fazer uma integração entre as malhas rodoviária, ferroviária e aérea. Para essa integração poderiam ser consideradas as estações principais dos corredores com maior demanda em horário de pico.

Observamos que um maior quantitativo de pessoas necessitam dos transportes conhecidos como transporte de alta capacidade. Embora o Sistema BRT seja um projeto interessante em sua proposta, percebemos que a sua implementação na cidade do Rio de Janeiro deixou a desejar em alguns aspectos.

Deste forma, a pesquisa mostrou que o BRT apesar de ser um transporte de alta capacidade, possui limitações que não conseguem atender o quantitativo que as malhas ferroviárias e metroviárias atendem de demanda diária e que o projeto do BRT está em decadência e andando para trás em consequência da crise financeira que os consórcios que administram vêm passando.

Na questão da segurança e vigilância para os usuários, vimos que o déficit é decorrente da imensa quantidade de calotes que o sistema vem sofrendo desde a sua implantação por falta de segurança nas estações, falta de fiscalização na cobrança da tarifa e a depredação das portas e estações a cada manifestação pública que ocorre, o que também eleva o prejuízo. Assim, ao invés de investir mais no sistema, deixa de evoluir pela necessidade de reparar as depredações citadas nessa pesquisa. Em relação ao problema dos calotes muito já vem sendo debatido em projetos que buscam tentativas de soluções, conforme visto anteriormente no item estrutura das estações.

Com o propósito de reforçar a segurança (Guarda municipal) das estações de maneira que os usuários do BRT sejam coibidos de atravessar e entrar na estação sem pagar, dos ambulantes ilegais e de ataques de vandalismo, já está sendo implementada a aplicação de multa (sistema já utilizado pela administração do VLT-utilização de máquina para leitura do pagamento da tarifa) aos caloteiros conforme demonstrada essa proposta nessa pesquisa. Por este mesmo motivo, acabam sendo também atingidas as estruturas das estações com relação à proteção ao tempo, chuva, sol e a vantagem da estação climatizada pela falta de manutenção e segurança.

O comércio das áreas onde passam o corredor do BRT RJ também foi atingido em seu movimento de público, pois os pedestres que tinham a facilidade

de chegar às lojas passaram a ter que andar muito mais pra atingir os seus destinos por conta dos trechos longos e retornos distantes. Investimentos em passarelas para pedestres poderiam mitigar esse transtorno.

No entanto, uma das vantagens observadas é a redução do tempo de viagem, sendo este o único item que fora avaliado como recomendação dos usuários com NPS = 9%.

Com relação ao acesso as estações do BRT, os usuários ficaram prejudicados nas linhas alimentadoras que deixaram de circular sem qualquer aviso prévio, causando déficit financeiro em tarifas, posto que alguns usuários passaram a obrigatoriamente utilizar mais de uma condução para ter acesso às estações do BRT. Rever esta condição de exclusão das linhas e respectivamente voltando com a circulação delas poderiam causar melhorias na logística dos usuários que hoje sofrem as consequências desta exclusão.

Para a avaliação do ar condicionado vimos que no início da operação funcionava satisfatoriamente, mas com a falta de manutenção e cada vez mais a demanda pelo coletivo a lotação, hoje com um NPS = - 67 os usuários não recomendariam ficando evidente que este item necessita de melhoria.

Como mostram os resultados, a sinalização é prejudicada por programação de sincronização de sinais que cortam o corredor e provoca engarrafamentos, inclusive obstruindo o corredor o que é considerado alto risco de acidente e, conseqüentemente, de vida. Além disso, há os engarrafamentos provocados por conta do estreitamento de pistas, deixando o corredor do BRT livre desproporcionalmente com a pista normal em toda a extensão da via.

No quesito lotação, entendemos que os corredores podem ser diferenciados em críticos e não críticos de acordo com a demanda de cada um como mostrado na pesquisa.

Embora este conceito mostre que não há corredor crítico para o BRT do Rio de Janeiro, vimos que desde o início da operação do sistema ocorre a superlotação no Transcarioca o que provoca um caos na vida dos usuários. Seria necessário rever o quantitativo da frota bem como os intervalos em todos os modais para que possa tentar melhorias neste item.

No quesito pontualidade do sistema, tivemos o NPS = - 60, isso mostrou que as fragilidades do sistema requerem melhorias. A baixa capacidade de transporte de passageiros, baixa velocidade e intervalo de um ônibus de igual

modalidade maior do que o ideal para desafogar as estações principalmente em horários de pico e considerando os intervalos irregulares.

Os entrevistados indicaram também que a limpeza dos ônibus é insatisfatória. Embora a estrutura seja nova é preciso melhorias na manutenção da limpeza, não só dos coletivos, mas como também das estações.

Considerando os pontos positivos do sistema, os fatores considerados foram a redução na emissão dos gases poluentes, a redução do tempo de viagem dos passageiros, admitindo que o corredor é exclusivo e não fica retido em engarrafamentos, além da alta capacidade de transporte de passageiros.

Sendo assim, embora o projeto BRT-Rio tenha alguns pontos positivos o sistema tem muito a melhorar, segundo indica a nossa pesquisa de campo, pois, não atingiu totalmente o objetivo de contribuir como transporte de alta capacidade, causando alguns transtornos para os seus usuários que aceitam continuar viajando neste sistema por falta de opção.

Portanto, podemos concluir que os impactos do Sistema BRT não atenderam em sua plenitude as expectativas de melhoria nos serviços e qualidade do transporte de alta capacidade não atingindo eficiência e eficácia esperadas para atender às necessidades dos usuários que continuam tendo que administrar o caos no sistema de transporte público no Rio de Janeiro, impactando ainda negativamente em sua logística de vida.

## 6.2

### **Sugestões para trabalhos futuros**

A avaliação e análises destes pontos podem contribuir para a melhoria do sistema, visto que ainda é escasso material de pesquisa para o Sistema BRT RJ, considerando que é o novo e atual cenário em desenvolvimento da mobilidade urbana do Rio de Janeiro.

Por exemplo: Qual a porcentagem de ônibus que estaciona com um vão superior ao especificado em norma técnica? Considerando-se essas informações, qual seria a probabilidade de acidente nos embarques e desembarques de passageiros?

Além disso, propõe-se pesquisas sobre a questão do calote e o problema de segurança nas estações, visto que são fatores de decadência, causando relevantes

prejuízos e depredações, impedindo, assim, mais investimento na melhoria do sistema.

## Referências Bibliográficas

ALOUCHE, P. L. VLT – Transporte de média capacidade para São Paulo. **Mobilidade urbana no contexto da SP 2040**. São Paulo, 09 de fevereiro de 2012

AGACHE, A.; GROËR, E.; PALANCHON, W.; DUFFIEUX, A. **Cidade do Rio de Janeiro: Remodelação – Extensão e Embelezamento**. 1926-1930.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Apresentação de Relatórios Técnico-Científicos – Requisitos: NBR 10719**. Rio de Janeiro, 1989.

A TRIBUNA. **Procuradoria aprova licitação das Barcas**, publicada em 28 mar. 2018. Disponível em: <<https://www.tribunarj.com.br/procuradoria-aprova-licitacao-das-barcas/>>. Acesso em 11 mai. 2019.

BRANDÃO, A. O. **Mobilidade Urbana Sustentável na Região Administrativa de São Cristóvão**, 2015. 128 fl. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Constituição (1988). Institui a Constituição brasileira. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF. 05 out. 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em : 10 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.257 de 10 de Julho de 2001. Estabelece diretrizes gerais da política urbana. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm) >. Acesso em: 04 Out. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.587 de 03 de Janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF. 04 jan. 2012. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12587.htm#art28](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.htm#art28) >. Acesso em: 10 Jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto das Cidades. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRT. **Modernidade e segurança: isso sim é conforto para o cidadão**. Disponível em: <<http://www.brtrio.com/estacoes>>. Acesso em: 14 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Conheça o BRT**. Disponível em <<http://www.brtrio.com/conheca>>. Acesso em: 09 set.2017.

\_\_\_\_\_. **Estações**. Disponível em: < <http://www.brtrio.com/> >. Acesso em: 25 jun. 2016.

CCR BARCAS. **Linhas, horários e tarifas.** Disponível em <<http://www.grupoccr.com.br/barcas/linhas-horarios-tarifas>>. Acesso em: 09 set. 2016.

CERVERO, R.; KANG, C. D. *Bus Rapid Transit impacts on land uses and land values in Seoul*, Korea. *TransportPolicy*, 18(1), p.102-116, 2011.

CHRISTINO, M. F. **Mobilidade na cidade do Rio de Janeiro: uma pesquisa para identificar os motivos para usar ou não o sistema de ônibus.** 99f. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, 2017.

CORREIO DO BRASIL. População carioca aprova integração metro e brt. Disponível em: <<https://arquivo.correiodobrasil.com.br/populacao-carioca-aprova-integracao-metro-ebrt>>. Acesso em 09 dez. 2016.

CCR BARCAS. **Linhas, horários e tarifas.** Disponível em <<http://www.grupoccr.com.br/barcas/linhas-horarios-tarifas>>. Acesso em: 09 set. 2016.

DESTAK RIO DE JANEIRO. **Supervia vai distribuir 30 mil bilhetes para o ramal Deodoro nesta quinta**, publicada em 21 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.destakjornal.com.br/cidades/rio-de-janeiro/detalhe/supervia-vai-distribuir-30-mil-bilhetes-para-o-ramal-deodoro-nesta-quinta>> Acesso em 10 mai. 2019.

EXAME. **Passagem de ônibus no Rio vai custar R\$ 3,95**, publicada em 01 jun 2018. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/passagem-de-onibus-no-rio>>. Acesso em 11 jun. 2019.

FEDERAÇÃO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES DE PASSAGEIROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FETRANSPOR). **Combustível Ecológico.** Disponível em: <<https://www.fetranspor.com.br/especiais/brtmaisverde-combustivel-ecologico>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. **Guia da mobilidade e desenvolvimento inteligente.** Disponível em: <<http://www.fetranspordocs.com.br/downloads/GuiadaMobilidade2017.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2016.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Obra mais cara da Olimpíada, linha 4 do metrô será inaugurada no Rio**, publicada em 30 jul. 2016. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/esporte/olimpiada-no-rio/2016/07/1797054-obra-mais-cara-da-olimpiada-linha-4-do-metro-sera-inaugurada-no-rio.shtml>> Acesso em: 09 set. 2016.

FONSECA, J.S.; Martins, G.A. **Curso de Estatística.** 6ª.ed., Editora Atlas, São Paulo, 2006.

GAZETA DIGITAL. **Por que o transporte de Curitiba é muito melhor que o de Cuiabá?** Disponível em: <<http://www.gazetadigital.com.br/conteudo/show/secao>>

/9/og/1/materia/506517/t/por-que-o-transporte-de-curitiba-e-muito-melhor-que-o-de-cuiabar-veja-fotos-comparativas> . Acesso em: 04 de abr. 2018.

GOOGLE.MAPS. Mapa dos corredores BRT Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://apublica.org/2017/08/o-brt-nao-resolveu/>>. Acesso em 02 out. 2016

\_\_\_\_\_. Rota do BRT Transcarioca e limite das Áreas de Planejamento (APs) do Município do RJ, 2017.

\_\_\_\_\_. Google Earth. Version Google Earth para Web. 2016. Rota do BRT Transcarioca e limite das Áreas de Planejamento (APs) do Município do RJ, 2016.

GOMES, M. M. A. **Planejamento da rede de Metrô do Rio de Janeiro: linha Uruguai - Gávea/Jóquei**. 2014. 114 fl. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

GUIA GEOGRÁFICO DE CURITIBA. **Geografia e Dados do Município de Curitiba**. Disponível em: <http://www.curitiba-parana.net/geografia.htm>. Acesso em: 07 abr. 2016.

HAPPONEN, A. P.; *et al.* A concept to empower self-management of psychological wellbeing: preliminary user study experiences. **Engineering in Medicine and Biology Society; Annual International Conference of the IEEE**, p. 312-315, 2009. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5333549&isnumber=533237>>. Acesso em: 1 set. 2011.

HARVARD BUSINESS REVIEW. **The One Number You Need to Grow**, publicado em dezembro de 2003. Disponível em <<https://hbr.org/2003/12/the-one-number-you-need-to-grow.>> Acesso em: 04 abr. 2018.

HOOK, W.; et. Ali. **Carbon Dioxide Reduction Benefits of Bus Rapid Transit Systems**. Transportation Research Record: **Journal of the Transportation Research Board**, vol. 2193, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/panorama>>. Acesso em: 10 de abr. de 2019.

\_\_\_\_\_. **Estimativa de População**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=330455&idtema=130&search=rio-de-janeiro|rio-de-janeiro|estimativa-da-populacao-2016>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO (ITDP). **Análise de Impacto do BRT TransCarioca na Mobilidade Urbana do Rio de Janeiro**, p. 4, março de 2015.

JORNAL DO BRASIL. **Mudanças nas linhas de ônibus trazem dor de cabeça para moradores**, publicada em 23 set. 2014. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/pioneira-na-implantacao-de-brt-curitiba-tambem-teve-problemas-5973785>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

LEITÃO, G. E. A. O **Plano Piloto da Barra da Tijuca e Baixada de Jacarepaguá- 1970/1988- um estudo das relações existentes entre o Estado e o Capital Imobiliário no processo de produção do espaço urbano.** 1990. 143 fl. Dissertação (Mestrado) na Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.

METRÔRIO. **Sobre o MetrôRio.** Disponível em: <<https://www.metrorio.com.br/Empresa/Sobre>> Acesso em: 09 set. 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Caderno MCidades 6 - **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana – SeMob, 2004.** Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/media/doc/acervo/5a1566905bdf787cb0385521af19a938.pdf>> Acesso em: 25 de set. 2014.

\_\_\_\_\_. **Guia PlanMob – Construindo a cidade sustentável – Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana.** Disponível em <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroPlanomobilidade.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2014.

MINISTERIO DE FOMENTO; MINISTERIO DE MEIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. **Estrategia Española de Movilidad Sostenible.** 2009. Disponível em: <<http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/149186F7-0EDB-4991-93DD-CFB76DD85CD1/46435/EstrategiaMovilidadSostenible.pdf>> Acesso em: 16 abr. 2015.

MOURA, I. B.; LEMOS, M. F. C.; LENTINO, I. K. Análise de indicadores espaciais associados ao BRT TransOeste visando à mobilidade e o desenvolvimento urbano sustentáveis. *In: XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET*, Ouro Preto, Minas Gerais, 9 a 13 de novembro de 2015.

O DIA. **Calote no BRT poderá ser punido com multa.** Disponível em: <<http://odia.ig.com.br/rio-de-janeiro/observatorio/2017-02-22/calote-no-brt-podera-ser-punido-com-multa.html>>. Acesso em 27 de jun. 2018.

O GLOBO. **Pioneira na implantação de BRT, Curitiba também teve problemas**, publicada em 01 de set. 2012. Disponível em <<https://oglobo.globo.com/rio/pioneira-na-implantacao-de-brt-curitiba-tambem-teve-problemas-5973785>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Ônibus perdem passageiros durante a crise**, publicada em 11 dez. 2016. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/onibus-perdem-passageiros-durante-crise-20625497#ixzz4raRoXM9d>>. Acesso em 09 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Os limites do BRT**, publicada em 01 de jun. 2016. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/opiniao/os-limites-do-brt-16307946#ixzz4RORF3T9s>>. Acesso em: 13 dez. 2016.

OLIVEIRA, G. T.; MOURA, I. B.; ROCHA, J. P. **Análise da Equidade de impactos do BRT Transcarioca na mobilidade de usuários com diferentes níveis de renda.** XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET O

uro Preto –

MG, 2015. Disponível em: <[http://146.164.5.73:20080/ssat/interface/content/ana\\_is\\_2015/TrabalhosFormatados/979AC.pdf](http://146.164.5.73:20080/ssat/interface/content/ana_is_2015/TrabalhosFormatados/979AC.pdf)> Acesso em 25 abr. 2018.

OSÓRIO, M.; MELO L.M.; VERSIANI, M.H.; WERNECK, M.L. **Uma agenda para o Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2015.

PAC. Ministério do Planejamento. **BRT Transcarioca é inaugurado no Rio**. Disponível em <<http://www.pac.gov.br/noticia/24faac7b>>. Acesso em: 08 set. 2016.

PAULLEY, N.; PEDLER, A. Transland: Integration of Transport and Land Use Planning. **Final Report for Publication. 4th Framework Programme European Commission Under the Transport RTD Programme**, 2000.

PORTO MARAVILHA. **VLT**. Disponível em: <<http://portomaravilha.com.br/veiculos/levesobretrilhos>>. Acesso em: 09 set.2016.

PREFEITURA DE CURITIBA **O plano Agache**. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/setrans/exibeconteudo?article-id=626280>>. Acesso em 03 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. **Aqui o progresso anda de ônibus**. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/idioma/portugues/progressoonibus>>. Acesso em 04 de jul. 2018.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Veículo Leve Sobre Trilhos – VLT**. Disponível em <<http://www.rio.rj.gov.br/web/secpar/vlt>> Acesso em 09 set. 2016.

REZENDE, Marcos Antônio. **Influência do transporte sobre o nível de estresse dos trabalhadores: trajeto entre residência e local de trabalho**. Ponta Grossa – RS, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/1463>>. Acesso em: 27 jun. 2018.

RIO DE JANEIRO. **Plano Diretor de Transportes Urbanos**, Revisão 2, abril/2005. Disponível em: <<http://download.rj.gov.br/documentos/10112/1474054/DLFE-59250.pdf/Relatorio02AnaliseEstudosExistentes.pdf>>. Acesso em: 02 set.2016.

SILVA JUNIOR, S.D.; COSTA, F.J. Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das escalas de Likert e Phrase Completion. PMKT – **Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**, V.15, p1-16, São Paulo, 2014.

SUPERVIA. **A Empresa-Quem Somos**, Disponível em <<http://www.supervia.com.br/pt-br/quem-somos>>. Acesso em: 09 set. 2016.

TAVARES, V. B. **Estações BRT: Análise das características e componentes para a sua qualificação, 2015**. 111 fl. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

THECITYFIXBRASIL. **Cinco cidades onde os ônibus funcionam**, publicada em 21 set. 2012. Disponível em: <<http://thecityfixbrasil.com/2012/09/21/cinco-cidades-onde-os-onibus-funcionam/>>. Acesso em 13 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. **Nove novas linhas alimentadoras do brt transcarioca**. Disponível em: <<http://brtrio.com/noticia/nove-novas-linhas-alimentadoras-do-brt-transcarioca>>. Acesso em 19 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. **Veículo Leve Sobre Trilhos – VLT**. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/subpe/vlt>>. Acesso em 15 jan. 2018.

VARGAS, H. C. **(I)Mobilidade Urbana nas Grandes Cidades**. Disponível em: <[http://www.usp.br/fau/deprojeto/labcom/produtos/2008\\_vargas\\_imobilidade.pdf](http://www.usp.br/fau/deprojeto/labcom/produtos/2008_vargas_imobilidade.pdf)>. Acesso em: 30 de set. 2014.

WRIGHT, L.; HOOK, W. (Ed.). **Manual de BRT – Bus Rapid Transit: guia de planejamento**. Brasília: Ministério das Cidades; New York: Institute for Transportation & Development Policy, 2008.

**APÊNDICE A: Cálculo do custo para comparativo dos modais.**

Em Bilhões R\$		Mil Passageiros/Hora/Sentido		Em Milhares R\$		
Valor Estimado	Valor Realizado	Passageiros min	Passageiros Max	KM Construído	Custo KM Construído	Obra Referência
5	10,4	30	80	16	650	Linha 4 Metro Rio
1,59	1,700	10	40	39	43,5	Transcarioca
1,157	1,2	10	30	28	42,8	Linhas 1, 2 e 3

**APÊNDICE B: Legenda das Perguntas dos apêndices B, C, D, E.**

Perguntas (P)
1. Que nota você daria para a segurança aos usuários nas estações do BRT considerando o fator vigilância?
2. Considerando a estrutura das estações (vão entre o ônibus e plataforma, proteção contra chuva e sol, portas das estações entre outros) que nota você daria a segurança dos usuários?
3. Que nota você daria a acessibilidade ao comércio que atende sua demanda?
4. Com relação a redução no tempo do trajeto da sua viagem, que nota você daria?
5. Que nota você daria para as linhas convencionais que transportam passageiros até as estações do BRT?
6. No quesito ar condicionado, que nota você daria?
7. Como você avalia a segurança dos pedestres na travessia do corredor considerando sinalização?
8. Que nota você atribui à lotação dos ônibus do BRT-TransCarioca?
9. Que nota você daria em termos de pontualidade para o sistema BRT no quesito confiança em relação aos horários incluindo intervalo entre os modais?
10. Que nota você atribui às condições de limpeza e manutenção das estações e dos ônibus do BRT?

**APÊNDICE B1: Parte da mostra dos dados válidos importados do formulário eletrônico (399 entrevistados) – Legenda das perguntas conforme apêndice B.**

Carimbo de data/hora	Qual a sua estação base para embarque?	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
3/13/2018 18:55:05	MADUREIRA	1	1	5	10	5	10	5	8	0	8
3/13/2018 20:37:30	TERMINAL ALVORADA	6	7	4	2	7	4	9	2	4	5
3/13/2018 20:58:46	TERMINAL ALVORADA	3	3	6	5	5	4	5	5	0	7
3/13/2018 21:00:27	MADUREIRA/PAULO DA PORTELA	3	5	6	8	5	7	6	0	5	8
3/13/2018 21:01:41	MADUREIRA/PAULO DA PORTELA	6	5	7	9	8	6	9	4	8	6
3/13/2018 21:03:00	TERMINAL ALVORADA	0	0	6	7	5	5	8	5	5	1
3/13/2018 21:04:07	TERMINAL ALVORADA	5	3	6	3	2	2	4	3	3	7
3/13/2018 21:05:11	TAQUARA	2	3	5	6	6	4	5	2	4	5
3/13/2018 21:07:01	GALEÃO TOM JOBIM 1	5	6	5	7	4	4	6	0	3	3
3/13/2018 21:08:11	TERMINAL ALVORADA	3	7	8	3	4	2	4	8	6	4
3/13/2018 21:12:17	TERMINAL ALVORADA	3	7	8	3	4	2	4	8	6	4
3/13/2018 21:13:27	TERMINAL ALVORADA	3	2	3	4	5	4	2	2	3	3
3/13/2018 21:14:35	TERMINAL ALVORADA	1	8	9	9	7	0	9	2	9	3

**APÊNDICE C: Mostra dos dados inválidos importados do formulário eletrônico (8 entrevistados) -  
Legenda das perguntas conforme apêndice B.**

Qual a sua estação base para embarque?	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
TAQUARA	4	3		8	3	2	10	0	7	3
PRAÇA SECA	2	5	8		9	3	4	3	8	6
MADUREIRA /MANACEIA	3	4	7	9		8	6	3	9	3
CAMPINHO	2	6	6	9		7	4	1	6	7
TAQUARA	3	5	7	9	4		7	4	4	9
MADUREIRA /MANACEIA	0	5	10	10	7	0		5	0	0
CURICICA	6	7	5	7	7	5	8		6	5
TERMINAL FUNDÃO	3	4	3	10	7	10	5	9	7	

**APÊNDICE D: Síntese dos válidos importados do formulário eletrônico (399 entrevistados) - Legenda das perguntas conforme apêndice B.**

Entrevistados	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Promotores	7	18	65	168	21	33	30	8	21	16
Neutros	26	80	143	101	75	67	97	32	118	66
Detratores	366	301	191	130	303	299	272	359	260	317

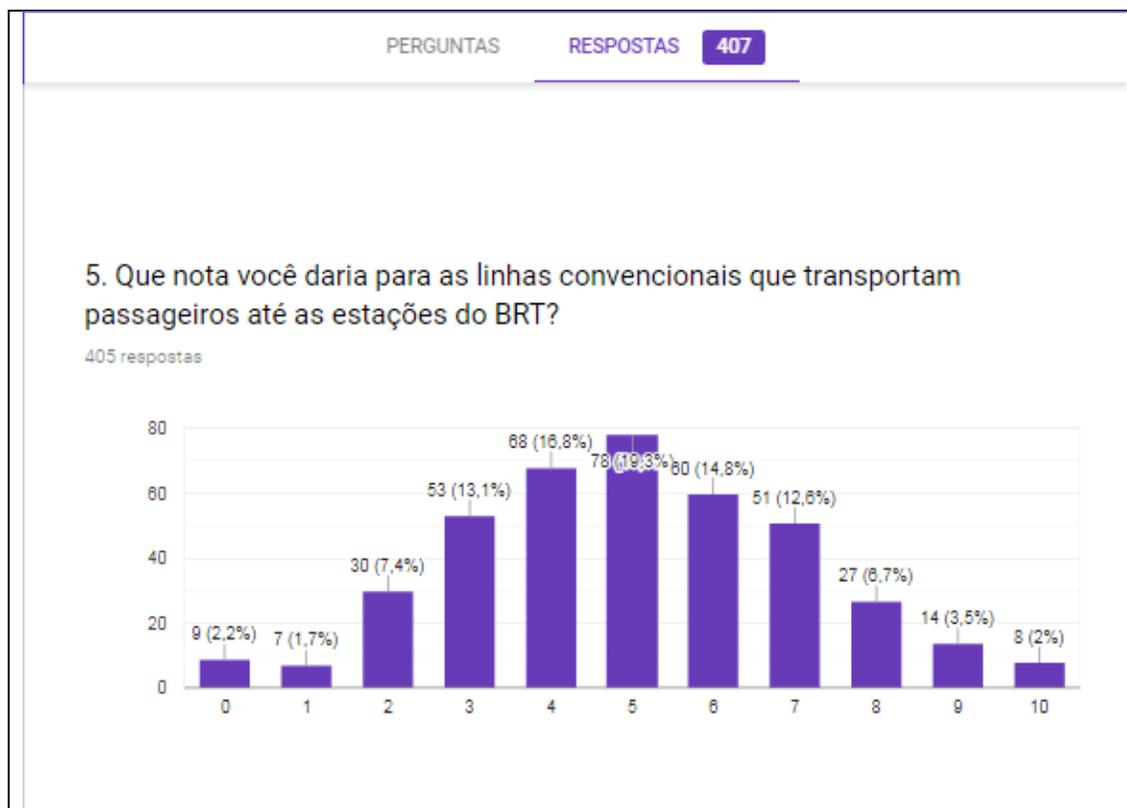
**APÊNDICE E: Síntese dos válidos importados do formulário eletrônico em percentuais (399 entrevistados) - Legenda das perguntas conforme apêndice B.**

Entrevistados	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Promotores	2%	5%	16%	42%	5%	8%	8%	2%	5%	4%
Neutros	6%	20%	36%	25%	19%	17%	24%	8%	30%	17%
Detratores	92%	75%	48%	33%	76%	75%	68%	90%	65%	79%

**APÊNDICE F: Parte da mostra dos dados importados do formulário eletrônico que desconsiderou as entrevistas inválidas por questão.**



## APÊNDICE G: Parte da mostra dos dados importados do formulário eletrônico que desconsiderou as entrevistas inválidas por questão – continuação



**APÊNDICE H: Memória de cálculo do NPS (Net Promoter Score).**

Para cálculo do NPS = % Respondentes promotores - % Respondentes detratores				
Perguntas	Descrição	Promotores %	Detratores %	NPS %
1	Segurança/Vigilância	2%	92%	-90%
2	Estrutura das Estações	5%	75%	-70%
3	Acessibilidade ao Comércio	16%	48%	-32%
4	Redução no tempo de Viagem	42%	33%	9%
5	Linhas convencionais/Alimentadoras	5%	76%	-71%
6	Ar Condicionado	8%	75%	-67%
7	Sinalização do Corredor/Segurança do Pedestre	8%	68%	-60%
8	Lotação	2%	90%	-88%
9	Pontualidade	5%	65%	-60%
10	Limpeza/Manutenção das estações	4%	79%	-75%