



**ALEXANDRE DE OLIVEIRA BRANDÃO**

**Mobilidade Urbana Sustentável na Região  
Administrativa de São Cristóvão, Rio de Janeiro**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental.

Orientador: Prof. Celso Romanel

Co-Orientador: Prof. Jean Marcel de Faria Novo

Rio de Janeiro  
Setembro de 2015



**Alexandre de Oliveira Brandão**

**Mobilidade Urbana Sustentável na Região  
Administrativa de São Cristóvão, Rio de  
Janeiro**

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

**Prof. Celso Romanel**

Presidente/Orientador

Departamento de Engenharia Civil – PUC-Rio

**Prof. Jean Marcel de Faria Novo**

Co-Orientador

Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro

**Profa. Izabella Christynne Ribeiro Pinto Valadão**

UFF

**Profa. Maria Fernanda Rodrigues Campos Lemos**

Departamento de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

**Prof. José Eugênio Leal**

Coordenador Setorial de Pós-Graduação do Centro

Técnico-Científico – PUC - Rio

Rio de Janeiro, 17 de Setembro de 2015

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

### **Alexandre de Oliveira Brandão**

Graduou-se em Engenharia Civil na UERJ (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) em 1988. Atuou em diversas empresas privadas na área de construção civil e consultoria de engenharia, com os temas de planejamento de serviços de engenharia.

#### Ficha Catalográfica

Brandão, Alexandre de Oliveira

Mobilidade urbana sustentável na Região

Administrativa de São Cristóvão, Rio de Janeiro / Alexandre de Oliveira Brandão ; orientador: Celso Romanel ; co-orientador: Jean Marcel de Faria Novo – 2015.

128 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, 2015.

Inclui bibliografia

1. Engenharia civil – Teses. 2. Mobilidade urbana. 3. Indicadores de mobilidade urbana. 4. Planejamento da mobilidade urbana. 5. Bairro de São Cristóvão. I. Romanel, Celso. II. Novo, Jean Marcel de Faria. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Civil. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental IV. Título.

Ao Hermínio Mendes, por tudo.

## Agradecimentos

Aos meus orientadores, por acreditarem no trabalho.

Ao prof. Jean Novo, por toda a ajuda, dedicação e cuidado. Sem sua colaboração não teria sido possível elaborar o trabalho.

À Paula Enoy, pela ajuda ao longo de todo o curso.

Aos meus filhos, Maria Cecília Brandão e Gustavo Brandão, por entenderem as longas ausências.

À Luciana Brandão, que sempre acreditou e me deu muita força.

Aos meus pais Ieda Brandão e Luís Carlos Brandão, por tudo que sempre fizeram por mim.

Aos amigos da PUC, Mauro Meirelles dos Santos, Andrea Hafner, Morena Braga e Clara Bovier, por toda a ajuda e companheirismo.

Aos professores que fizeram parte da Comissão examinadora.

A todos os professores do curso pelos ensinamentos e dedicação.

Aos amigos que sempre torceram por mim, estimularam e ajudaram de alguma forma.

## Resumo

Brandão, Alexandre de Oliveira; Romanel, Celso; Novo, Jean Marcel de Faria Novo. **Mobilidade Urbana Sustentável na Região Administrativa de São Cristóvão, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2015. 128 p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A cidade do Rio de Janeiro é protagonista de discussões jornalísticas e acadêmicas acerca de sua condição de centro turístico e cultural do Brasil. Ganham destaque temas relacionados às condições de mobilidade urbana existentes na metrópole. Sobre esse tema há desafios estruturais a superar: superlotação e difícil acesso a estações de ônibus, metrô e trens; congestionamento no trânsito de veículos no qual predomina o uso do veículo individual e precário sistema de sinalização de trânsito. Esta pesquisa tem como objetivo analisar as ações que o governo municipal promove para a melhoria do transporte urbano. Como e por quais motivos uma cidade que tem investido maciçamente em vários modais de transporte apresenta ainda tantos problemas nesses serviços? O problema é analisado sob dois pontos de vista: todo o arcabouço legal de que os governantes dispõem para o desenvolvimento do transporte público e a utilização de um Índice de Mobilidade Sustentável (IMS), construído a partir de conceitos que estruturam o referencial teórico apresentado, o qual seria capaz de medir a qualidade do transporte público e também orientar decisões futuras. O recorte do estudo trata da Região Administrativa São Cristóvão (VII Região Administrativa do Rio de Janeiro), área escolhida em virtude da multiplicidade de sua ocupação (moradia, educação, esporte, lazer, saúde, comércio, indústria, passagem entre bairros) e de sua privilegiada localização junto ao Centro da cidade, contando com diversas vias de acesso conferindo-lhe grande potencial logístico intermodal. O aproveitamento de tais características depende de decisões e investimentos públicos. No entanto, o planejamento falho do sistema de transporte carioca é evidenciado pelo resultado do cálculo do IMS específico para São Cristóvão. A baixa qualidade nos meios de transporte disponibilizados é discutida a partir da constatação de fatos como a preferência pelo transporte motorizado individual; engarrafamentos crescentes na

região; superlotação dos meios de transporte nos horários de pico; precariedade na acessibilidade aos meios de transporte; e pouca integração entre os modais de transporte na região.

### **Palavras-chave**

Mobilidade urbana; indicadores de mobilidade urbana; planejamento da mobilidade urbana; bairro de São Cristóvão.

## Extended Abstract

Brandão, Alexandre de Oliveira; Romanel, Celso advisor; Novo, Jean Marcel de Faria co-advisor. **Sustainable Urban Mobility at São Cristóvão neighborhood, in the city of Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2015. 128 p. MSc Dissertation - Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro city has a wide range of urban transportation. Subway, trains, buses, bike paths, cable cars and also water transportation. Recently, these modes have been awarded with public investments: expansion of the subway, modernization of railways, construction of dedicated lanes for buses and bicycle paths, and the number of boats on the water transport has increased. However, the improvement in the quality of urban mobility at the city is not perceived. Traffic jams, crashes in urban facilities, overcrowding of public transport and poor conditions of services are part of the public transport problems in the city. This research analyzes the VII Administrative Region São Cristóvão (VII RA-SC), comprising the following neighborhoods: São Cristóvão, Benfica, Mangueira and Vasco da Gama. These places have great passenger capacity of transport modes (train and subway) and also features several bus lines that make the interconnection with the rest of the city and also with nearby cities. The region also has several urban equipment, such as public parks, shopping and leisure centers, hospitals, museums, educational institutions and is also home to large companies in the telecommunications segments, engineering and oil industry. The overall objective of the research is to evaluate the VII RA-SC from the perspective of sustainable urban mobility from an index that incorporates the social, environmental and economic dimensions. The specific objectives for the development of analysis are reviewing the literature on sustainable urban mobility, the existing legal framework, characterization of the existing transport system in the VII RA-SC, modeling and calculation of Urban Mobility Index – São Cristóvão (IMS-SC). The calculation of IMS-SC has limitations due to the unavailability of recent data. Initially, the reporting period was the years 2012 to 2014. However, certain data only have surveys until 2012, therefore, researched period is between the years 2010 and 2012.

The subject Urban Mobility can be subdivided into four sub-items: definition the concepts of Urban Mobility and Sustainable Urban Mobility, establish the connection between land use and planning of transport, defining the macroaccessibility and microaccessibility concepts and presentation of the legal framework in planning public transport in Brazil. Thus, draws up a panel of concepts on the subject and how the public planning has been organized according to the new concepts that have been introduced in the thematic discussion .

Lately, the Urban Mobility expression has been often used, in many diverse ways. The popularization of the term is positive, because the debate does not end with the government, it involves ordinary citizens with a problem that affects everyone, regardless the social class. However, the trivialization of expression may be negative, especially when authorities think about the issue of urban mobility in a simplified way. The improvements in urban transport tend to fail when deployed without a planning of the transport system and without the awareness and participation of the people directly involved. Not only by lack of planning, but also by lack of information to people affected by the changes. In a recent research conducted in several European cities, at EURFORUM (2007), many problems about urban mobility were raised, and the challenges looming on the future. Despite the differences between these cities and the Brazilian ones, it seems that they all have similar problems: uneven growth in transportation, huge traffic jams in the cities due to the increasing use of private vehicles and imbalance in the division between the transport modes and harmful effects on the environment and public health generated by vehicles powered by fossil fuels. The same problems have been observed in Brazil. In a generic way, it addresses the problem of urban mobility with the purpose of moving people and goods according to your requirements. However, providing transportation has not brought satisfactory results for the cities and their populations. In this sense, the research brings a new concept of sustainable urban mobility, a theme that has been studied by several authors. The establishment of this concept is crucial so that we can understand the problem in all its entirety, which could lead to a solution of the problem completely. According to the EURFORUM (2007), the objectives to be pursued in the planning of sustainable urban mobility for a city must be: accessibility, sustainability, integration of transport modes and also from

demand management, reduction of pollutant emissions and noise, road safety for all users of the transport system, development costs in the transport system in order to establish a fairer pricing system, taxation so that the cost of transport infrastructure is seen as associated with the shortage of a particular well, verification of quality standards in accordance with pre-established indicators and competition among transport system operators to be optimized its technical efficiency and is stimulated the development of innovative initiatives.

The relation between land use and public transport planning is explained by the influence that both issues have on each other. That's why is necessary to understand the connection between the themes. The transport system can be an inducer of occupation of a given region, according to the land use conditions, and land use may increase the use of public transport as well.

Accessibility is the ease of movement of from one place to another, by a means of a transport mode. It can be subdivided in two others: Microaccessibility refers to the ease of access to means of transport and desired destinations. The Macroaccessibilidade refers to the ease in crossing the space and achieve desired urban buildings and equipment.

Since the beginning of the Brazilian democratization process in 1988, several laws were developed in a way to plan and organize the public transport, be it federal, state and municipal levels. At the federal level can be cited: the 1988 Constitution that established the guidelines of the urban development policy, and hence the planning of public transportation, placing both under the responsibility of municipalities. The Statute of Cities (Estatuto das Cidades), law enacted in 2001, establishes guidelines for the Master Plan of cities and adopts the mandatory preparation of an urban transport plan in accordance with the size of each municipality. In 2005 it established the Resolution 34, which deals specifically with new guidelines for the preparation of the Master Plan and the Director Plan of Transport and Mobility. The PlanMob Guide, launched in 2007 and revised in 2013, proposes methodologies in order to assist municipalities in developing their transport plans. In 2012 has been launched the National Policy on Urban Mobility, which introduces the most current concepts of urban transport planning. At the state level, was launched in 2014 the Master Plan for Urban Transport of Metropolitan Region of Rio de Janeiro (PDTU RMRJ), which

outlines a diagnosis of the study area transportation and proposes some solutions for public transport. At the municipal level, the Master Plan of the City of Rio de Janeiro, launched in 2011, deals with the urban policy in the occupation and land use, the planning of public transport and the connection between the themes. Finishing the theme, the City of Rio de Janeiro is preparing the Urban Mobility Plan of the City of Rio de Janeiro, which must organize and plan the means of public transport by the year 2026.

The aim of this study is to analyze the VII Administrative Region São Cristóvão (VII RA-SC) from the perspective of sustainable urban mobility with a view that the central research question demand to see how some of the challenges to achieve sustainable urban mobility in Rio de Janeiro behaved between 2010 and 2012, when the city received many investments in urban transport area. As cutout for the case study of this exploratory research, the question is put back for VII RA-SC: How the transport system in this region behaved in the period studied from the perspective of sustainable mobility?

It is necessary to clearly define the concepts of INDICATOR and INDEX. Sometimes the terms are confused and even considered synonymous. Thus, it is necessary to define them correctly, so that further discussions on the adopted methodology may be easy to understand. The INDICATOR is, more simply, the data collected from a particular phenomenon. Its main objective is to aggregate and quantify information in a manner that their significance becomes more apparent. The INDEX concept is to analyze data through the addition of a set of elements with established relationships. The index is useful as a decision-making tool and forecasting, and is considered to be a higher level of aggregation of a set of indicators or variables.

In the context of Sustainable Urban Mobility, indicator is a variable based on measures that represent as accurately as possible a phenomenon that want to check. Thus, three aspects can be highlighted to be submitted to the adoption of a particular indicator: what should be measured and what impact on what activity? why the phenomenon should be measured? and how the phenomenon should be measured? The quality of the measurement should be taken into account. The index function is to be a decision parameter. This function can be presented in accordance with the following parameters: support decision-making,

establishment of goals and standards, dissemination of information, establishment of a focus in the discussion, promoting the idea of an integrated and monitoring action and evaluation of development a particular action. The IMUS index, presented by Costa (2008), has been widely researched in several municipalities in the evaluation of sustainable urban mobility. This index has such main objectives: to establish a hierarchy of criteria to characterize urban mobility, establish a system of weights to these criteria, add criteria to strike a balance between low quality criteria with high quality and set up an easily understood tool and simple to apply to several cities. The result is a tool that has nine fields (Accessibility, Environmental, Integrated Planning, among others) and thirty-seven subjects, representing subdivisions of the fields (in the first issue cited, Accessibility, for instance, there are accessibility to the transport system , universal accessibility, physical barriers and legislation for people with special needs). Machado et al (2012) also proposed the establishment of an index, IMS (Sustainable Mobility Index). Following the model suggested by Costa (2008) in the calculation of IMUS, the authors propose the adoption of an index from two basic criteria: availability of data and the ability to collect them annually. The IMS was used for the metropolitan area of Porto Alegre (region with 31 cities).

In addition to the subject of academic studies, the subject Indices of Urban Mobility has been the subject of other studies developed in Brazil. Some organizations, governmental or non-governmental, have carried out some researches and surveys in the field of urban mobility and focus on survey indicators. However, the topic has not been used yet in the planning and evaluation of transport systems of large cities. In the specific case of Rio de Janeiro, both PDTU - RMRJ (SEAERJ, 2014a), which has been recently prepared, as the PMUS - RJ, in development, do not mention, in their scope, to develop Urban Mobility Index. An Urban Mobility Index in the planning of public transport could be used as a behavior measuring tool of a transport system as well as a calibration tool to that system. The economic advantage can also be considered, since the transport system itself feeds back important information to self-evaluation. In this case, the system tends to be more efficient, reducing the socioeconomic impact that poorly formulated and watertight plans may bring. A third aspect is presented: the democratization of data collected. The systematization of data collection that would be used for the preparation of IMS

might make them accessible to the entire population. And that would bring transparency information relevant to society as a way of monitoring and evaluation of public policy of transport.

The purpose of using an urban mobility index in this study is to evaluate the current status of existing public transportation in RA-VII SC, diagnose shortcomings and point out ways that can solve the problem. It should be noted that the index is a tool that can be used to achieve the objectives listed, but is not intended to be the ultimate solution to existing problems. The proposed methodology is dynamic because of continuous process to calculate the index. As new elements are introduced to the process, previously adopted indicators will be subject to review in the process and so will suffer adaptation as a way to adapt to the new characteristics of the analyzed region. Similarly, the constant evaluation of the process may introduce new indicators to methodology or even dispense indicators of little relevance. Thus, it is proposed the adoption of a specific sustainable mobility index for VII RA-SC, IMS-SC, obtained according to the procedure established by Machado et. al (2012) in the calculation of IMS. According to the available data on the region and simplicity in applying the index, it is the most appropriate to the case method.

For VII RA-SC was developed a new index, the IMS-SC. The index is based on the three dimensions of sustainability: social, economic and environmental. The typical characteristics of each of the dimensions are: social (which gathers information regarding the conditions and changes in demographics, public health, recreation and leisure, education, housing, infrastructure and social services, community development, public safety, status of communities indigenous and archaeological and historical resources), economic (characterized by indicators that reflect the conditions and the changes on production, trade and services, fiscal and monetary data and human resources) and ecological (covers information on the conditions and changes in natural resources such as soil and air, including climate and air quality, water quality and quantity, wildlife and vegetation, nature reserves and natural habitats and resources such as minerals, metals and fossil fuels). Regarding the indicators used in the study of Machado et al (2012), some indicators have been replaced in order to reflect more faithfully the conditions of existing urban mobility in the studied

region. Dimensions, as presented, are subdivided into themes, with the aim of present three distinct characteristics for each of them.

It was observed that there is a mismatch between the improvements that are being implemented in the city of Rio de Janeiro and what has been researched in various parts of the world, and also in Brazil, about Sustainable Urban Mobility. While the public planning does not care nor cover all facets of urban mobility (social, environmental, economic and technical), researchers go further: not only deal with the subject of multifaceted way, but also the usefulness of a mobility index. Some examples of issues that are usually neglected by the government planning in public transport are intermodal integrations to encourage non-motorized transport modes, infrastructures that allow cycling or displacement walk safely and signals for the preservation pedestrian integrity. The IMS-SC puts some microdata in evidence, but there is much more relevant information to be produced and used in support of public policies. It is necessary to go further, not only analyze all the issues presented, or even others that may arise in the future. It is essential that a transport system can be constantly monitored and reassessed, otherwise fails difficult to solve may appear, or exhausted before the planned time. The use of urban mobility index is not only necessary to measure the progress and performance of a transport system, but also to calibrate the system and renew the planned route. It can also be used a methodology of selection and use of indicators adapted to the reality of the city of Rio de Janeiro and its population, through the methodology discussed in this research. The measures initially met the expectations of governments and planners have been supplanted front of the new agenda to be fulfilled. Mobility is not just a question of reducing the travel time between two points, or provide comfort to users of the transportation system. Of course, the basic needs must be met, however it is necessary that many other elements enter into the equation for urban mobility solutions, otherwise it may cause environmental damage, or have transport modes early saturated.

Rio de Janeiro has had, in recent years, many elements that could have been used in urban planning, especially planning of sustainable urban mobility: theoretical knowledge, widely factor analyzed in this research, legal framework, which has a set of laws that stimulate sustainable transportation and planning for the existence of a network of diverse transport modes, especially in RA VII-SC,

that could meet the population more efficiently. However, what is observed in the region is a poorly designed planning in urban transport. The neighborhood of the region have such a variety of transport modes and nowadays suffer the effects of saturation of transport (congestion, overcrowding, poor access, etc.), which shows the consequences of this planning.

Lately, the neighborhoods of the region have become a hub traffic generator, what has increased the flow of vehicles in the region. Along with the poorly designed planning, this factor has contributed to the deterioration of life in neighborhoods in general, since this increased traffic in the area was not accompanied by a schedule of transport. A lot of bus lines circulating in the region, overlapping paths, the coincident destinations of these routes and also the transport modes not integrated are the facts which prove this idea. The use of IMS-SC in the planning of transport could be a tool to pinpoint the problems described. The absence of a PDTU - Urban Transport Master Plan covering all the precepts of sustainable urban mobility, can be pointed out as the biggest problem in relation to the city transport system in Rio de Janeiro and its metropolitan area. Without the presence of this document, there are no guidelines, achievable targets and indicators that would serve as a guide for the transport system. Hence the origin of many problems in transport: without planning is impossible to built an efficient system that can serve the people.

## **Keywords**

Sustainable urban mobility; index of sustainable urban mobility; urban mobility planning; São Cristovão neighborhood.

## Sumário

1. Introdução	21
1.1. Contextualização	21
1.2. Objetivos	23
1.3. Limites da Pesquisa	23
1.4. Estrutura do Trabalho	24
2. Mobilidade Urbana: Conceitos, Pressupostos e Marco Legal	25
2.1. Conceitos Atualizados de Mobilidade Urbana	25
2.2. Mobilidade Urbana Sustentável	28
2.3. Uso do Solo x Transporte	30
2.4. Acessibilidade, Microacessibilidade e Macroacessibilidade	31
2.5. Arcabouço Legal no Planejamento do Transporte Público	32
2.6. Considerações Preliminares	40
3. A VII Região Administrativa São Cristóvão	42
3.1. Histórico da Região	43
3.2. Características Principais dos bairros da VII RA-SC	44
3.3. Lei de Uso e Ocupação do Solo - LUOS	54
3.4. Projeto de Estruturação Urbana de São Cristóvão	54
3.5. Sistemas Viário e de Transportes	61
3.6. Considerações Preliminares	69
4. Metodologia	73
4.1. Índice x Indicador	73

4.2. Definição de Indicador e de Índice de Mobilidade Urbana	73
4.3. Índices de Transportes e Mobilidade no Brasil	75
4.4. Índice de Mobilidade Proposto	77
5. Cálculo do Índice de Mobilidade Proposto	78
5.1. Índice Mobilidade Proposto	78
5.2. Análise dos Resultados Obtidos	87
6. Conclusões e Sugestões para Trabalhos Futuros	90
6.1. Conclusões	90
6.2. Sugestões para Trabalhos Futuros	95
7. Referências Bibliográficas	112
APÊNDICE A	107
APÊNDICE B	120

## Lista de Figuras

Figura 1.1– Sistema BRS em Botafogo	22
Figura 1.2 - Sistema BRT na Barra da Tijuca	33
Figura 1.3 – Tráfego em São Cristóvão	22
Figura 1.4 - Sinalização deficiente	33
Figura 2.1 -Círculo vicioso do planejamento do transporte.	26
Figura 2.2 -Evolução dos equipamentos usados na mobilidade	28
Figura 2.3 - Modelo de Uso e Ocupação do Solo	30
Figura 3.1 – Edificações típicas do bairro	42
Figura 3.2 – Edificação em fase final	43
Figura 3.3 - Edificação em fase de lançamento	54
Figura 3.4 - Localização da VII RA-SC	46
Figura 3.5 - Divisão de bairros da VII RA-SC	47
Figura 3.6 – Áreas com cotas elevadas na VII RA-SC	48
Figura 3.7 – Densidade demográfica nos bairros da VII RA-SC	49
Figura 3.8 – Destaques da VII RA- SC	53
Figura 3.9 – Zoneamento da VII RA – SC	58
Figura 3.10 – Divisão da VII RA-SC segundo PEU	60
Figura 3.11 – Sistema Viário da VII RA – SC	61
Figura 3.12 – Hierarquia das vias na VII RA-SC	63
Figura 3.13 – Sistemas de transporte na VII RA-SC	66
Figura A.1 – Trajetos 1, 2, 3 e 4 - linhas de ônibus	110
Figura A.2 – Trajeto 5 - linhas de ônibus	111
Figura A.3 - Trajeto 6 - linhas de ônibus	112
Figura A.4– Trajetos 7, 8 e 9 - linhas de ônibus	113
Figura A.5- Trajetos 10, 11 e 12 - linhas de ônibus	114
Figura A.6– Trajeto 13 - linhas de ônibus	115
Figura A.7 - Trajeto 14 - linhas de ônibus	116
Figura A.8 - Trajeto 15 - linhas de ônibus	117
Figura A.9 - Trajeto 16 - linhas de ônibus	118
Figura A.10 - Trajetos 17, 18, 19 e 20 - linhas de ônibus	119

## Lista de Quadros

Quadro 1.1 - Modais contemplados com investimentos públicos	21
Quadro 2.1 - Instrumentos da Política Urbana no Rio de Janeiro	38
Quadro 3.1 - Porte das empresas na VII RA-SC	50
Quadro 3.2 – Correlação entre as zonas e sua utilização	56
Quadro 3.3 - Parâmetros para construção de novas edificações	57
Quadro 3.4 – Vias percorridas pelas linhas de ônibus	68
Quadro 5.1 – Dimensões, Temas e Indicadores	79
Quadro 5.2 - Indicadores e fontes de dados utilizadas	81
Quadro 5.3 – Classificação das Dimensões	82
Quadro 5.4 – Cálculo dos pesos das Dimensões (peso 1)	83
Quadro 5.5– Cálculo dos pesos de cada Tema (peso 2)	83
Quadro 5.6 – Cálculo dos Indicadores de cada tema	85
Quadro 5.7 - Direção dos Indicadores Adotados	101
Quadro 5.8 - Cálculo do IMS - SC	102
Quadro A.1 - Relação das linhas de ônibus na VII RA-SC	107
Quadro B.1 – Critérios de avaliação de SOC 1	120
Quadro B.2 – Critérios de avaliação de SOC 2	121
Quadro B.3 – Critérios de avaliação de SOC 3	121
Quadro B.4 – Critérios de avaliação de AMB 3	127

## Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Utilização dos meios de transporte na RMRJ	39
Tabela 5.1 – Valores de investimento / orçamento do município	89
Tabela B-1 - Avaliação de SOC 1 nos anos da pesquisa	120
Tabela B-2 - Avaliação de SOC 2 nos anos da pesquisa	121
Tabela B-3 – Avaliação de SOC 3 nos anos da pesquisa	122
Tabela B-4 – valor da tarifa mensal de ônibus Rio de Janeiro	122
Tabela B-5 – Salário mínimo - estado do Rio de Janeiro	123
Tabela B-6 – Padronização dos dados obtidos para ECO 1	123
Tabela B-7 – Índice de IPK no Rio de Janeiro	124
Tabela B-8 – Padronização dos dados obtidos para o indicador ECO 2	124
Tabela B-9 – Padronização dos dados obtidos de ECO 3	125
Tabela B-10 – Frota de veículos no Rio de Janeiro	125
Tabela B-11– Veículos no Rio de Janeiro utilizados por passageiros	126
Tabela B-12 – População do município do Rio de Janeiro	126
Tabela B-13 - Padronização dos dados obtido para AMB 1	126
Tabela B-14 – População do estado do Rio de Janeiro	126
Tabela B-15– Consumo de combustíveis fósseis no Rio de Janeiro	127
Tabela B-16 - Padronização dos dados do AMB 2	127
Tabela B-17 – Avaliação de AMB 3	128

# 1 Introdução

## 1.1 Contextualização

A cidade do Rio de Janeiro conta com uma grande variedade de meios de transporte urbano. O município possui metrô, trens urbanos, ônibus, BRS (Bus Rapid System), BRT (Bus Rapid Transit), ciclovias, teleféricos, planos inclinados e também transporte aquaviário, a exemplo das barcas que fazem travessias na Baía de Guanabara.

Diversos modais foram contemplados com investimentos públicos recentes: expansão do metrô; modernização de trens de superfície; organização de ônibus convencionais em faixas exclusivas, como é o caso do BRS, implantação de ônibus de maior capacidade com estações de embarque/desembarque e circulação em faixas exclusivas, no caso do BRT, construção de ciclovias; implantação de teleféricos e planos inclinados, e aumento do número de barcas e catamarãs no transporte aquaviário. O quadro 1.1 apresenta um resumo dos modais de transporte público que recentemente receberam investimentos por parte do poder público.

Quadro 1.1 - Modais contemplados com investimentos públicos

Modal	Melhoria
Metrô	Expansão da linha entre a Zona Sul (Ipanema) e a Barra da Tijuca.
Trens	Melhorias das condições de tráfego através de reparos na linha férrea e na sinalização, além da aquisição de novos trens mais confortáveis e em maior quantidade.
Ciclovias	Aumento da extensão de ciclovias no município dos atuais 346 km para 450 km até 2016.
Bus Rapid System (BRS)	Redistribuição das linhas de ônibus em toda a cidade, em vias exclusivas para ônibus, taxis e vans.
Bus Rapid Transit (BRT)	Ônibus articulados que trafegam em corredores exclusivos. Terão a função de interligar a Zona Oeste ao aeroporto internacional, ao metrô, às linhas férreas e ao centro do Rio de Janeiro, além de promover um meio de transporte mais eficiente e rápido em diversos bairros das Zonas Norte e Oeste.
Teleféricos e planos inclinados	Interligação do teleférico da Providência com o BRT Transbrasil e com a linha de VLT
Barcas e catamarãs	Melhorias nas instalações das estações e aquisição de novas embarcações
Veículo Leve sobre Trilhos (VLT)	Implantação de 28 km da linha que interligará o centro do município à região portuária.

Fonte: CICLOVIAS (2015); METRÔ, SUPERVIA (2014), PORTO MARAVILHA (2015), BRS (2015); BRT (2015); VLT (2015), RIO SEMPRE PRESENTE (2015), CCR Barcas (2015)

As figuras 1.1 e 1.2 apresentam, respectivamente, o sistema BRS na rua São Clemente, no bairro de Botafogo e o sistema BRT, na Av. das Américas, no bairro da Barra da Tijuca.



Figura 1.1– Sistema BRS em Botafogo  
Fonte: Autoria própria



Figura 1.2 – Sistema BRT na Barra da Tijuca  
Fonte: Rio Sempre Presente (2015)

Neste universo, percebe-se pouca melhoria na qualidade da mobilidade urbana do Rio de Janeiro. Diariamente há engarrafamentos associados ao excesso de tráfego de veículos e há falhas em equipamentos urbanos (semáforos inoperantes, faixas de travessia de pedestres apagadas, placas de sinalização ausentes, entre outros problemas). Mesmo com os investimentos realizados pelas concessionárias de serviços de transporte, há ônibus, metrô e trens em péssimas condições de operação, apresentando frequentes paralisações de seus serviços<sup>1</sup>.

As figuras 1.3 e 1.4 apresentam alguns dos problemas aqui relatados e observados nas ruas do bairro de São Cristóvão. A figura 1.3 mostra um engarrafamento na rua São Cristóvão esquina com a rua Fonseca Teles e a figura 1.4 apresenta sinalização deficiente no cruzamento da rua São Cristóvão com a rua Pedro II.



Figura 1.3 – Tráfego em São Cristóvão  
Fonte: Autoria própria



Figura 1.4 – Sinalização deficiente  
Fonte: Autoria própria

<sup>1</sup> Notícias de jornais cariocas: “Circulação de trens na Região Metropolitana do Rio volta ao normal” (Correa, 2015). “Metrô Rio tem problema na linha 2 e passageiros relatam fumaça” (G1, 2015).

## 1.2 Objetivos

A pesquisa analisa a VII Região Administrativa São Cristóvão (VII RA-SC), composta pelos bairros de São Cristóvão, Benfica, Mangueira e Vasco da Gama que possui modais de transporte de grande capacidade de passageiros (trem e metrô) e também dispõe de diversas linhas de ônibus que fazem a interligação com o resto da cidade e também com municípios vizinhos.

A região é um polo atrativo para a população da cidade. Possui uma diversidade grande de equipamentos de lazer tais como a Quinta da Boa Vista, Zoológico, Museu de Astronomia, Museu Militar e Museu Nacional. Possui dois grandes centros de lazer e compras, o CADEG (Mercado Municipal do Rio de Janeiro) e a Feira de São Cristóvão. Possui também diversas instituições de ensino, além das escolas municipais, existe no bairro de São Cristóvão uma filial do tradicional Colégio Pedro II e o Campus da Universidade do estado do Rio de Janeiro (UERJ), que atraem alunos de diversas partes da cidade. É sede de empresas públicas (Rio Águas e EMOP) e de grandes empresas particulares (IPIRANGA, TIM, REDE RECORD e CONCREMAT).

Completando o quadro, a VII RA-SC possui hospitais públicos e particulares, além de comércio especializado em peças automotivas, materiais para instalações eletromecânicas, equipamentos de proteção individual, pequenas indústrias e confecções de moda feminina e masculina.

O objetivo geral da pesquisa é avaliar a VII RA-SC sob a ótica da mobilidade urbana sustentável a partir de um índice que contemple as dimensões social, ambiental e econômica. Os objetivos específicos para o desenvolvimento da análise pretendida são:

- Revisar a literatura a respeito da mobilidade urbana sustentável;
- Levantar o arcabouço legal, nos níveis federal, estadual e municipal, relativos à regulamentação do transporte público e a forma de ocupação do espaço público;
- Caracterizar o sistema de transporte existente na VII RA-SC;
- Modelar o IMS-SC (Índice de Mobilidade Urbana – São Cristóvão)
- Calcular o índice IMS-SC.

## 1.3 Limites da Pesquisa

Por se pautar pelo estudo de caso único, pretende-se explorar a lógica das variáveis relacionadas às questões levantadas, sendo naturalmente necessários desdobramentos de estudos futuros para consolidar as proposições oriundas desta pesquisa.

O cálculo do IMS-SC apresenta limitações, devido à indisponibilidade de dados recentes. Inicialmente, o período analisado seria dos anos de 2012 a 2014. Entretanto, determinados dados só possuem levantamentos até 2012, por esse motivo, período pesquisado situa-se entre os anos de 2010 e 2012.

## 1.4 Estrutura do Trabalho

Apresenta-se aqui a Estrutura do Trabalho dividida em capítulos:

O Capítulo 1 – Introdução apresenta os seguintes tópicos:

- Contextualização do Tema da Pesquisa
- Objetivos
- Limites da Pesquisa
- Estrutura do Trabalho

O Capítulo 2 – Mobilidade Urbana: Conceitos, Pressupostos e Marco Legal discute os conceitos atualizados sobre Mobilidade Urbana, apresenta a questão central da pesquisa e apresenta o arcabouço legal existente acerca do meio de transporte público no Brasil e no Rio de Janeiro.

O Capítulo 3 – A VII Região Administrativa São Cristóvão apresenta um breve histórico da região, as características principais da região e os sistemas viário e de transporte existentes. São também apresentados dois planos do Município do Rio de Janeiro, com foco na VII RA-SC: Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) e o Plano de Estruturação Urbana de São Cristóvão. Nesse capítulo pretende-se avaliar as reais condições do transporte público existente na VII RA-SC. Ao avaliar essas características, cruzando informações relativas aos meios de transporte existentes, uso e ocupação do solo, procura por polos de atração e características da população da região.

O Capítulo 4 – Metodologia é subdividido nos seguintes tópicos:

- Apresentação das suposições que motivaram a pesquisa;
- Definição dos conceitos de ÍNDICE e INDICADOR
- Definição do Índice de Mobilidade Urbana – contextualiza o conceito de Índice de Mobilidade Urbana
- Índices de Transportes e Mobilidade no Brasil – aponta pesquisas em que se tem estudado a utilização de índice de transportes e mobilidade no Brasil; e
- Índice de Mobilidade Proposto – proposição de um índice de mobilidade específico para a VII RA-SC

O Capítulo 5 – Cálculo do Índice de Mobilidade Proposto para a VII Região Administrativa São Cristóvão apresenta o cálculo do IMS-SC (Índice de Mobilidade Urbana para a VII RA-SC) e discute os resultados obtidos.

O Capítulo 6 – Conclusões e Sugestões para Trabalhos Futuros onde são discutidos e analisados todos os fatos levantados na pesquisa. Finalizando o trabalho, são apontadas possíveis linhas de pesquisa a partir utilizando o tema abordado.

## 2 Mobilidade Urbana: Conceitos, Pressupostos e Marco Legal

Neste capítulo apresentam-se os conceitos mais atualizados de Mobilidade Urbana e Mobilidade Urbana Sustentável. Ao final apresenta-se a evolução da Mobilidade Urbana no Brasil nos últimos anos.

### 2.1 Conceitos Atualizados de Mobilidade Urbana

Nos últimos tempos a expressão MOBILIDADE URBANA tem sido utilizada com frequência, sob os mais diversos aspectos. Desde a pavimentação de uma rua anteriormente sem calçamento, até a implantação de um programa de transporte urbano num determinado município, todas as iniciativas que envolvam o deslocamento de pessoas e/ou veículos numa determinada região têm sido denominadas como “mobilidade urbana”.

A popularização da expressão é positiva, pois assim o debate não se encerra com o governo, havendo o envolvimento do cidadão comum com um problema que afeta a todos, sem distinção de classe social. No entanto, a banalização da expressão é negativa quando no âmbito das autoridades, especialmente quando se pensa a questão da mobilidade urbana de forma demasiadamente simplificada.

Apesar de todos os atores envolvidos nas questões de mobilidade urbana terem o desejo de colaborar com ideias, de modo geral surgem atitudes individuais que não são capazes de dar conta da complexidade que emerge do coletivo. Assim, as reclamações são muitas, desde o cidadão que julga ser um cerceamento de liberdade e invasão de espaço público a implantação de ciclovias onde antes existiam vagas para estacionamento nas ruas, até o poder público que procura melhorar o tráfego de uma determinada região implantando vias alternativas, sem, no entanto, fazer uma análise do sistema de transporte como um todo.

As iniciativas tendem a fracassar quando implantadas sem um planejamento adequado do sistema e sem a conscientização e participação da população diretamente envolvida. Não apenas devido a um planejamento precário e até mesmo por falta de esclarecimento às pessoas atingidas pelas mudanças.

O EURFORUM (2007) aponta os problemas mais verificados na mobilidade urbana e os desafios que se desenham no futuro. Apesar da diferença, sob diversos aspectos, das cidades europeias em relação às metrópoles brasileiras, constata-se que todas apresentam problemas comuns:

- Crescimento desigual nos meios de transporte - predominância dos meios de transporte rodoviários, com destaque para o transporte de passageiros. Apesar das várias desvantagens das ruas e rodovias, tais como elevado uso de energia e de espaço por usuário, emissões nocivas e risco elevado de acidentes; a flexibilidade, a praticidade e o conforto tornam esse meio de transporte bastante atraente. Em contrapartida, outros meios de transporte mais

sustentáveis como a bicicleta, o caminhar e o transporte público têm uma participação bem menor em sua utilização;

- Engarrafamentos enormes nas cidades devido à utilização cada vez maior de veículos particulares nos deslocamentos e ao desequilíbrio na divisão entre os meios de transporte;
- Efeitos nocivos no meio ambiente e na saúde pública – os veículos movidos a combustíveis fósseis são um dos maiores emissores de gases poluentes, substâncias ácidas e substâncias destruidoras da camada de ozônio. Além disso, os ruídos causados pelo tráfego de veículos são prejudiciais à saúde humana e os acidentes de trânsito contribuem em grande volume para o crescente número de vítimas.

No Brasil, todos esses problemas têm sido verificados com frequência. Apesar dessa realidade, observa-se que, em muitos casos, a expansão das cidades é acompanhada pelo aumento da utilização do automóvel particular como a solução para o transporte. Ainda predomina a ideia de que a cidade pode continuamente se expandir, resultando em pressão sobre áreas de preservação e desconsideram-se os custos de implantação da infraestrutura necessária para dar suporte ao atual modelo de sustentabilidade, centrado no automóvel, cujos efeitos negativos e os custos de sua circulação são socializados (Boareto, 2008).

A figura 2.1 apresenta o círculo vicioso do mau planejamento. De fácil compreensão, demonstra que o atual círculo vicioso só poderá ser quebrado com sucesso caso se atue, de forma simultânea, coordenada e duradoura, nas muitas causas que o alimentam (Agência Portuguesa do Ambiente & Centro de Sistemas Urbanos e Regionais do Instituto Superior Técnico, 2010).

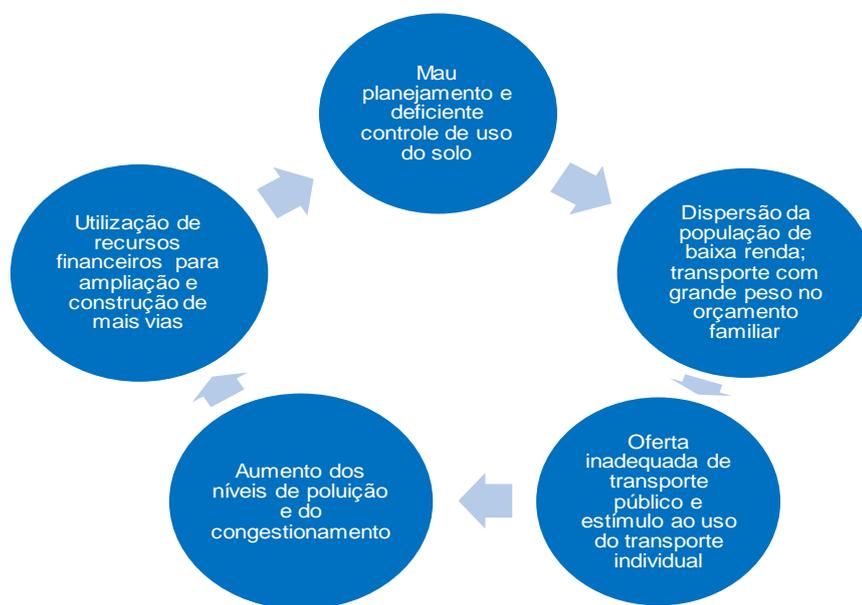


Figura 2.1: Círculo vicioso do planejamento do transporte.

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente & Centro de Sistemas Urbanos e Regionais do Instituto Superior Técnico (2010)

Segundo Breitbach (1988), para conhecer uma realidade, desvendar sua essência, perceber suas leis de movimento, o pesquisador faz uso, necessariamente, da sua capacidade de abstração. O recurso à abstração é que torna possível, ao pensamento humano, decompor o todo, pois o real, tal como se apresenta num primeiro momento, tem um aspecto uno, direto.

É preciso decompô-lo, identificar suas partes essenciais, apontar o que é secundário para que, depois, compreendida sua coerência interna, ele seja novamente reconstituído em outros moldes. Com tal propósito foram levantadas diversas definições sobre mobilidade urbana.

No Brasil, de acordo com a Lei 12.587 (Brasil, 2012), que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, Mobilidade Urbana é definida por condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano.

Ainda de acordo 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).

Indo ao encontro dessa ideia, Vargas (2008), 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.

Verifica-se que o conceito de Mobilidade Urbana engloba, basicamente, o deslocamento de pessoas e bens de acordo com suas necessidades. Entretanto, apenas promover esse transporte não tem trazido resultados satisfatórios para as cidades e suas populações.

No Brasil, o desenvolvimento econômico e o maior acesso das pessoas aos bens de consumo têm acarretado impactos negativos sobre o meio ambiente. São exemplos desse fenômeno no dia a dia das cidades: engarrafamentos crescentes, meios de transporte público que não atendem à demanda da população, aumento na emissão de poluentes, utilização de energia não renovável, além de priorização das regiões centrais das cidades em detrimento das regiões afastadas dos bairros nobres e menos valorizadas.

Esses problemas têm sido não apenas observados, mas também foram recentemente medidos. Num recente levantamento sobre as condições do Sistema de Informação da Mobilidade Urbana realizado pela Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2014), foram observados números bastante preocupantes. O levantamento foi realizado no período de 2003 a 2012, abrangendo as principais características de tráfego das cidades brasileiras que possuíam mais de 60 mil habitantes no ano inicial do levantamento.

Foram abrangidos 438 municípios brasileiros, com uma população total de 128 milhões de pessoas (2012). Houve aumentos significativos em diversas variáveis observadas da pesquisa, dentre os quais resultaram os seguintes números (mais relevantes para o este trabalho):

- população: 16%
- viagens totais: 27%
- viagens em transporte individual (carros e motos): 18%
- viagens em transporte coletivo (ônibus e trilhos): 6%
- viagens não motorizadas (a pé e bicicleta): 6%

- frota de veículos: 70%

De uma forma sucinta apresenta-se na figura 2.2 o gráfico que mostra a evolução dos equipamentos utilizados na mobilidade urbana.

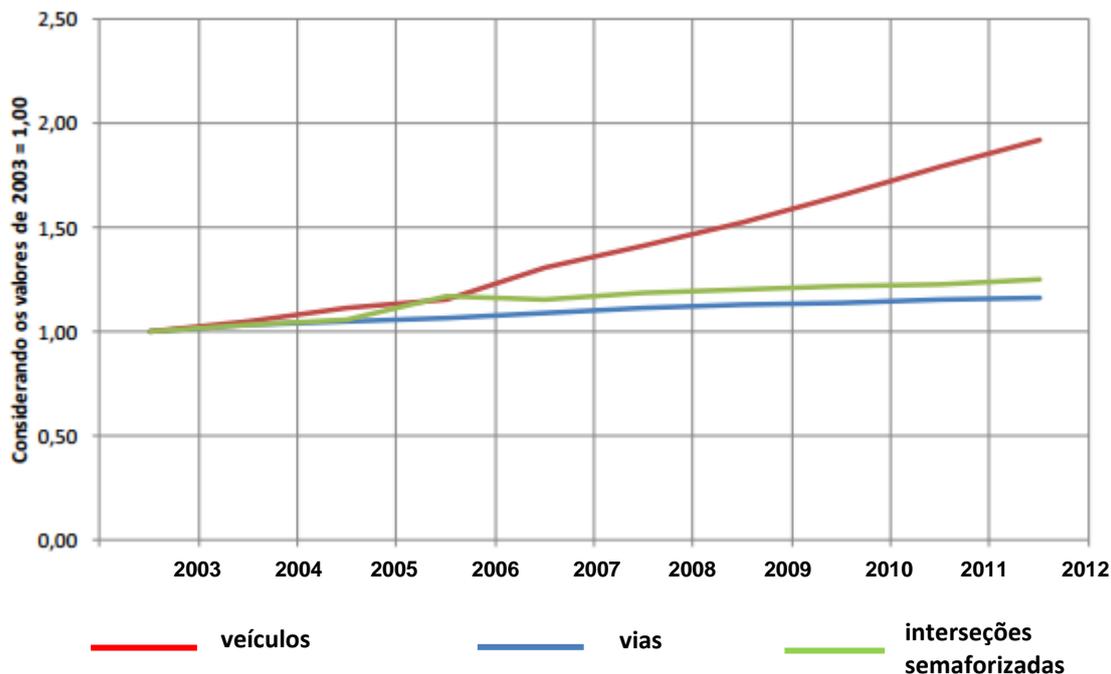


Figura 2.2: Evolução dos equipamentos usados na mobilidade  
Fonte: ANTP (2014)

A diferença entre o volume de veículos presente nas ruas (e consequentemente o tráfego gerado por eles) e a quantidade de vias disponíveis ao fim do período analisado demonstra a situação insustentável no quadro da mobilidade urbana no Brasil. Também pode-se verificar a opção da população para a utilização do transporte individual motorizado, em detrimento do transporte coletivo e do transporte não motorizado.

## 2.2 Mobilidade Urbana Sustentável

O estabelecimento do conceito de mobilidade urbana sustentável é fundamental para que se possa compreender o problema em toda a sua totalidade, o que poderá levar a uma solução do problema de forma completa.

De acordo com Costa (2008), o agravamento dos problemas de transporte e a necessidade de uma nova abordagem para o planejamento da mobilidade têm motivado a adoção dos conceitos de sustentabilidade, resultando em uma série de estudos e documentos, os quais apresentam definições distintas para o tema, ao mesmo tempo em que abordam diferentes questões em sua formulação.

Devido à atualidade da ideia, o conceito de Mobilidade Urbana Sustentável não possui ainda, segundo Costa (2008), uma definição única, apesar de já existirem alguns conceitos que possam caracterizá-la. Entre os muitos autores que procuram definir o conceito, adota-se na presente pesquisa uma definição que, além de muito abrangente, foi proposta pelo Ministério das Cidades, através

da Secretaria Nacional de Transportes Públicos e da Mobilidade Urbana: A Mobilidade Urbana Sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. Ou seja: baseado nas pessoas e não nos veículos (Boareto, 2003).

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 num 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.

De fato, observa-se que esta definição segue a mesmas diretrizes estabelecidas pelo EURFORUM (2007) em relação aos objetivos que devem ser almejados no planejamento da mobilidade urbana sustentável para uma cidade:

- Acessibilidade – garantia das mesmas condições para as pessoas e bens;
- Sustentabilidade – característica principal de um sistema de transporte urbano, objetivando garantir qualidade de vida e bem-estar da população da cidade;
- Integração – o planejamento urbano e o desenvolvimento da cidade devem estar interligados. Para tanto, é fundamental que o planejamento do desenvolvimento da cidade, o uso do solo, o planejamento dos transportes e o gerenciamento da demanda sejam integrados;
- Poluição – a redução das emissões através da promoção do equilíbrio entre os modais de transporte: transporte público, transporte não motorizado, aumento do transporte privado compartilhado, aumento da eficiência dos veículos e redução dos congestionamentos. A redução dos ruídos deve ser promovida através da adoção de tecnologias que emitam menos ruídos;
- Segurança viária – incorporação das práticas necessárias à promoção da segurança de todos os envolvidos no sistema de transporte, sejam eles usuários, pedestres, motoristas ou ciclistas;
- Custos – incorporação dos custos no sistema de transporte com o objetivo de estabelecer um sistema de preços mais justo e incentivar a população a um uso mais eficiente do sistema de transportes;
- Taxação – para que o custo da infraestrutura de transportes seja visto como algo associado à escassez de um determinado bem;
- Monitoração – verificação dos padrões de qualidade de acordo com indicadores pré-estabelecidos. Podem também ser estabelecidos padrões de referência com outras cidades que já possuam sistema de transporte bem estabelecido;
- Competição – a estrutura regulatória do sistema de transportes deve garantir a competição entre os operadores do sistema de transporte com o objetivo de otimizar sua eficiência técnica e promover o desenvolvimento de iniciativas inovadoras.

## 2.3 Uso do solo x Transporte

A interligação entre o uso do solo e o transporte de uma determinada localidade merece ser objeto de estudo. Tanto o tipo de ocupação de uma determinada região influencia no planejamento dos transportes, como os meios de transportes causam impacto no uso e ocupação do solo. Não são apenas elementos que exercem impacto sobre o outro, mas também pertencem a

[...] um cenário de conflitos que invariavelmente constitui o trânsito, o qual faz com que percebamos que sua (a do trânsito) complexidade precisa ser entendida enquanto um sistema, ou seja, um conjunto de elementos que cooperam na realização de uma função comum.[...]  
(Araújo et. al, 2011).

Uma vez compreendida essa interconexão entre o Uso e a Ocupação do Solo e os Meios de transporte, torna-se mais simples apresentar modelos para gerenciar o sistema de transportes.

Apresenta-se o modelo da interligação entre o Uso e Ocupação do Solo e os Meios de Transporte na Figura 2.3:



Figura 2.3 - Modelo de Uso e Ocupação do Solo  
Fonte: Transportação (2014)

Alguns autores entendem que existe uma relação direta entre os meios de transporte e o uso do solo nas áreas urbanas. Campos & Ramos (2010) definem os impactos do uso do solo no transporte e do transporte no uso do solo, que podem ser resumidos da seguinte forma:

- Impacto do uso do solo no transporte – maior densidade de residências e locais de trabalho distribuídos de forma equilibrada podem levar a viagens mais curtas no transporte e diminuir a utilização de veículos individuais. Um projeto urbanístico adequado a pedestres e ciclistas, assim como viagens mais curtas no transporte, podem incentivar o uso de transportes alternativos. O transporte público tende a ser mais utilizado em localidades que disponham de acessibilidade a esse serviço.
- Impacto do transporte no uso do solo – áreas que tenham mais acessibilidade a locais de trabalho, centros de compras e áreas de lazer e de educação são mais atrativas a implantação de residências. Conseqüentemente, a melhoria da micro-acessibilidade pode direcionar o desenvolvimento de uma região residencial. A mesma relação de “causa => efeito” é estabelecida para os binômios: terminais de carga => indústrias, consumidores=>lojas comerciais e linha férrea, aeroportos, rodovias=> escritórios.

Rajamani et. al (2003) focaram sua pesquisa em viagens realizadas para “não trabalho”, justificando sua escolha no aumento desse tipo de viagem e também na necessidade de averiguar como o “design” urbano pode influenciar na escolha do modal de transporte. A pesquisa foi baseada em dados populacionais levantados na região metropolitana da cidade de Portland, nos EUA. As conclusões foram as seguintes:

- A população de maior nível econômico, famílias com filhos e pessoas idosas dão preferência à utilização de veículos motorizados individuais em detrimento do transporte público e da utilização de bicicleta/caminhada;
- A utilização da bicicleta/caminhada é realizada na maioria das vezes como lazer e não como meio de transporte;
- Ocupação mista da região em conjunto com alta densidade de moradias estimulam a caminhada realizada para deslocamentos e um número elevado de “cul de sacs” (ou ruas sem saída) têm o efeito contrário.

Como se observa, as conclusões das pesquisas, apesar de realizadas em condições completamente distintas, conduzem a resultados parecidos. Aplicando as conclusões da pesquisa ao tema do presente estudo, a VII RA-SC reúne muitas condições para estimular o uso do transporte público, a caminhada e até mesmo a bicicleta pela população, tal como será analisado no Capítulo 3.

## 2.4

### **Acessibilidade, Microacessibilidade e Macroacessibilidade**

O termo ACESSIBILIDADE expressa, tal como apresentado no item 2.2, a “garantia das mesmas condições para as pessoas e bens” (EURFORUM, 2007). Outros autores vêm estudando o tema relacionado ao transporte.

Goto (2000) afirma que acessibilidade é o indicador de facilidade ou dificuldade para alcançar determinado lugar.

De acordo com Vasconcellos (1999, apud Baiardi & Alvim, 2014) a acessibilidade é a facilidade de atingir os destinos desejados, é a medida mais direta (positiva) dos efeitos de um sistema de transporte.

Vasconcellos (2000, apud Oliveira, 2012) ainda subdivide o conceito de Acessibilidade em outros dois: microacessibilidade e macroacessibilidade. Então a definição de Macroacessibilidade é:

A facilidade relativa de atravessar o espaço e atingir construções e equipamentos urbanos desejados. Reflete a variedade de destinos que podem ser alcançados e, conseqüentemente, o arco de possibilidades de relações sociais, econômicas, políticas, e culturais dos habitantes do local. (...) Tem relação direta com a abrangência espacial do sistema viário e dos sistemas de transporte, que define a constituição básica desses sistemas.

Segundo o autor, a macroacessibilidade é composta de quatro tempos de viagem: o tempo para acessar o veículo no início da viagem, o tempo de espera do veículo, o tempo gasto dentro do veículo propriamente dito e o tempo utilizado no deslocamento entre o veículo e o destino almejado.

Já a definição de microacessibilidade “refere-se à facilidade de relativa de ter acessos direto aos veículos ou destinos desejados”.

A microacessibilidade está representada no primeiro e último tempo descritos da macroacessibilidade.

## **2.5 Arcabouço Legal no Planejamento do Transporte Público**

Desde o início do processo de redemocratização brasileiro, na década de 1980, iniciou-se um processo de introdução do conceito de mobilidade urbana atrelado ao desenvolvimento das cidades. Através de várias leis e políticas de transporte público que vêm sendo desenvolvidas ao longo dos anos, poderá ser observada a evolução da forma como o problema da Mobilidade vem sendo tratado pela sociedade brasileira, em especial os governantes.

### **2.5.1 Constituição Federal de 1988**

A Constituição Federal Brasileira de 1988 (Brasil, 1988) estabeleceu, pela primeira vez, diretrizes sobre política urbana. Em seu Capítulo II DA POLÍTICA URBANA, Art. 182 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.”

Em relação à questão do transporte especificamente, a Constituição Federal ainda estabelece:

- 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.
- CAPÍTULO VII – Da Família, da Criança, do Adolescente e do Idoso – Art. 227 § 1º - A lei disporá sobre normas de construção dos logradouros e dos edifícios de uso público e de fabricação de veículos de transporte coletivo, a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência.
- CAPÍTULO IX – DAS DISPOSIÇÕES CONSTITUCIONAIS GERAIS Art. 244 - A lei disporá sobre a adaptação dos logradouros, dos edifícios de uso público e dos veículos de transporte coletivo atualmente existentes a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência, conforme o disposto no art. 227, § 2º.

Como se observa, são introduzidos alguns conceitos de Mobilidade Urbana Sustentável, como forma de planejar o transporte urbano e torná-lo acessível a toda a população.

## 2.5.2

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

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

No Estatuto formaliza-se a obrigação para que os municípios tenham uma organização mínima, para, por exemplo, elaborarem seus 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).

A lei 10.257/2001 regula a obrigatoriedade de elaboração de um plano de transporte urbano integrado ao plano diretor do município nos municípios que possuam mais de 500 mil habitantes. Ressalta-se que é exigida apenas a apresentação de um plano de transportes, compatível com o plano diretor ou nele integrado.

No texto da lei não são apresentados mais detalhes acerca do plano de transportes, tais como prazo de apresentação, quais os critérios e diretrizes necessários à sua elaboração ou mesmo quais seriam os componentes mínimos que deveriam fazer parte do referido plano. O texto legal também não apresenta qualquer tipo de sanção que possa ser aplicada ao município no caso da não apresentação do Plano de Transporte Urbano.

### 2.5.3

#### Resolução 34 do Conselho das Cidades

Em 2005 foi lançada a Resolução 34 do Conselho das Cidades (Brasil, 2005), que trata de novas diretrizes a serem seguidas na elaboração dos Planos Diretores dos Municípios brasileiros. Em seu Artigo 8º, também estabelece alguns parâmetros para a elaboração do Plano de Diretor de Transporte e Mobilidade, item exigido pelo Estatuto das Cidades, conforme já apresentado no item 2.5.2 da presente pesquisa. Pode-se resumir as diretrizes estabelecidas no artigo conforme a seguir:

- garantir a diversidade das modalidades de transporte, respeitando as características das cidades, priorizando o transporte coletivo, que é estruturante, sobre o individual, os modos não-motorizados e valorizando o pedestre;
- garantir que a gestão da Mobilidade Urbana ocorra de modo integrado com o Plano Diretor Municipal;
- respeitar as especificidades locais e regionais;
- garantir o controle da expansão urbana, a universalização do acesso à cidade, a melhoria da qualidade ambiental, e o controle dos impactos no sistema de mobilidade gerados pela ordenação do uso do solo.

### 2.5.4

#### Guia PlanMob

Em 2007 foi lançado o Guia PlanMob (Ministério das Cidades, 2007), Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. O volume foi publicado pela Secretaria Nacional de Transportes e Mobilidade Urbana, órgão diretamente subordinado ao Ministério das Cidades. O objetivo do Guia PlanMob (Ministério das Cidades, 2007) é auxiliar os municípios brasileiros que têm a obrigatoriedade de apresentação do Plano de Transporte Urbano, ou aqui nomeado como Plano Diretor de Mobilidade. Além disso, o guia também estimula que municípios que possuam população acima de 100 mil habitantes a elaborem seus planos de transporte. Esse documento foi atualizado em 2013 (Ministério das Cidades, 2013), dessa feita já incorporando os preceitos introduzidos pela Lei da Política Nacional da Mobilidade Urbana, a qual será analisada no próximo item.

De forma pioneira são introduzidos novos conceitos em relação ao que se conhecia como mobilidade: além de tratar de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano, agregam-se complementarmente os conceitos de inclusão social, sustentabilidade ambiental, gestão participativa e a democratização do espaço público. A publicação apresenta novos princípios sobre mobilidade urbana, os quais deverão nortear a elaboração dos Planos de Transporte Urbano pelos municípios: diminuição das viagens em veículos motorizados, inversão da lógica do planejamento urbano, priorizando a segurança e a qualidade de vida de seus habitantes, priorização dos meios de transporte coletivos e não motorizados, em detrimento do transporte particular, valorização

da bicicleta como meio de transporte, valorização do caminhar como meio de transporte, redução dos impactos ambientais da mobilidade urbana sustentável, integração dos diversos meios de transporte e fortalecimento do papel regulador dos órgãos públicos gestores dos serviços de transporte público e de trânsito.

Como se observa, o Guia PlanMob (Ministério das Cidades, 2007) introduz os conceitos mais atuais sobre mobilidade urbana no planejamento dos transportes dos municípios brasileiros, analisando o problema do transporte das cidades numa ótica mais ampla, que considera o município com todas suas características (população, atividades econômicas, infraestrutura existente, entre tantos outros).

O Guia PlanMob (Ministério das Cidades, 2007) aborda a questão ambiental na elaboração dos planos de transporte. Apesar desse tema não fazer parte dos princípios que devem ser abordados (vide parágrafo anterior), recomenda-se que o planejamento de transportes deve ser pensado de forma a reduzir as emissões de gases poluentes e o consumo de energia.

## 2.5.5

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

Em 2012 foi sancionada a lei 12.587/2012 (Brasil, 2012), ou mais conhecida como a lei da Política Nacional da Mobilidade Urbana. A lei apresenta vários conceitos já abordados no Guia PlanMob (Ministério das Cidades, 2007) e adotados mundialmente, sempre com o objetivo de introduzir uma prática autossustentável em relação à mobilidade urbana, acessibilidade universal, desenvolvimento sustentável, equidade do acesso dos cidadãos ao transporte público, gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana, entre outros. Além disso, a lei estabelece outros dois pontos importantes que deverão sempre fazer parte de um planejamento urbano: integração entre a Política Nacional de Mobilidade Urbana e a política de desenvolvimento urbano (abrangendo nesse ponto todos os outros temas relativos ao desenvolvimento de uma cidade), e integração entre os modos e serviços de transporte urbano.

Outro ponto importante a ressaltar na 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;
- 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.

A introdução do PMU representa uma evolução em relação ao que já havia sido apresentado anteriormente: aprofunda as exigências de apresentação dos Planos de Mobilidade, em relação ao que já havia sido estabelecido no Estatuto das Cidades, e introduz os novos conceitos de mobilidade urbana sustentável em forma de lei, anteriormente apenas sugeridos no Guia PlanMob (Ministério das Cidades, 2007).

## 2.5.6

### Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro

Em 2011 foi promulgada a Lei Municipal Complementar 111/2011 (Rio de Janeiro, 2011), que trata da Política Urbana e Ambiental do Município, e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro.

A seguir são listados os artigos destacados por guardarem estreita relação com o tema abordado no presente estudo.

#### 2.5.6.1

### Artigo 3º - Política Urbana do Município do Rio de Janeiro

No que trata do assunto, e seguindo a tendência de adotar parâmetros de mobilidade urbana sustentável, o PD introduz as seguintes diretrizes principais:

- Art. 3º A política urbana do Município tem por objetivo promover o pleno desenvolvimento das funções sociais da Cidade e da propriedade urbana mediante as seguintes diretrizes:
  - III - inclusão do contexto metropolitano ao planejamento da Cidade, articulando as ações de todas as esferas governamentais e promoção de iniciativas de interesse comum relativas às políticas de turismo, transporte, meio ambiente, saneamento ambiental, zona costeira, equipamentos urbanos, serviços públicos e desenvolvimento econômico e sustentável;
  - VIII - incentivo ao transporte público de alta capacidade, menos poluente e de menor consumo de energia;
  - IX - racionalização dos serviços de ônibus e de transportes complementares, efetivação das integrações intermodais e ampliação da malha cicloviária e das conexões hidroviárias;
  - X - universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento ambiental, aos equipamentos urbanos e aos meios de transportes;
  - XI - adequação dos espaços e prédios públicos, aos equipamentos urbanos e aos meios de transportes ao uso por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida;
  - XIV - orientação da expansão urbana e do adensamento segundo a disponibilidade de saneamento básico, dos sistemas viário e de transporte e dos demais equipamentos e serviços urbanos;

Além dessas diretrizes, estabelece, como uma das diretrizes da Política de Meio Ambiente, o seguinte:

- XXVI - promoção do uso de transporte individual e coletivo não poluente e sustentável.

O Plano Diretor (Rio de Janeiro, 2011) aborda com mais detalhes sua Política de Transportes, assegurando através dela, os seguintes objetivos: constituição de uma rede de transporte público hierarquizada e equilibrada de acessibilidade e mobilidade, racionalização do sistema de transportes, vinculação e compatibilização do planejamento e implantação da estrutura de transporte às políticas e diretrizes do Plano Diretor (Rio de Janeiro, 2011), redução da carga poluidora gerada pelo sistema de transportes, promoção de segurança para a circulação de pedestres (com especial atenção aos portadores de necessidades especiais), vinculação da política de uso e ocupação do solo com a política de transportes, ampliação e aperfeiçoamento da participação comunitária na gestão, fiscalização e controle do sistema de transporte, aprimoramento do sistema de transporte, priorização do transporte coletivo nos principais corredores de tráfego e redução dos gastos com transporte pelos usuários.

#### 2.5.6.2

#### **Artigo 4º - Leis específicas de normas gerais e de detalhamento do planejamento urbano do Rio de Janeiro**

O Artigo 4º lista as leis específicas que estabelecerão normas gerais e de detalhamento do planejamento urbano relativas às seguintes matérias, observadas as diretrizes fixadas nesta Lei Complementar (destaca-se aquela que guarda relevância ao presente estudo):

(...)

IX – Plano Municipal Integrado de Transportes e regulamento do sistema de transporte público de passageiros.

Ou seja, exige-se que o planejamento de transportes do município esteja integrado ao Plano Diretor do Município, tal como previsto na lei 12.587 (Brasil, 2012), como poder ser verificado no subitem 2.5.5. Entretanto, desde a época da promulgação da lei municipal 111/2011 (Rio de Janeiro, 2011), que atualiza o Plano Diretor da cidade e, como visto agora, atende aos requisitos da mobilidade urbana sustentável, ainda não foi elaborado o Plano Integrado de Transportes. Observa-se então que apenas as diretrizes gerais e objetivos foram estabelecidos para o transporte da cidade do Rio de Janeiro. Orientações mais detalhadas, tais como as atividades a serem desenvolvidas para alcançar os objetivos, as metas a serem alcançadas e também os prazos para atender às diretrizes preconizadas não foram determinadas, justamente pela ausência do Plano Municipal de Transportes do Município.

### 2.5.6.3

#### Artigo 37º Instrumentos de Aplicação da Política Urbana

O artigo 37º do Plano Diretor (Rio de Janeiro, 2011) estabelece os instrumentos de aplicação da política urbana. Os instrumentos são divididos em cinco grandes temas, apresentados no Quadro 2.1:

Quadro 2.1 - Instrumentos da Política Urbana no Rio de Janeiro

<b>Instrumentos Gerais de Regulação Urbanística e Ambiental</b>
· Da Lei de Parcelamento do Solo – LPS
· Da Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS
· Do Código de Obras e Edificações - COE
· Do Código de Licenciamento e Fiscalização de Obras Públicas ou Privadas - CLOFOPP
· Do Código Ambiental
<b>Instrumentos de Planejamento Urbano</b>
· Dos Planos, Programas e Projetos da Administração Municipal
· Do Plano de Estruturação Urbana - PEU
<b>Instrumentos de Gestão do Uso e Ocupação do Solo</b>
· Das Áreas de Especial Interesse
· Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios
· IPTU Progressivo no tempo
· Desapropriação com Parcelamento em Títulos da Dívida Pública
· Direito de Preempção
· Direito de Superfície
· Outorga Onerosa do Direito de Construir e de Alteração de Uso
· Transferência do Direito de Construir
· Operação Urbana Consorciada
· Consórcio Imobiliário
· Operação Interligada
· Relatório de Impacto de Vizinhança
· Readequação de Potencial Construtivo no Lote
· Concessão Urbanística
<b>Instrumentos de Gestão Ambiental e Cultural</b>
· Instrumentos de Gestão Ambiental
· Instrumentos de Gestão Cultural
<b>Instrumentos Financeiros, Orçamentários e Tributários</b>
· Dos Fundos Municipais
· Do Plano Plurianual
· Dos Instrumentos de Caráter Tributário

Fonte: Almeida (2013)

No que tange ao tema abordado neste estudo, serão tratados os dois instrumentos legais: Instrumentos Gerais de Regulação Urbanística e Ambiental, especificamente a Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS (Rio de Janeiro, 2013); e os Instrumentos de Planejamento Urbano, especificamente o Plano de

Estruturação Urbana para a VII RA-SC, PEU São Cristóvão (Rio de Janeiro, 2004).

## 2.5.7

### PDTU da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

Foi realizada, no período de 2011 a 2014, a atualização do Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – PDTU RMRJ (SEAERJ, 2014a) Como pode ser verificado no título do trabalho, o foco do estudo é a Região Metropolitana da Cidade do Rio de Janeiro, área que abrange 19 municípios no entorno da capital do Estado, Rio de Janeiro. É importante ressaltar que a elaboração do PDTU RMRJ é uma iniciativa do governo estadual do Rio de Janeiro, para que não haja confusão entre esse Plano e aquele que, por obrigatoriedade da lei, deve ser elaborado pelo governo municipal do Rio de Janeiro (vide item 2.5.8).

O principal motivo para a elaboração do estudo é “Como atender a demanda por transporte público na Região Metropolitana do Rio de Janeiro?”. O estudo foi realizado tendo como ferramentas principais: Levantamentos e pesquisas de campo, projeção de cenários socioeconômicos e uso do solo e simulação e análise de cenários futuros. Dessa forma, o objetivo principal do estudo é:

subsidiar o Governo do Estado no desenvolvimento das políticas públicas setoriais orientando, não só as ações executivas relativas aos investimentos em infraestrutura viária e sistemas de transporte coletivo como metrô, trens, barcas, terminais de integração etc., como, também, definir modelos operacionais e tarifários que possibilitem otimizar o uso das redes de transporte disponíveis (SEAERJ, 2014b).

Os resultados apresentados pelo estudo são relacionados aos meios de transporte que já existem e sua futura expansão. E, como se trata de uma macro área de abrangência, que engloba diversos municípios, não cuida de problemas de mobilidade relativos aos bairros dos diversos municípios elencados. O foco é o deslocamento da população entre as cidades estudadas. Consequentemente, traz poucas informações que poderiam ser utilizadas no presente estudo. Entretanto, um levantamento realizado sobre o meio de transporte utilizado pela população no período analisado pelo PDTU – RMRJ (2003 – 2012) demonstra uma característica que vem sendo bastante discutida nessa pesquisa. A tabela 2.1 apresenta a evolução da utilização dos meios de transporte na Região Metropolitana do Rio de Janeiro:

Tabela 2.1 - Utilização dos meios de transporte na RMRJ 2003 – 2012

meios de transporte		viagens realizadas (quant.)		taxa de crescimento total (%)
		2003	2012	
motorizado	coletivo	9.291	11.016	18,56
	individual	3.239	4.398	35,78
	total	12.530	15.414	23,01
não motorizado	a pé	6.740	6.634	-1,57
	bicicleta	646	546	-15,47

	total	7.386	7.180	-2,78
--	-------	-------	-------	-------

Fonte: SEAERJ, 2014a

## 2.5.8

### Planejamento Estratégico dos Transportes - Rio de Janeiro

Em 2014 a Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro lançou, através da Secretaria Municipal de Transportes, o Edital TP Nº 01/2014 - Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Cidade do Rio de Janeiro (SMTR, 2014). O objetivo do lançamento da concorrência é escolher uma empresa privada para desenvolver:

Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Rio de Janeiro - PMUS-Rio para o horizonte dos anos de 2016, 2021 e 2026. Este plano inclui o desenvolvimento de cenários de investimentos em infraestrutura de transporte e cenários de desenvolvimento de uso do solo e propostas de melhoria dos programas públicos de mobilidade (SMTR, 2014).

O prazo estimado para o término da elaboração do PMUS é outubro de 2015. O PMUS – Rio de Janeiro utilizará dados já levantados no PDTU da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (SEAERJ, 2014a), de acordo com o que já foi exposto no subitem 2.5.7. Além disso, todas as medidas apontadas pelo PMUS – Rio de Janeiro estarão de acordo com as recomendações do Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro (Lei Complementar 111/11), da Política Municipal de Mudanças Climáticas (Lei 5.248/11) e da Política Nacional de Mobilidade Urbana, Lei 12.587 (Brasil, 2012).

## 2.6

### Considerações Preliminares

As leis que regulamentam e obrigam a elaboração de planejamento da mobilidade urbana demonstram que há, por parte de alguns setores do poder público, uma preocupação em implantar novas práticas no setor. Dentre todas as iniciativas implantadas nas diversas leis apresentadas, ressalta-se a iniciativa em estabelecer parâmetros de sustentabilidade no planejamento do transporte urbano. Pelo que foi aqui apresentado, pode ser observada, ao longo dos anos, a evolução dos critérios e parâmetros que devem ser obedecidos com o intuito de garantir uma mobilidade urbana sustentável, de acordo com os preceitos abordados no Capítulo 3, Mobilidade Urbana Sustentável.

Podem ser citados dois pontos negativos no arcabouço legal analisado. O primeiro deles é a forma de apresentação dos planos de mobilidade. Apesar da Resolução 34 (Brasil, 2005) ter estabelecido critérios mínimos a serem observados quando da elaboração dos planos (vide item 2.5.3), não é exigido que os planos sejam apresentados sob forma de lei específica, o que é feito na elaboração de planos diretores municipais. A apresentação de forma distinta de uma lei específica pode enfraquecer o plano, uma vez que esses estudos são aplicáveis a longo prazo, muitas vezes em mandatos diferentes dos governantes, e podem não ser adotados pelo mandatário seguinte ou sofrer alterações que o descaracterizem.

Outro ponto negativo é a punição que pode ser impingida a um governante no caso de não apresentação do PDTU. De acordo com a Lei 12.587 (Brasil,

2012), a única punição cabível é o impedimento em receber recursos por parte do governo federal destinados à mobilidade urbana. O Estatuto das Cidades estabelece punição por improbidade administrativa caso não sejam elaborados os Planos Diretores. Se esse mesmo princípio fosse aplicado pela Lei da Política nacional de Mobilidade Urbana, muito provavelmente a elaboração dos PDTU's seria elaborada de acordo com os prazos e critérios estabelecidos.

Podem ser verificados, na prática, os efeitos dessas falhas na redação das leis. Observando os casos do estado e do município do Rio de Janeiro, que tiveram seus planos de mobilidade aqui apresentados, podem ser tecidas algumas críticas quanto às políticas apresentadas:

- PDTU RMRJ (SEAERJ, 2014a) – apresentado pelo estado do Rio de Janeiro, abrange 19 municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro (vide item 2.5.7). Como ponto positivo, pode ser citado o diagnóstico dos modais de transporte existentes. O diagnóstico evidencia um planejamento deficiente nos meios de transporte. Outro ponto positivo são as indicações de alternativas de transporte que promoverão mobilidade urbana num cenário futuro. Podem também ser citados alguns pontos negativos na elaboração do plano. A análise dos modais de transporte abordou de forma superficial a questão dos ônibus na região estudada. Com exceção aos BRT's, não se propôs alternativas à otimização das linhas, apesar do estudo ter evidenciado a sobreposição de muitas delas em toda a região. Também não foi apontada uma proposta de incremento dos meios de transporte autossustentáveis, como a bicicleta e a caminhada. Afirma-se no item 6 – Conclusões (pág 298) que “a redução da quantidade de viagens não motorizadas não é de todo um mal, (...) permite que as pessoas completem suas viagens diárias através da integração motorizada, em lugar de fazer de outra forma, com mais desgaste físico”.
- PMUS Rio de Janeiro – como já citado anteriormente (vide item 2.3.8), o município do Rio de Janeiro ainda não finalizou seu PMUS, o que vem sendo prometido ainda para o ano de 2015. O que se pode citar de mais grave é o fato de já terem sido investidos mais de R\$ 2 bilhões no sistema BRT da cidade do Rio de Janeiro (BRT TransBrasil, 2015), o que representa quase 30% de todo o investimento realizado em sistemas BRT no Brasil nos últimos dez anos, e o município ainda não dispor de um planejamento formal do sistema de transportes atrelado às leis existentes.

Outra crítica que se apresenta às leis em geral, é a questão de índices (vide definição no Capítulo 4 - Metodologia), tema central da presente pesquisa. Das leis aqui abordadas, apenas o Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, 2011) aborda o tema

## 3

**A VII Região Administrativa São Cristóvão**

A VII RA-SC, em especial o bairro de São Cristóvão vive atualmente uma transformação urbanística<sup>2</sup> que tem sido acompanhada por estudos acadêmicos<sup>3</sup> por sua importância como centro turístico e cultural do Brasil.

Até o final do século XX, a região era sede de indústrias de pequeno porte, comércio de autopeças e equipamentos para obras, com uma população de classe média baixa, morando em sua maioria em residências unifamiliares. Na maior parte delas, edificações simples de um ou dois pavimentos. Na figura 3.1 apresentam-se edificações típicas da região (foto tirada na esquina das ruas São Cristóvão e Antunes Maciel, no bairro de São Cristóvão).



Figura 3.1 – Edificações típicas do bairro  
Fonte: Autor

Atualmente contam-se vários empreendimentos imobiliários recentemente construídos ou em construção, residenciais e comerciais, algo inexistente até então. A proximidade da região com o centro da cidade que está sendo revitalizado com altos investimentos em infraestrutura, inclusive com a implantação de linhas de VLT (veículo leve sobre trilhos) no empreendimento denominado Porto Maravilha (VLT 2015), também deverá fomentar novos empreendimentos imobiliários na região.

Outro fator que já vem interferindo na mudança de perfil dos bairros da VII RA-SC é o recente estímulo à construção de novas edificações residenciais, devido à alteração no Projeto de Estruturação Urbana - PEU São Cristóvão (Rio de Janeiro, 2004) implantado pela Lei Complementar nº 73 de 27 de Julho de 2004. O novo PEU permite a construção de edificações residenciais com até 12

---

<sup>2</sup> “Caos no trânsito: os engarrafamentos continuam nos próximos dois anos” FREITAS (2014) Jornal do Brasil; publicada em 10 de Julho de 2014; “Velocidade mínima – os feriados concedidos nos dias de jogos no Maracanã são a face mais visível das medidas drásticas adotadas em uma cidade onde o tráfego está à beira do colapso.”; NEVES et. al (2014) Veja Rio, publicada em 9 de Julho de 2014; “Liberty Seguros mostra tendências da mobilidade Urbana.”, pesquisa encomendada pela Liberty Seguros mostra que a população carioca é uma das que mais gasta tempo nos deslocamentos diários até o trabalho, superando a média nacional.” LIBERTY SEGUROS(2014), Monitor Digital, publicada em 9 de Julho de 2014.

<sup>3</sup> FGV/IBRE, (2014)

pavimentos em determinados logradouros, o que vem fomentando a construção de edificações residenciais de classe média e prédios comerciais, trazendo uma população nova à região. Nas figuras 3.2 e 3.3 são apresentados dois empreendimentos comerciais de doze pavimentos. Na figura 3.2 mostra-se em empreendimento em fase final de construção, sito à rua Francisco Eugênio, esquina com a rua São Cristóvão, no bairro de mesmo nome. A figura 3.3 mostra um empreendimento comercial com o mesmo número de andares, porém ainda em fase de lançamento.



Figura 3.2 – Edificação em fase final  
Fonte: Autor



Figura 3.3 Edificação em fase de lançamento  
Fonte: Autor

Uma matéria de 2013, publicada no sítio do Jornal O Globo, mostra as transformações pelas quais a VII RA-SC tem passado: “Bairro Imperial, São Cristóvão espera por novos tempos de glória – bairro que já foi frequentado pela aristocracia e sofreu com a decadência e a favelização, hoje passa por revitalização.” (Costa, 2013).

Apesar de apresentar mudanças, nota-se que a região apresenta o mesmo problema de diversas outras áreas da cidade: a legislação permite uma mudança no tipo de uso do solo, mas essa mudança não é acompanhada, por parte do poder público, por um planejamento que vise a integrá-la ao uso do transporte público.

### 3.1 Histórico da Região

Na chegada da família imperial ao Brasil, no início do século XIX, o bairro de São Cristóvão ganha importância por ser o local escolhido para abrigar o palácio imperial. Por consequência da proximidade do poder, o bairro passou a ser moradia de funcionários da corte e fidalgos (Almeida, 2013). Nesse período, a região teve as primeiras iniciativas de urbanização na cidade: primeira rede de esgotos da cidade, introdução de bondes por tração animal e o jardim da Quinta da Boa Vista, projetados e implantados pelo paisagista francês Auguste Glaziou.

No início do século XX, a reforma do centro histórico promovida pelo prefeito Pereira Passos e a abertura da av. Beira Mar em direção aos bairros da zona sul, marcam a nova direção que o crescimento da cidade iria tomar. Nessa mesma época, tem-se o início do processo de esvaziamento do bairro de São Cristóvão como local de moradia e local de implantação de indústrias. Ao longo do século XX, o processo de industrialização do bairro foi consolidado, tal como pode ser observado a seguir (Freitas, 2003):

- Década de 30 – o Decreto-lei 6000/37 altera o uso do solo no bairro de residencial para industrial, definindo uma Zona Industrial – ZI;
- Década de 40 - a inauguração da av. Brasil permitiu a transferência de indústrias de maior porte para locais mais distantes, devido à valorização dos terrenos, e também fez com que o bairro adquirisse características de elo de ligação com o centro da cidade;
- Década de 50 – concentração de pequenas indústrias, comércio atacadista e pequeno comércio varejista;
- Década de 60 – esse período notabilizou-se pela intensificação da transferência das grandes indústrias do bairro para a periferia urbana, também por conta da valorização dos terrenos;
- Década de 70 – nessa época deu-se a fusão dos estados da Guanabara e Rio de Janeiro, e nesse período foi criado o Decreto-Lei 322/76, que criou no bairro uma Zona de Indústria e Comércio – ZIC (local onde é estimulada a criação de pequenas indústrias e vários tipos de comércio). O decreto também permitia a instalação de vários tipos de estabelecimentos comerciais na maioria das ruas do bairro, além de permitir o uso misto das edificações (residencial e comercial).

O processo de transformação do bairro em zona industrial começou a ser revertido na década de 80, como pode ser verificado no conjunto de leis que foram criadas a partir desse momento:

- Década de 80 – nesse período foi elaborado o decreto 5840/86 e a Lei 1638/90, que estabeleciam cinco zonas residenciais no bairro e restringiam o uso industrial em diversas ruas.
- Década de 90 até a atualidade – nesse período foram lançados os PEUS – Projeto de Estruturação Urbana (vide item 3.4), que é, na definição da Secretaria Municipal de Urbanismo, um conjunto de regras norteadas por políticas e ações definidas para orientar o desenvolvimento físico-urbanístico de um conjunto de bairros vizinhos com características semelhantes (SMU, 2005). Foram lançadas três revisões do PEU São Cristóvão, sendo a última de 2004. O PEU São Cristóvão (Rio de Janeiro, 2004) engloba os bairros de São Cristóvão, Mangueira, Vasco da Gama e Benfica. Segundo o texto da lei, o objetivo do projeto é “melhorar a qualidade de vida dos moradores da VII RA-SC, recuperar o desenvolvimento físico-urbanístico da área e revitalizar economicamente os quatro bairros que a compõem”.

## 3.2

### Características principais dos bairros da VII RA – SC

#### 3.2.1

##### Localização geográfica

A VII RA-SC situa-se na Área de Planejamento 3 do município do Rio de Janeiro. De acordo com o Plano Diretor do Município (Rio de Janeiro, 2011), esta área é classificada como “Macrozona de Ocupação Incentivada”, onde o adensamento populacional, a intensidade construtiva e o incremento das atividades econômicas e equipamentos de grande porte serão estimulados,

preferencialmente nas áreas com maior disponibilidade ou potencial de implantação de infraestrutura.

A área total da região é de 7.686.440 m<sup>2</sup>. Desse total, tem-se 66,74 ha, ou 8,68% do território composto de praças, parques, jardins, rios e outras áreas não edificadas.

### 3.2.2 Relevo

A descrição do relevo dos bairros que compõe a VII RA-SC é importante para a presente pesquisa, pois a presença de maciços rochosos dificulta a livre circulação pelo território. Como fatores comuns às áreas de cotas elevadas, podem ser citados o acesso restrito à rede viária (vias estreitas que só permitem a passagem de veículos de pequeno porte) e a quase inexistente oferta de transporte público: nessas localidades apenas os meios de transporte particulares, os veículos do tipo TEC - Transporte Especial Complementar ou STPL – Sistema de Transporte Público Local (vide item 3.5.2) e também os meios de transporte informais (sem regulamentação por parte do Estado). São três as áreas na VII RA-SC que se encaixam nessa situação:

- Morro da Mangueira - a maior, mais elevada e com maior adensamento populacional das áreas, a localidade apresenta bastante dificuldade no acesso aos meios de transporte públicos. A região é delimitada pelas ruas São Luís Gonzaga e Ana Neri (norte), Visconde de Niterói (oeste e sul) e Fundação Rio Zoo/Parque Quinta da Boa Vista (leste). Essa localidade abriga a favela da Mangueira, área classificada pelo PEU-SC como AEIS – Área de Especial Interesse Social (vide item 3.4.2);
- Área limítrofe entre os bairros de São Cristóvão e Benfica – parte dessa localidade é ocupada pela favela do Tuiuti (também classificada pela LUOS (Rio de Janeiro, 2013) como AEIS). A região é delimitada pelas ruas São Januário (leste), Ricardo Machado (norte), Prefeito Olímpio de Melo e Capitão Felix (oeste) e São Luís Gonzaga (sul).
- Área ao norte da Quinta da Boa Vista – a localidade abriga em sua maioria residências uni e multifamiliares, assim como algumas indústrias de pequeno porte. É delimitada pela av. Rotary Internacional (sul), av. do Exército (oeste), Campo de São Cristóvão (norte) e ruas Figueira de Melo e São Cristóvão (leste).

Na figura 3.4 apresenta-se o mapa de localização da região em relação ao município. De acordo com o mapa, a VII RA-SC localiza-se próxima ao centro da Cidade e tem entre suas vias aquelas que dão acesso ao município, av. Brasil, Ponte Rio-Niterói e Linha Vermelha.

Na figura 3.5 é apresentado o mapa da região administrativa dividida entre os bairros citados. Como já mencionado anteriormente, é composta pelos bairros de São Cristóvão, Benfica, Vasco da Gama e Mangueira.

Apresenta-se um mapa, na figura 3.6, com as áreas de cotas mais elevadas referidas nesse item.

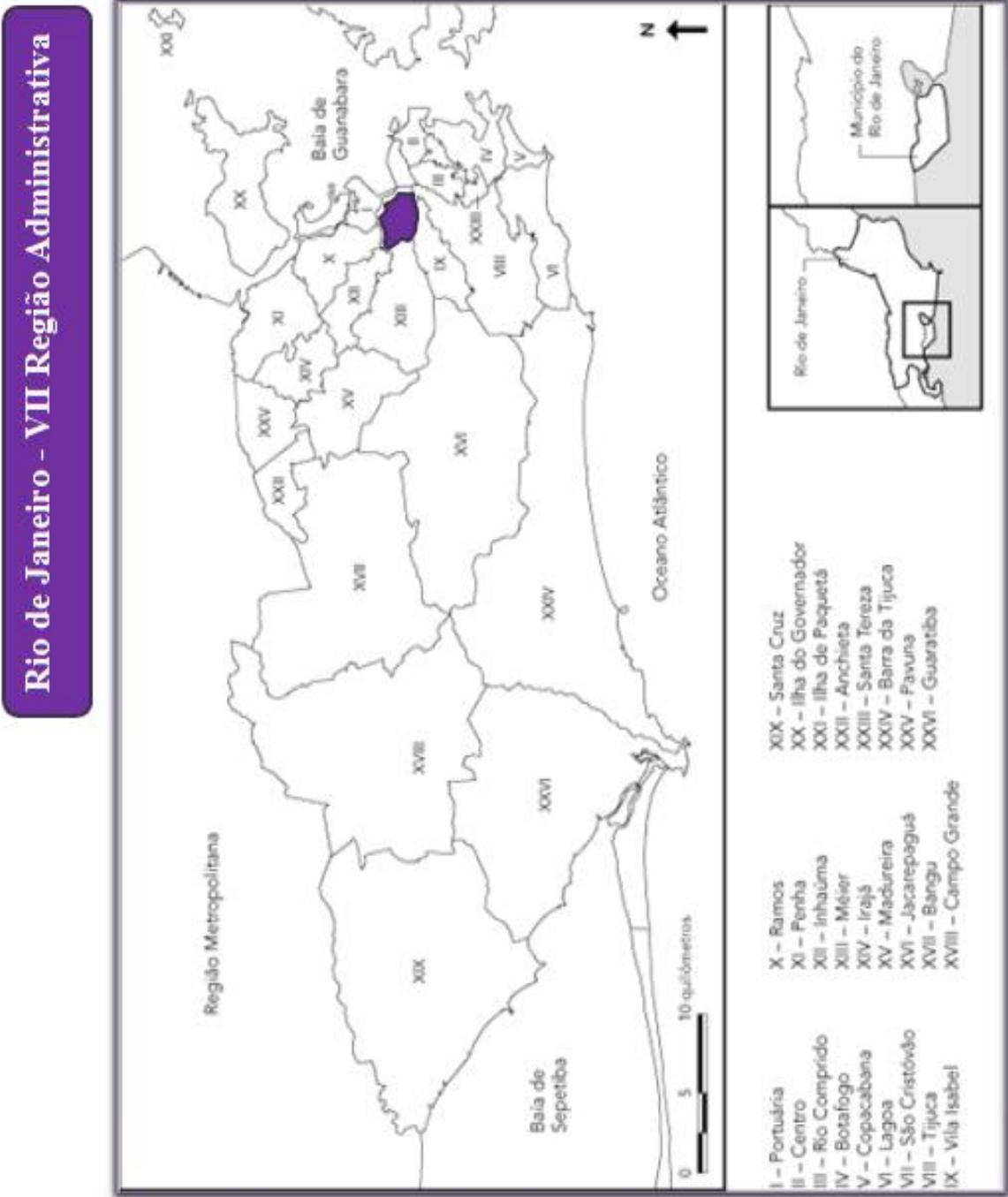


Figura 3.4 - Localização da VII RA-SC  
 Fonte: Adaptado de SCIELO (2015)

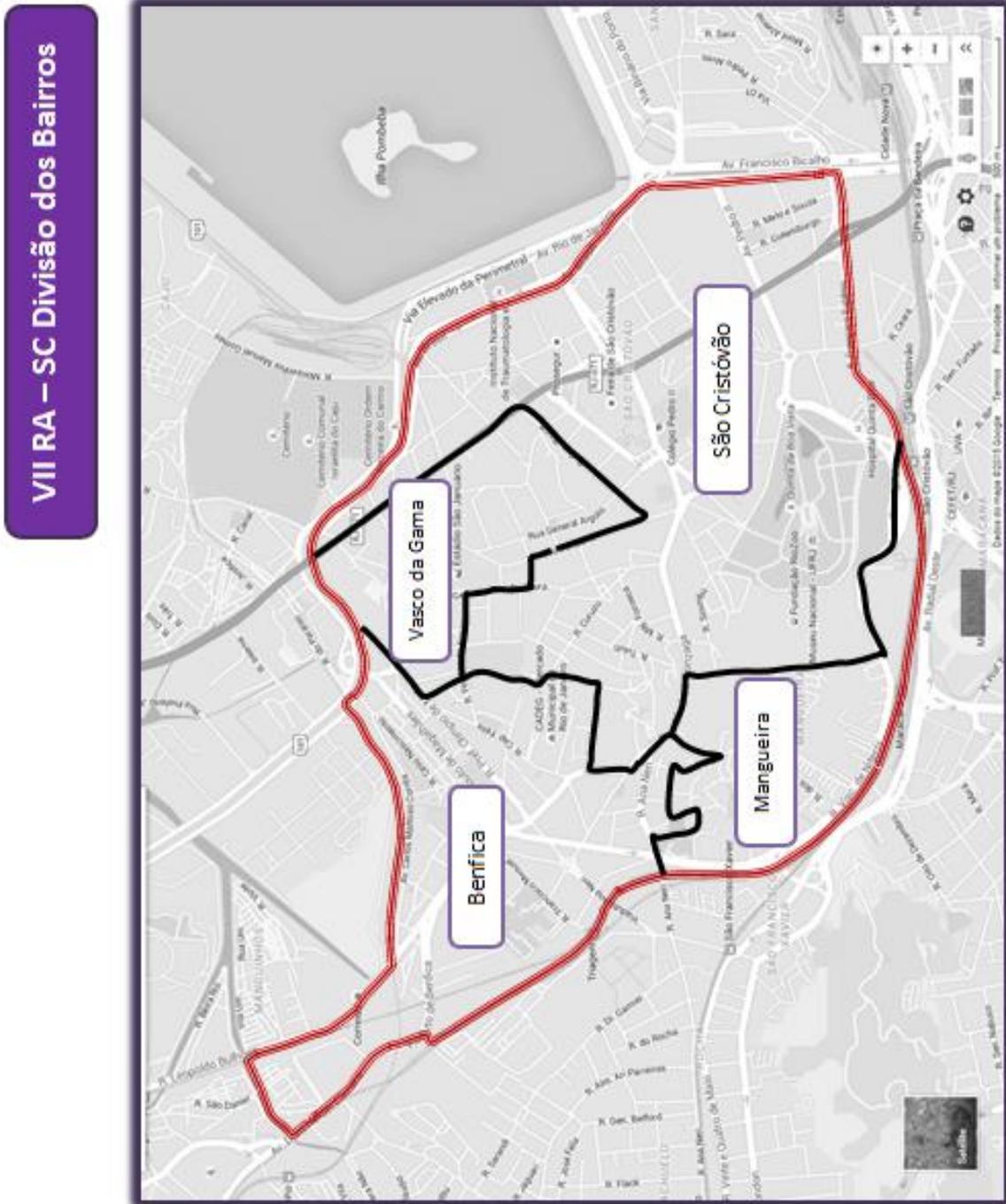


Figura 3.5 - Divisão de bairros da VII RA-SC  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

**VII RA – SC – Áreas de cotas elevadas**



Figura 3.6 – Áreas com cotas elevadas na VII RA-SC

Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

### 3.2.3

#### Dados demográficos

A região possui, segundo o censo de 2010 realizado pelo IBGE (2010a), 84.908 habitantes, sendo em São Cristóvão 26.510 habitantes, em Benfica 25.081 habitantes, na Mangueira 17.835 habitantes e no Vasco da Gama 15.482 habitantes. Essa população está distribuída espacialmente de acordo com o mapa da figura 3.7:

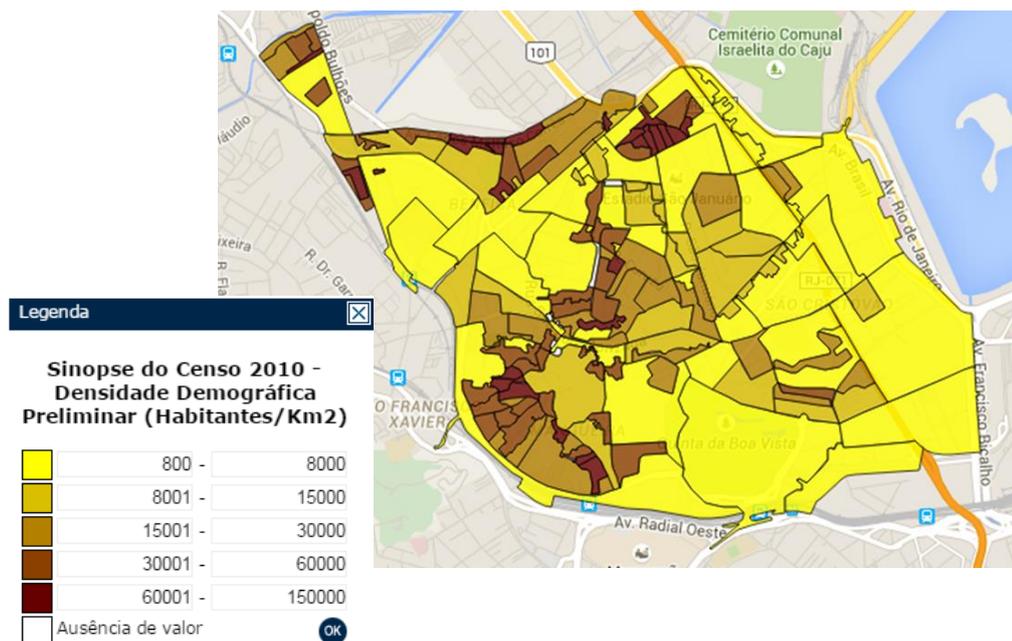


Figura 3.7 – Densidade demográfica nos bairros da VII RA-SC  
Fonte: IBGE (2010b)

As regiões de cores mais escuras apresentam maiores densidades demográficas, e as mais claras as menos densas.

As áreas mais densamente habitadas correspondem às favelas da região. As áreas menos densas correspondem aos parques, estabelecimentos comerciais de grande porte, ou áreas em utilização pelo poder público.

### 3.2.4

#### Atividade Econômica da Região

Segundo levantamento realizado pelo Ministério do Trabalho, no ano de 2010, as empresas existentes na região são distribuídas de acordo com o Quadro 3.1:

Quadro 3.1 - Porte das empresas na VII RA-SC

Porte do estabelecimento	Indústria	Comércio	Serviços	Agropecuária	Total	Percentual
Micro	786	1.736	1.578	7	4.107	83,15%
Pequena	141	267	231	0	639	12,94%
Média	43	24	41	0	108	2,19%
Grande	1	16	68	0	85	1,72%
Totais	971	2.043	1.918	7	4.939	100,00%

Fonte: Almeida (2013)

Conforme pode ser constatado, as empresas de micro e pequeno porte são as de maior número na região. E os setores de Comércio e Serviços também apresentam-se em maior quantidade nos bairros da VII RA-SC.

### 3.2.5

#### Marcos Urbanos e Pontos de Interesse da VII RA – SC

Devido ao passado imperial, a região possui diversos monumentos e edificações dessa época. Podem ser destacadas as seguintes:

- Museu Nacional – é o maior museu de história natural e antropológica da América latina. A edificação foi utilizada como residência imperial entre os anos de 1816 e 1889, queda do regime monarquista no Brasil. Localiza-se na Quinta da Boa Vista;
- Quinta da Boa Vista – é um parque atualmente administrado pela Prefeitura do Município do Rio de Janeiro. Inicialmente projetado para ser utilizado como os jardins do palácio imperial, desde o fim do Império vem sendo utilizado como parque público. Em 1910 ocorreu sua recuperação, de acordo com os jardins projetados pelo paisagista francês Glaziou. Possui 37,8 ha (sem contar a área do jardim Zoológico e do horto) e é atualmente um dos maiores parques urbanos da cidade (Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, 2010);
- Casa da Marquesa de Santos – a casa foi oferecida como presente à marquesa de Santos, Domitila de Castro, pelo imperador D. Pedro I. O imóvel data de 1827 e foi tombada pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e é administrada pela Secretaria de Cultura do Estado do Rio de Janeiro. Originalmente abrigava o Museu do Primeiro Reinado, possuindo móveis de época e alguns pertences da antiga moradora e do imperador D. Pedro I. Atualmente encontra-se em processo de restauração e futuramente prevê-se a construção do Museu da Moda no terreno da edificação (Secretaria de Cultura, Governo do Rio de Janeiro, 2015);
- Hospital dos Lázaros – inicialmente concebido como um local de abrigo para padres jesuítas, passou a funcionar, no século XVIII, como hospital para doentes de hanseníase. Além da edificação histórica, destacam-se na construção os ornamentos e elementos arquitetônicos em estilo neoclássico, neogótico e art nouveau (Porto, Oliveira, 1996); e

- Observatório Nacional e Museu de Astronomia – criado por ordem do imperador D. Pedro I em 1827, e instalado inicialmente no centro da cidade do Rio de Janeiro, a instituição dedica-se a pesquisas na área de astronomia, geofísica e metrologia em tempo e frequência. Suas instalações foram transferidas para o morro de São Januário em São Cristóvão no ano de 1922. (Observatório Nacional, 2015).

Além das diversas edificações de interesse histórico anteriormente descritas, existem outras que podem demonstrar a importância dos bairros da VII RA-SC em relação à cidade do Rio de Janeiro. Para simplificar o processo, optou-se por apresentar os diversos estabelecimentos conforme sua natureza:

#### a) LAZER

- Jardim Zoológico - situado dentro da área da Quinta da Boa Vista, é o zoológico da cidade do Rio de Janeiro. É administrado pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, 2009);
- Estádio de futebol de São Januário – situado na parte norte da VII RA-SC, é utilizado para jogos de futebol de campeonatos regionais.
- Complexo do Maracanã – apesar de estar situado fora da área da VII RA-SC, é importante por ser um polo gerador de tráfego, causando impacto nos bairros de São Cristóvão e Mangueira, pertencentes à VII RA – SC. Engloba o estádio de futebol do Maracanã (partidas de futebol, eventos de toda sorte e shows) e o estádio do Maracanãzinho (utilizado para campeonatos de futebol, voleibol e basquetebol).

#### b) EDUCAÇÃO

- Colégio Pedro II – unidade do Campo de São Cristóvão
- UERJ – concentra os cursos de engenharia mecânica e civil da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

#### c) SAÚDE

- Maternidade Fernando Magalhães – hospital maternidade municipal especializado em gestação de alto risco.
- Hospital Quinta D´Or – hospital geral privado, pertencente à rede de hospitais D´or.
- Hospital Dr. Aloan – hospital geral privado
- Hospital do Exército – hospital geral para o público militar

#### d) COMÉRCIO

- CADEG – Mercado Municipal do Rio de Janeiro (anteriormente Centro de Abastecimento de estado da Guanabara, daí a sigla), é conhecido pela venda por atacado de produtos alimentícios e flores. Nos últimos anos tem se destacado como polo gastronômico.
- Feira de São Cristóvão – até 2003, a feira situava-se nas ruas do Campo de São Cristóvão, em torno do pavilhão (edificação que data da década de 60 do século XX). Nesse ano, a prefeitura reinaugurou o espaço oficializando a feira dentro das instalações do pavilhão.

- Rua dos lustres – situada na rua Senador Bernardo Monteiro, no bairro de Benfica, é conhecida por esse nome por possuir diversas lojas especializadas em aparelhos de iluminação em geral.

e) RELIGIÃO

- Igreja de São Cristóvão – construída em 1627, é uma das edificações mais antigas VII RA-SC.
- Igreja de Santa Edwiges

f) OUTROS

- Bairro de Santa Genoveva
- Conjunto Residencial Prefeito Mendes de Moraes (Pedregulho) -

Apresenta-se a figura 3.8 que contém um mapa com a localização dos estabelecimentos anteriormente citados.

### 3.3

#### Lei de Uso e ocupação do Solo - LUOS

De acordo com os Instrumentos de Aplicação da Política Urbana exigidos no Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, 2011), como pode ser verificado no subitem 2.5.6, foi elaborada a Lei Complementar 33/2013, Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS (Rio de Janeiro, 2013), que define as condições disciplinadoras de uso e ocupação para ordenamento territorial da Cidade do Rio de Janeiro.

A lei caracterizou as macrozonas de ocupação do território do município de acordo com a ocupação que se deseja realizar em cada trecho do território. Para que o texto não se torne extremamente longo, separa-se aqui apenas a Macrozona na qual a VII RA-SC está inserida:

Macrozona de Ocupação Incentivada, onde o adensamento populacional, a intensidade construtiva e o incremento das atividades econômicas e equipamentos de grande porte serão estimulados, preferencialmente nas áreas com maior disponibilidade ou potencial de implantação de infraestrutura.

Dentro das macrozonas, a lei apresenta uma subdivisão do território, as zonas, como sendo “território caracterizado pela predominância, diversidade ou intensidade dos diversos usos e atividades econômicas, sociais e culturais.” Os diversos tipos de uso para as zonas (residencial multifamiliar, comercial e de serviços e conservação ambiental) são detalhados no Projeto de Estruturação Urbana de São Cristóvão - PEU – SC (Rio de Janeiro, 2004), o qual é apresentado no item 3.4 do presente estudo.

Além do zoneamento da cidade, a LUOS (Rio de Janeiro, 2013) também aborda a forma de organização do sistema de transporte público e do sistema viário do município. Podem ser destacados os seguintes itens:

- Sistema Viário – em seu artigo 26 assegura que o sistema viário do Município é o conjunto de vias públicas, hierarquizadas, que constitui o suporte físico da circulação urbana do território municipal e garante a integração do sistema de transporte ao uso do solo. A hierarquização mencionada tem como objetivos:

→ I - limitar os fluxos de veículos segundo a capacidade da via;

### VII RA – SC - DESTAQUES

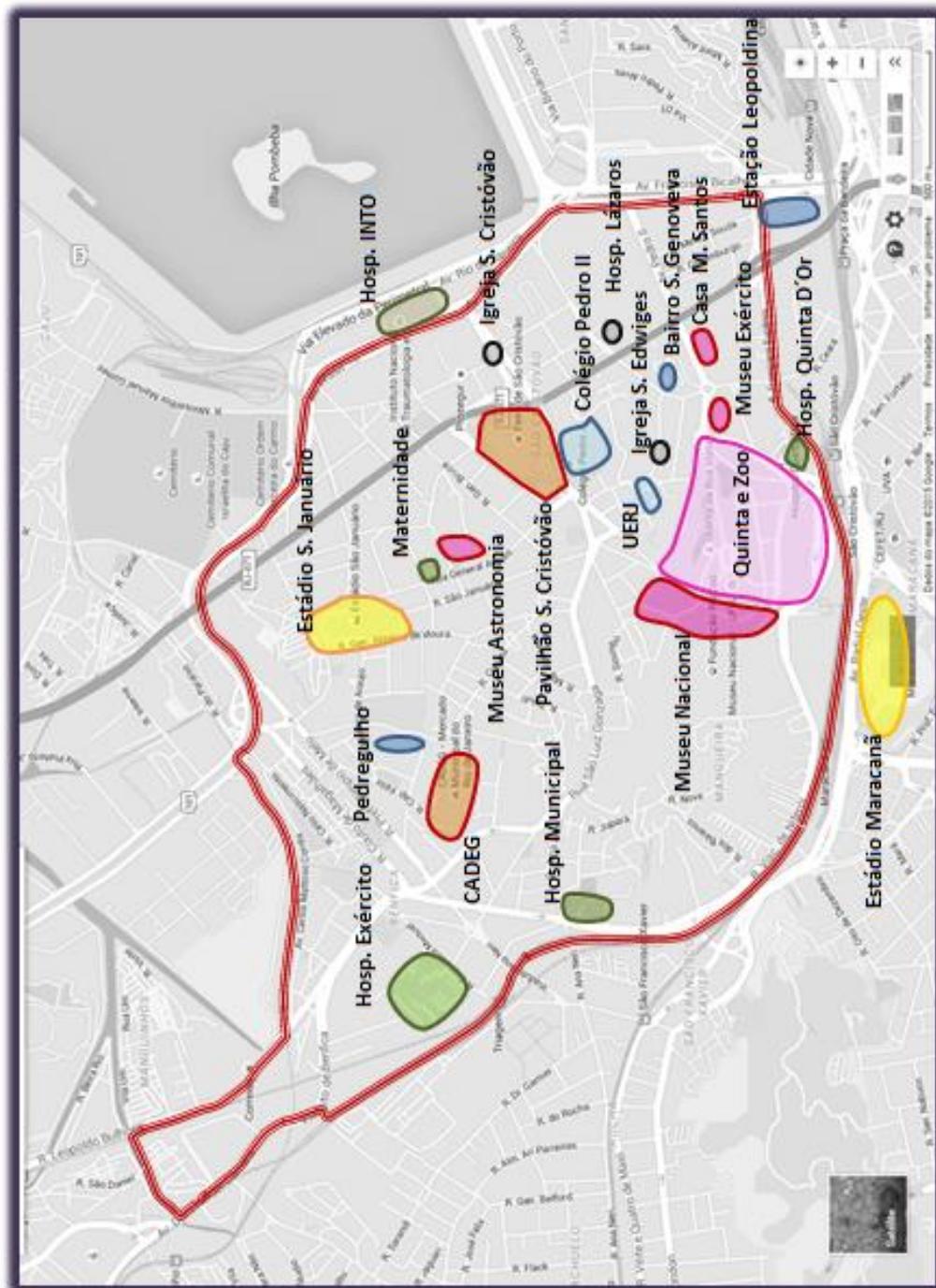


Figura 3.8 – Destaques da VII RA- SC  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

- II - Estabelecer relações funcionais entre as vias;
- III - Otimizar o potencial de uso e ocupação das diversas zonas e setores da cidade;
- IV - Orientar os eixos de comércio e serviços nos bairros.

A classificação das vias citada aqui nesse parágrafo é apresentada no item 3.5.1 do presente estudo.

- Sistema de Transportes – em relação ao tema, o artigo 24 assegura que deverão ser considerados no planejamento do sistema de transportes do município:
  - I - as áreas prioritárias para o desenvolvimento de Projeto Urbano de implantação ou ampliação de infraestrutura de transporte;
  - II - as áreas para ampliação do sistema ciclovitário municipal, com a indicação de trajetos prioritários, quando couber, e para implantação de bicicletários, priorizando os terminais rodoviários, metroviários e aeroportuários e as áreas verdes e livres;
  - III - a classificação do sistema de transportes municipal e do sistema viário do local e sua interface com o uso do solo;
  - IV - a adequação das condições de ocupação no entorno de terminais rodoviários, estações, paradas, transposições na integração de modais, passagens em nível e desnível, além das demais passagens;
  - V – a articulação com a oferta de Habitação de Interesse Social.
  - VI - os instrumentos urbanísticos e incentivos que auxiliem a universalização e promoção da equidade na distribuição de acessibilidade no território municipal.

### 3.4

#### Projeto de Estruturação Urbana de São Cristóvão

A Lei Complementar 73/2004 instituiu o Projeto de Estruturação Urbana dos bairros componentes da VII RA-SC - PEU-SC (Rio de Janeiro, 2004). De acordo com o texto da lei, os objetivos a alcançar são a melhoria da qualidade de vida dos moradores da VII RA – SC, recuperar o desenvolvimento físico-urbanístico da área e revitalizar economicamente os quatro bairros da região. E os objetivos traçados devem ser atingidos com as seguintes premissas:

- I – hierarquização dos logradouros;
- II – indicação de diretrizes para projetos urbanísticos ou ambientais;
- III – a definição das Áreas de Especial Interesse Social;
- IV – a definição das zonas de uso; e
- V – a definição das normas e parâmetros urbanísticos que regularão o parcelamento e a ocupação do solo.

De todos os bairros que existem no Município do Rio de Janeiro, atualmente poucos foram objeto de PEU. De acordo com Lei Complementar 73/2004, apenas os bairros das Vargens, Recreio, XXIV R.A. Barra da Tijuca,

XXVI R.A. Guaratiba, Jacarepaguá (incluindo os seus sub-bairros), Campo Grande (incluindo seus sub-bairros e bairros adjacentes) e a VII R.A. São Cristóvão foram contemplados com Projetos de Estruturação Urbana.

De acordo com o que foi detalhado no PEU – SC (Rio de Janeiro, 2004), podem ser delimitadas as vias que poderão atender ao sistema de transportes do bairro (tema I), delimitar as áreas da região de acordo com o tipo de uso (tema IV) e estabelecer os impactos no sistema viário que o uso e a ocupação do solo irão acarretar na região (tema V), de acordo também com o que foi descrito no art. 21 do PEU – SC (Rio de Janeiro, 2004):

- a) atividades atrativas de veículos leves;
- b) polos geradores de tráfego (PGT<sup>4</sup>); e
- c) atividades atrativas de veículos de carga.

### 3.4.1

#### Hierarquização dos logradouros

O Capítulo II – Ordenação do Território, Seção I – Da Hierarquização das Vias estabelece que essa classificação deverá ser definida em legislação específica. A Lei de Uso e Ordenação do Solo, definiu a hierarquização dos logradouros, tal como pode ser verificado no item 3.5.1;

### 3.4.2

#### Definição das zonas de uso

Zona é o território caracterizado pela predominância, diversidade ou intensidade dos diversos usos e atividades econômicas, sociais e culturais (Lei 33/2013). O zoneamento do território é sua subdivisão em zonas perfeitamente delimitadas sem sobreposição.

Na análise da Lei de Uso e Ocupação do Solo, apresenta-se apenas a macrozona onde a VII RA – SC está inserida. De maneira análoga, com o objetivo de tornar o texto mais conciso e objetivo, são apresentadas a seguir apenas as zonas que fazem parte da região em estudo. O PEU – SC (Rio de Janeiro, 2004), conforme já mencionado, lei promulgada em 2004, estabelece uma classificação das diversas áreas da VII RA – SC em zonas, tal como descrito por Almeida (2013):

- Zona residencial 1 (ZR1-SC);
- Zona residencial 2 (ZR2-SC)
- Zona residencial 3 (ZR3 – SC) ou AEIS
- Zona comercial e de serviços (ZCS – SC)

---

<sup>4</sup> Polos Geradores de Tráfego, ou PGT, são, segundo definição do DENATRAN, “empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres.” (DENATRAN, 2001)

- Zona de uso misto 1 (ZUM1 – SC)
- Zona de uso misto 2 (ZUM2 – SC)
- Zona de conservação ambiental (ZCA – SC)

A LUOS (Rio de Janeiro, 2013) introduziu alterações nos conceitos de zoneamento. Entretanto, não foi realizada uma correlação entre os conceitos novos e aqueles utilizados quando da elaboração do PEU-SC (Rio de Janeiro, 2004). Sendo assim, foi elaborada uma correlação das zonas da VII RA – SC, apresentada no Quadro 3.2, de acordo com a nova classificação estabelecida pela LUOS (Rio de Janeiro, 2013).

Quadro 3.2 – Correlação entre as zonas e sua utilização

PEU-SC - 2004		LUOS - 2013	
Zona	Descrição da utilização	Zona	Descrição da utilização
ZR 1	Zona residencial 1 - Permite apenas uso residencial	ZRM 1	Zona Residencial Multifamiliar 1- Não permite a convivência com os demais usos
ZR 2	Zona residencial 2 - Permite usos residencial, comercial e de serviços. A utilização industrial restringe-se aos galpões existentes.	ZRM 4	Zona Residencial Multifamiliar 4 - Permite a convivência com usos não residenciais
AEIS/ ZR 3	Área de Especial Interesse Social ou Zona Residencial 3 - Áreas ocupadas por favelas e que poderão ser destinadas a programas específicos de urbanização e regularização urbanística e fundiária	AEIS	Área de Especial Interesse Social - Área ocupada por favelas, loteamentos irregulares e conjuntos habitacionais, destinada a programas específicos de urbanização e regularização fundiária, ou ainda aquela que apresenta terrenos não utilizados ou subutilizados e considerados necessários à programas habitacionais de baixa renda
ZCS	Zona de Comércio e Serviços - Admitem-se os usos residencial, comercial e de serviços. A utilização industrial restringe-se aos galpões existentes. A distinção para a ZR2 é estabelecida na maior quantidade de uso para fins industriais. Além disso, nessa zona permite-se a utilização de calçadas por estabelecimentos de hospedagem e alimentação	ZCS 4	Zona de Comércio e Serviços 4 - Zona com concentração de atividades de comércio e serviços constituindo centralidade que excede o alcance municipal, pressupondo tratamento diferenciado. De acordo com o Anexo VI da LUOS – Quadro de Hierarquia das Centralidades, a VII RA – SC é classificada como Centro de Alcance Municipal e Intermunicipal, daí a classificação como ZCS4
ZUM 1 e ZUM 2	Zona de Uso Misto 1 e 2 - Mesma definição de ZCS. A distinção para a ZR2 e a ZCS é possibilidade de utilização de mais atividades industriais além daquelas já permitidas.	ZUM	Zona de Uso Misto - Zona onde os usos residencial, comercial, de serviços e industrial podem ocorrer sem predominância, ressalvadas as situações de impacto pertinentes à convivência entre os diferentes usos

PEU-SC – 2004 (continua)		LUOS - 2013	
Zona	Descrição da utilização	Zona	Descrição da utilização
ZCA	Zona de Conservação Ambiental - Não é estabelecida uma definição para o uso da área. Apenas é citado que o uso da área deverá ser previamente aprovado por órgãos de tutela pertinentes.	ZCA 1	Zona de Conservação Ambiental 1 - É a área que apresenta características naturais, culturais ou paisagísticas relevantes para a preservação e recuperação, permitindo-se apenas edificações de apoio às atividades de controle ambiental.

Fontes: PEU-SC (Rio de Janeiro, 2004) e LUOS (Rio de Janeiro, 2013)

Foram incluídos na LUOS (Rio de Janeiro, 2013) outros tipos de área de especial interesse, além das já citadas. São elas:

- AEIU - área de especial interesse urbanístico
- AEIA - área de especial interesse ambiental
- AEIF - área de especial interesse funcional
- AEIG - área de especial interesse agrícola
- AEIC - área de especial interesse cultural

Como não foram abordadas no PEU-SC (Rio de Janeiro, 2004), não farão parte do presente estudo.

Apresenta-se a figura 3.9 com o mapa indicativo do zoneamento das áreas da VII RA – SC segundo a classificação demonstrada.

### 3.4.3

#### Normas e parâmetros urbanísticos da ocupação do solo

O Anexo 5b do PEU – SC (Rio de Janeiro, 2004) estabelece os critérios de construção das edificações na VII RA – SC de acordo com as seguintes características: altura máxima, número de pavimentos e índice de aproveitamento do terreno (IAT). O IAT é um número que, multiplicado à área do lote, indica a quantidade máxima de metros quadrados que podem ser construídos nesse lote, somando-se as áreas de todos os pavimentos. O Quadro 3.3 apresenta de forma resumida esses parâmetros:

Quadro 3.3 - Parâmetros para construção de novas edificações

Tipo	Altura máxima (m)	Quantidade máxima de pavimentos	IAT
I	11	3	1,5
II	14	3+cobertura	1,5
III	15,5	4	2
IV	21,5	6	3
V	39,5	12	5,5

Fonte: Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (2011)

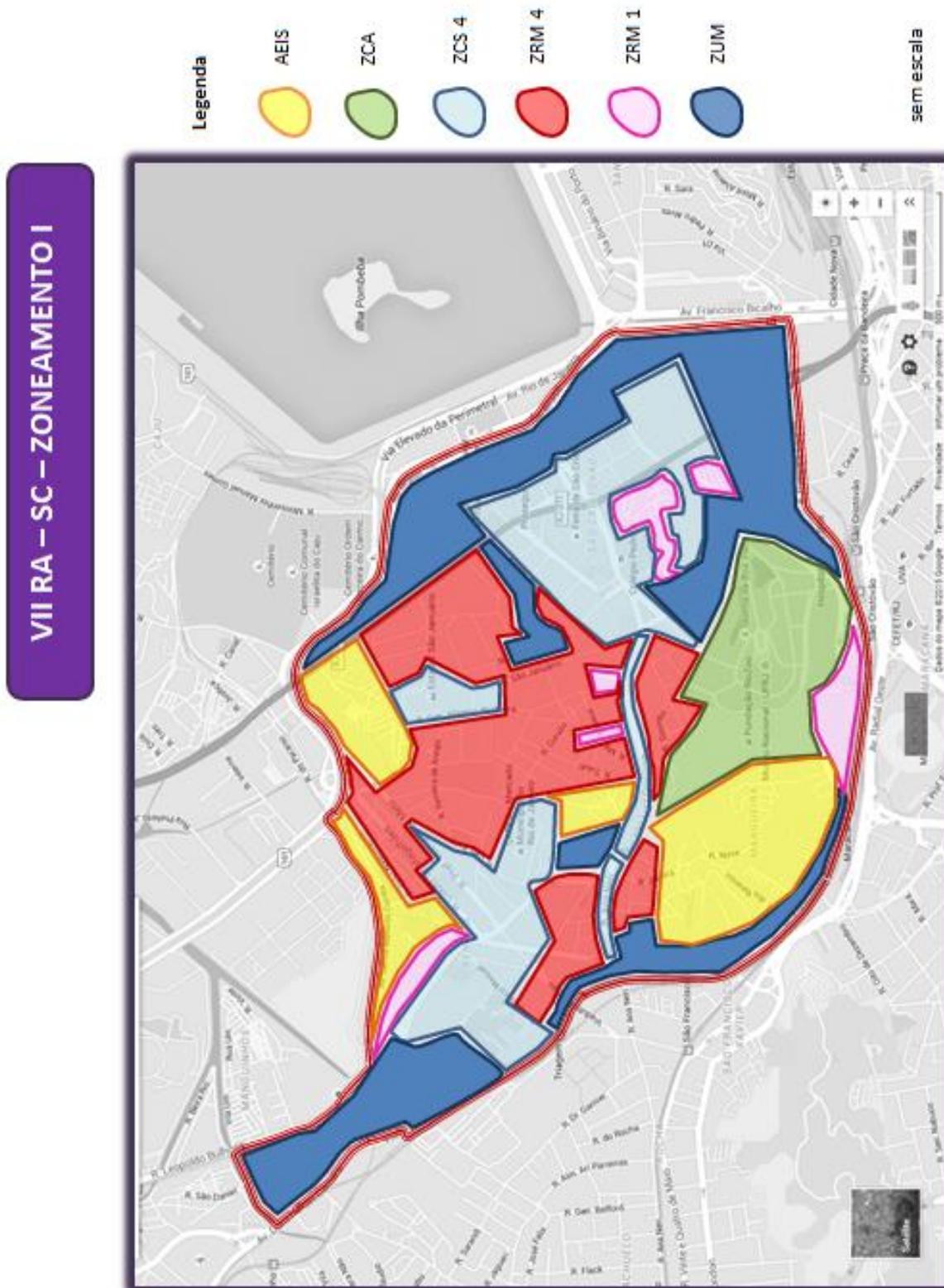


Figura 3.9 – Zoneamento da VII RA – SC  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

Apresenta-se a figura 3.10, a qual contém um mapa indicativo dos parâmetros urbanísticos das áreas da VII RA – SC, segundo a classificação demonstrada.

### 3.5 Sistemas Viário e de Transportes

O Sistema Viário, segundo definição da LUOS (Rio de Janeiro, 2013), é o “conjunto de vias públicas, hierarquizadas, que constitui o suporte físico da circulação urbana do território municipal e garante a integração do sistema de transporte ao uso do solo”. Neste item apresenta-se o sistema viário da VII RA – SC e o sistema de transporte existente nos bairros da região.

#### 3.5.1

#### Sistema Viário e Hierarquização das Vias Públicas

A VII RA-SC possui diversos logradouros com tráfego de veículos. Na figura 3.11 é apresentado um mapa contendo a situação atual das vias do bairro, destacando as principais vias existentes na região. As vias destacadas na cor azul são aquelas utilizadas pelas linhas de ônibus que trafegam pelos bairros da região. Por esse motivo, são destacadas como sendo “vias arteriais principais”. As vias marcadas na cor verde são as vias estruturais expressas, no caso a av. Brasil, a av. Francisco Bicalho e a Linha Vermelha. De acordo com definição apresentada na LUOS (2013), via estrutural expressa é aquela que “é desconectada do uso do solo e possui velocidade igual a maior a 80 km/h”. Por esse motivo, essas vias não guardam relação com a região estudada. A classificação constante da figura 3.11 foi elaborada de acordo com levantamentos realizados nos bairros da VII RA-SC, a qual difere da classificação apresentada na LUOS, tal como será analisado ao final do presente item.

O Projeto de Lei Complementar 33/2013, mais conhecido como Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS (Rio de Janeiro, 2013), classifica as vias existentes no município do Rio de Janeiro da seguinte forma:

- Expressas: Quando desconectadas do uso do solo e com velocidades máximas iguais ou superiores a 80 km/h;
- Não expressas: Quando conectadas ao uso do solo e semaforizadas, não são ligações rápidas para o tráfego de passagem exclusivo. Por sua vez, as Vias Não Expressas são classificadas em:
  - Vias Arteriais Primárias: as que fazem as ligações entre os centros de alcance metropolitano, municipal e intermunicipal e as ligações entre estes e as vias de hierarquia superior, devendo possuir controle de acesso médio, de modo a minimizar os efeitos da fricção marginal e os pontos de conflitos e formar uma malha contínua.

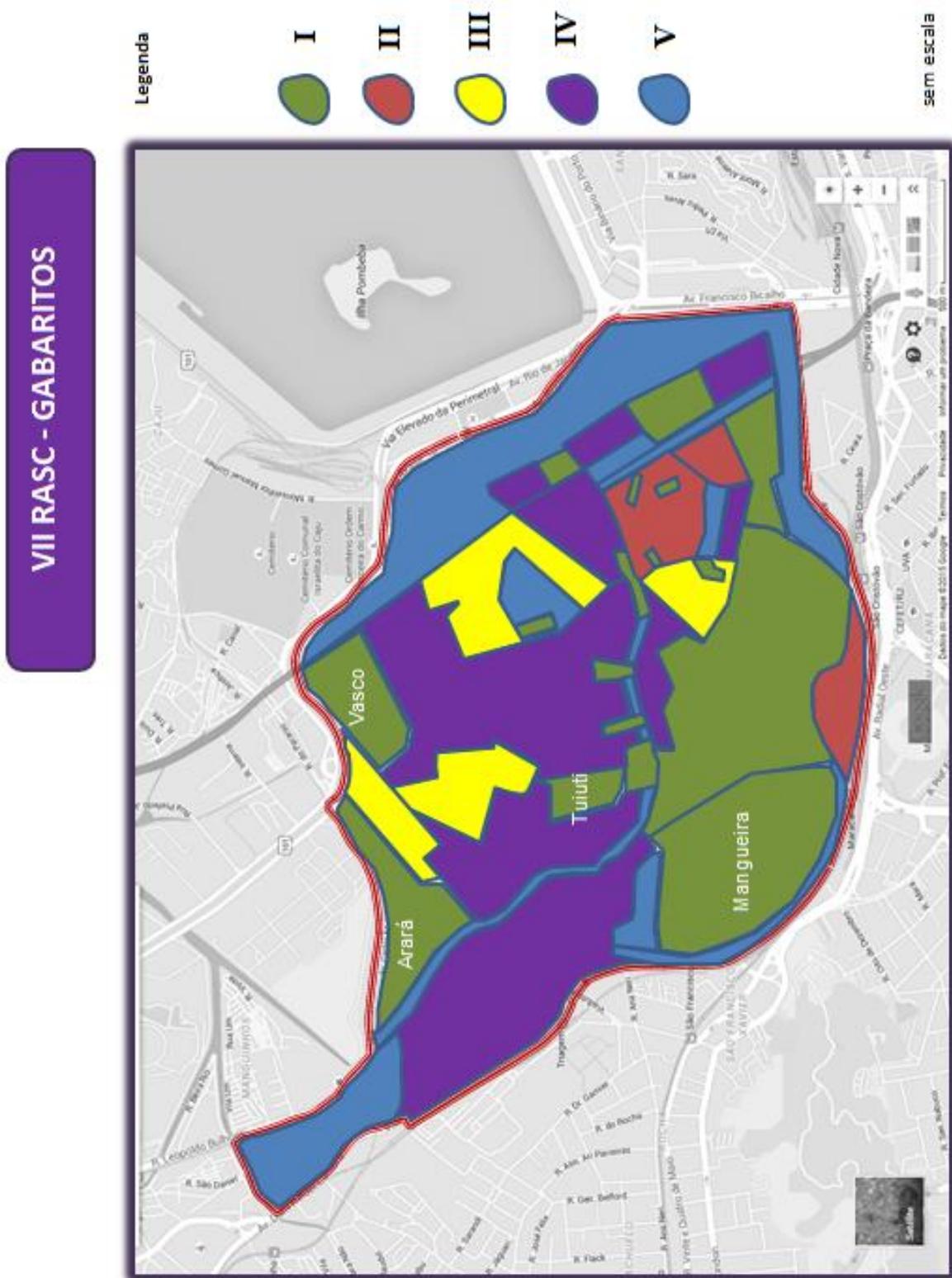


Figura 3.10 – Divisão da VII RA-SC segundo PEU  
Fonte: Adaptado de do Google Maps (2015)

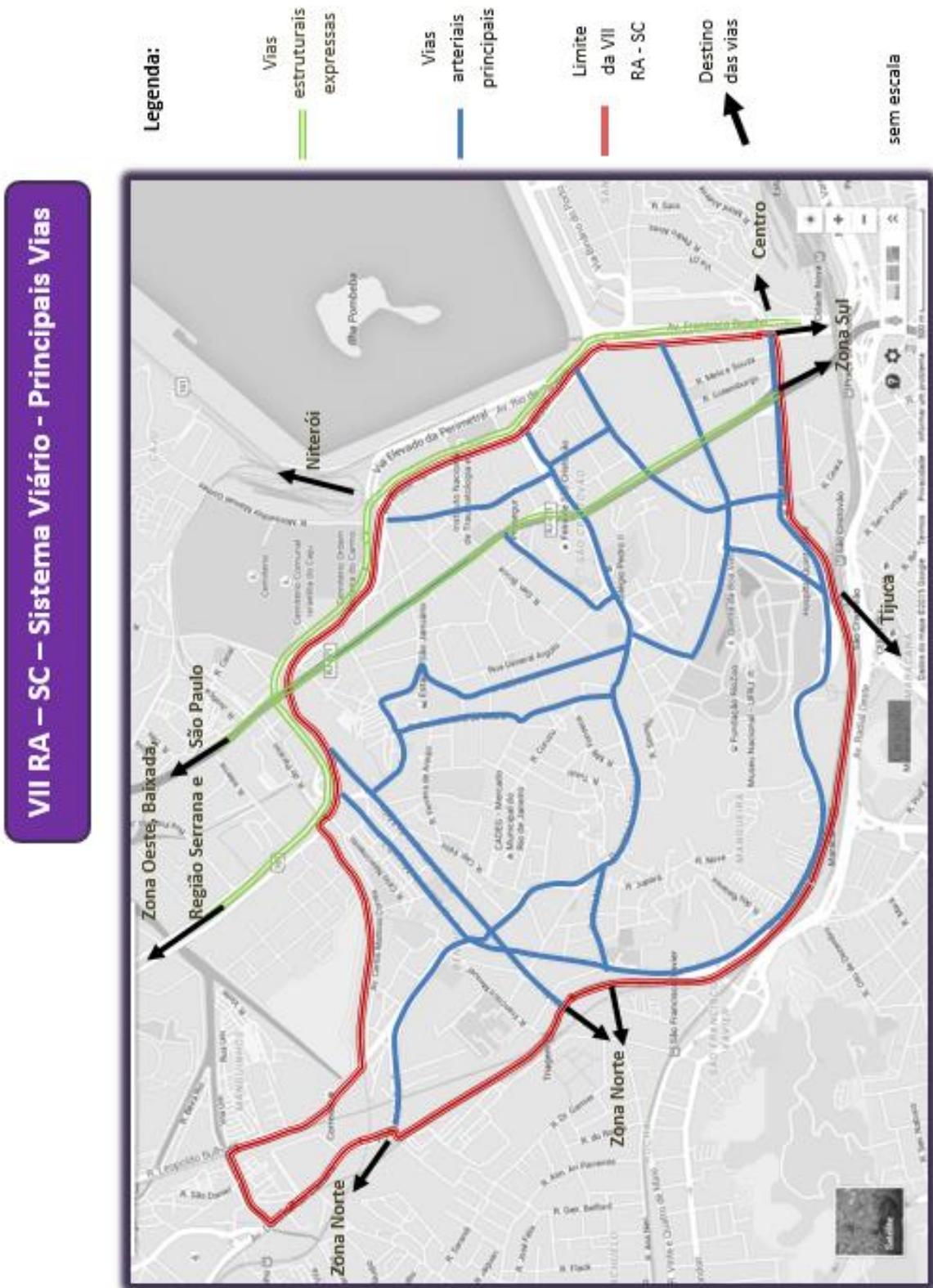


Figura 3.11 – Sistema Viário da VII RA – SC

Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

- Vias Arteriais Secundárias: fazem as ligações entre os centros de alcance regional e destes com os centros de alcance metropolitano, municipal e intermunicipal, ligando-se também com as vias de hierarquia superior, devendo possuir controle de acesso médio, de modo a minimizar os efeitos da fricção marginal e os pontos de conflitos e formar uma malha contínua.
- Vias Coletoras: as que fazem a coleta e a distribuição do tráfego interno dos bairros, alimentando o sistema arterial.
- Vias Locais: todas as ruas utilizadas para o acesso direto às edificações residenciais ou destinadas a atividades econômicas, com tráfego exclusivamente local.

O mapa da figura 3.12 é um destaque do mapa constante do Anexo III da LUOS (Rio de Janeiro, 2013) – Sistema Viário que abrange a VII RA-SC. Nesse mapa podem ser observadas as principais vias da área em questão classificadas de acordo com sua importância.

Analisando o mapa da figura 312, podem ser destacadas as vias da região, de acordo com a hierarquia estabelecida pela LUOS (Rio de Janeiro, 2013):

- Linha estrutural expressa – Linha Vermelha;
- Linhas Estruturais não expressas – av. Brasil, av. Rio de Janeiro e av. Francisco Bicalho.

No estudo ora apresentado, as linhas estruturais não farão parte da análise. Devido ao fato de serem vias expressas, não estabelecem conexão com a região observada. Além disso, centenas de linhas de ônibus que trafegam por essas vias não cruzam as ruas internas dos bairros, não impactando no tráfego da região.

- Linhas Arteriais Principais – av. Oswaldo Aranha e av. Radial Oeste. Ambas as vias encontram-se na parte sul da linha férrea, ou seja, fora da área abrangida no presente estudo.
- Linhas Arteriais Secundárias – ao norte da área, rua Couto de Magalhães e rua Prefeito Olímpio de Melo. No trecho oeste da área, rua Senador Bernardo Monteiro e rua Visconde de Niterói. Essa última rua estende-se pela porção sul da região. Na parte leste, rua Francisco Eugênio, av. Pedro II e rua da Igrejinha. Na área central, existe a av. do Exército, a av. Rotary Internacional, a rua General Herculano Gomes e o Campo de São Cristóvão.
- Linhas Coletoras – ao norte, rua do Bonfim e rua Francisco Palheta. Na parte oeste, rua Capitão Felix, rua General Gustavo Cordeiro de Farias, rua Fausto Barreto, rua Ana Neri e rua Costa Lobo. Ao sul da região, rua São Cristóvão e rua Francisco Eugênio. A leste da região, a rua Escobar, a rua Monsenhor Manuel Gomes, a rua Almirante Mariath e a rua Conde de Leopoldina. Na área central, a rua Fonseca Teles, a rua São Luiz Gonzaga, rua General Argolo, rua General Bruce, rua Senador Alencar, rua São Januário e a rua General Bruce.
- Vias locais – são todas as ruas internas da região não classificadas nos subitens anteriores.

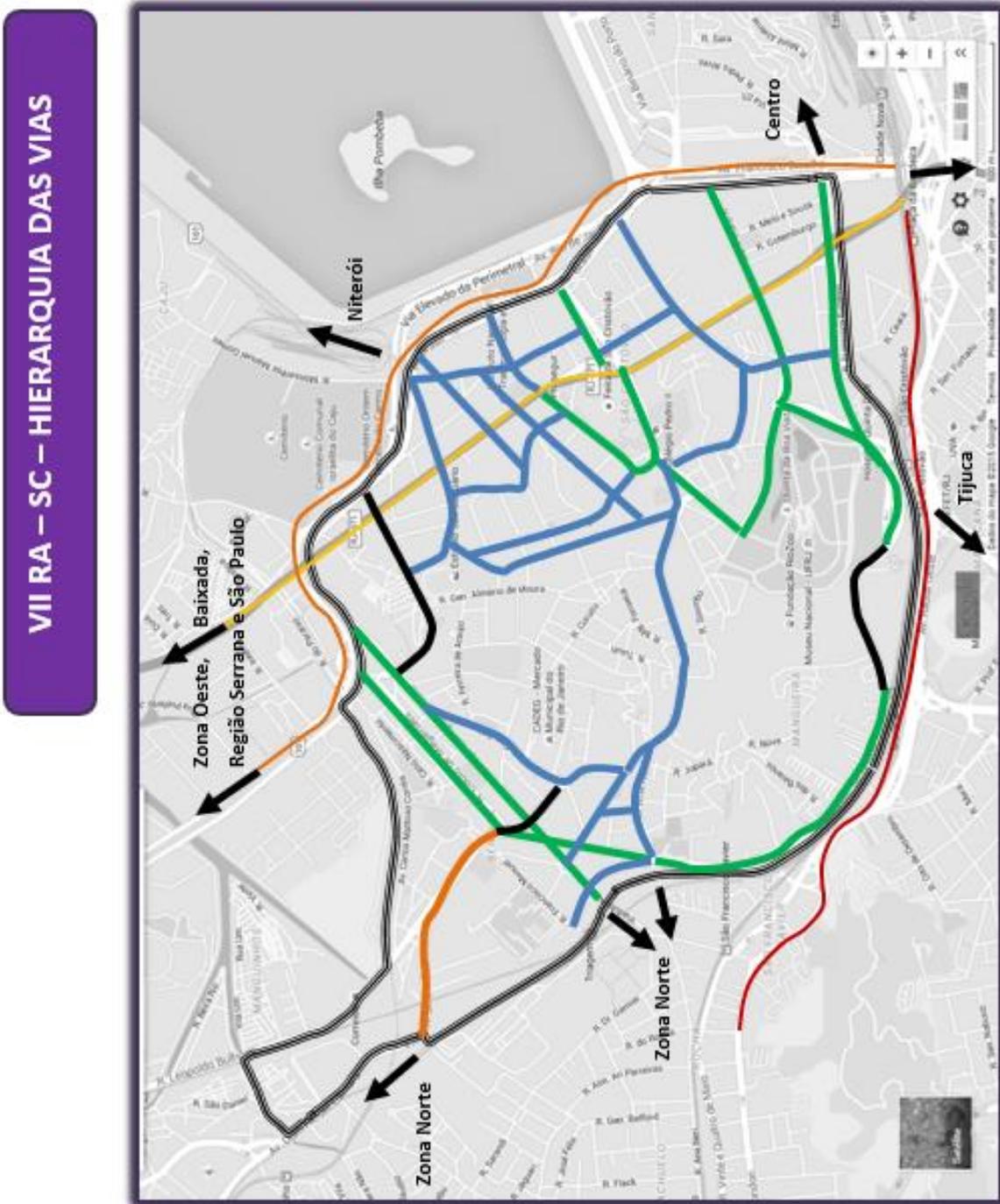


Figura 3.12 – Hierarquia das vias na VII RA-SC  
Fonte: Adaptado de do Google Maps (2015) e Anexo III da LUOS (Rio de Janeiro, 2013)

Na comparação entre os mapas das figuras 3.11 e 3.12, verifica-se que a atual utilização das ruas, principalmente em relação ao uso pelas linhas de ônibus, difere da utilização planejada na LUOS (Rio de Janeiro, 2013). O exemplo que mais nos chama a atenção é a rua São Cristóvão, que atualmente é utilizada por 85 linhas de ônibus e é classificada pela LUOS (Rio de Janeiro, 2013) como uma via local, onde deve ser realizada a coleta e a distribuição do tráfego interno dos bairros, alimentando o sistema arterial.

### 3.5.2 Sistema de Transportes

A LUOS (Rio de Janeiro, 2013) apresenta, na Seção I – Dos Transportes e do Sistema Viário – artigo 25, uma relação de meios de transporte que devem ser considerados na elaboração da legislação e incluídos no sistema de transportes. A classificação é dividida em:

I – Transporte Público de Passageiros (apresentam-se apenas aqueles que fazem parte do sistema viário da VII RA – SC):

- Ferroviário e metroviário
- Sistema Rápido por ônibus (BRS, 2015) – troncais principais, secundários e linhas coletoras;
- Linhas convencionais de ônibus e micro-ônibus;
- STPL – Sistema Transporte Público Local;
- TEC – Transporte Especial Complementar;

II – Transporte Privado

- Automóvel
- Motocicleta
- Bicicleta

III - Transporte de Carga - apesar de listado na relação da LUOS (Rio de Janeiro, 2013), não será objeto de análise no presente estudo, pois o foco da pesquisa é o planejamento de transporte de passageiros.

A seguir é apresentado o sistema de transportes da VII RA-SC, descrevendo cada um dos modais de transporte listados anteriormente.

#### a) Transporte Público Ferroviário

As linhas férreas circulam exclusivamente na porção sul da VII RA–SC e cruzam a região no sentido leste - oeste. São operadas pela concessionária Supervia e possuem cinco estações na região: Praça da Bandeira, São Cristóvão, Maracanã, Mangueira e Triagem. A estação da Praça da Bandeira não tem nenhuma conexão com a região, seu acesso é realizado exclusivamente pela rua Elpídio Boamorte, no entroncamento com a av. Oswaldo Aranha, próximo à Escola Nacional de Circo. A estação São Cristóvão é interligada à estação de mesmo nome do metrô. O acesso à estação é realizado através de rampas para a rua Francisco Eugênio (no bairro de São Cristóvão) e a av. Radial Oeste (no bairro do Maracanã). Assim como a estação de São Cristóvão, a estação Maracanã também apresenta conexão com a estação de mesmo nome da linha do metrô. O acesso à estação é realizado através de rampas para a av. Radial Oeste (no bairro do Maracanã) e a rua

Visconde de Niterói no bairro da Mangueira. A estação Mangueira dá acesso à rua Visconde Niterói, número 434, no bairro de mesmo nome e à av. Radial Oeste, em frente à rua Oito de Dezembro, no bairro do Maracanã. O acesso para as duas vias é realizado através de escadas, sem rampas para cadeirantes. Por último, a estação de Triagem, a exemplo das estações Maracanã e São Cristóvão, é interligada à estação de mesmo nome do metrô. O acesso ao bairro de Triagem (fora da área de estudo) é realizado pela rua Bergamo e o acesso ao bairro de Benfica é realizado pela rua Francisco Manuel.

A linha férrea liga os bairros da VII RA-SC a diversos bairros das Zonas Norte e Oeste da cidade e também a algumas cidades próximas, que fazem parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Os ramais estão assim divididos:

- Zona norte e zona oeste – ramais Deodoro e Santa Cruz.
- Zona norte e RMRJ – ramais Japeri, Paracambi, Belford Roxo, Gramacho, Vila Inhomirim e Guapimirim.

A estação Maracanã é a mais importante da VII RA-SC. Por ela é possível percorrer todos os nove ramais listados. As estações Praça da Bandeira e Mangueira dão acesso apenas ao ramal Deodoro. E a estação São Cristóvão permite acesso aos ramais Deodoro, Belford Roxo, Vila Inhomirim e Guapimirim.

Existe mais uma estação pertencente à linha férrea, mas que se encontra atualmente desativada: estação Leopoldina, situada na av. Francisco Bicalho, próxima ao Viaduto dos Marinheiros, no bairro de São Cristóvão. A estação fazia parte dos ramais de Vila Inhomirim e Guapimirim. Desde o início do século XXI, os ramais foram transferidos para estação Central do Brasil e a estação Leopoldina não está mais em atividade. O pátio de manobras da estação Leopoldina tem sido utilizado como uma central de fabricação de módulos pré-moldados de concreto para utilização na expansão da linha 4 do metrô do Rio de Janeiro (trecho que está sendo implantado entre a estação General Osório em Ipanema e a estação jardim Oceânico na Barra da Tijuca). Na porção norte da VII RA – SC existe uma linha férrea que passa pelo bairro de Benfica, cruza a av. Brasil, através de uma ponte ferroviária, e termina sua trajetória no bairro do Caju, bairro vizinho ao norte da região. Essa linha é de utilização exclusiva da concessionária MRS, e serve apenas para o transporte de carga.

#### b) Transporte Público Metroviário

A linha do metrô, operada pela concessionária Metrô Rio, possui três estações na região: São Cristóvão, Maracanã e Triagem. Como já mencionado anteriormente, as estações de São Cristóvão, Maracanã e Triagem possuem conexões com a linha férrea e com algumas linhas de ônibus.

A operação da linha do metrô é dividida em dois ramais: Linha 1 e Linha 2. Ambas as linhas fazem a interligação da Zona Sul com a Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro. As estações da VII RA-SC pertencem à linha 2, que interliga a estação Botafogo (Zona Sul) à estação Pavuna (Zona Norte).

A figura 3.13 contém um mapa com as linhas de metrô e de trem, assim como as estações de ambos os sistemas de transporte.

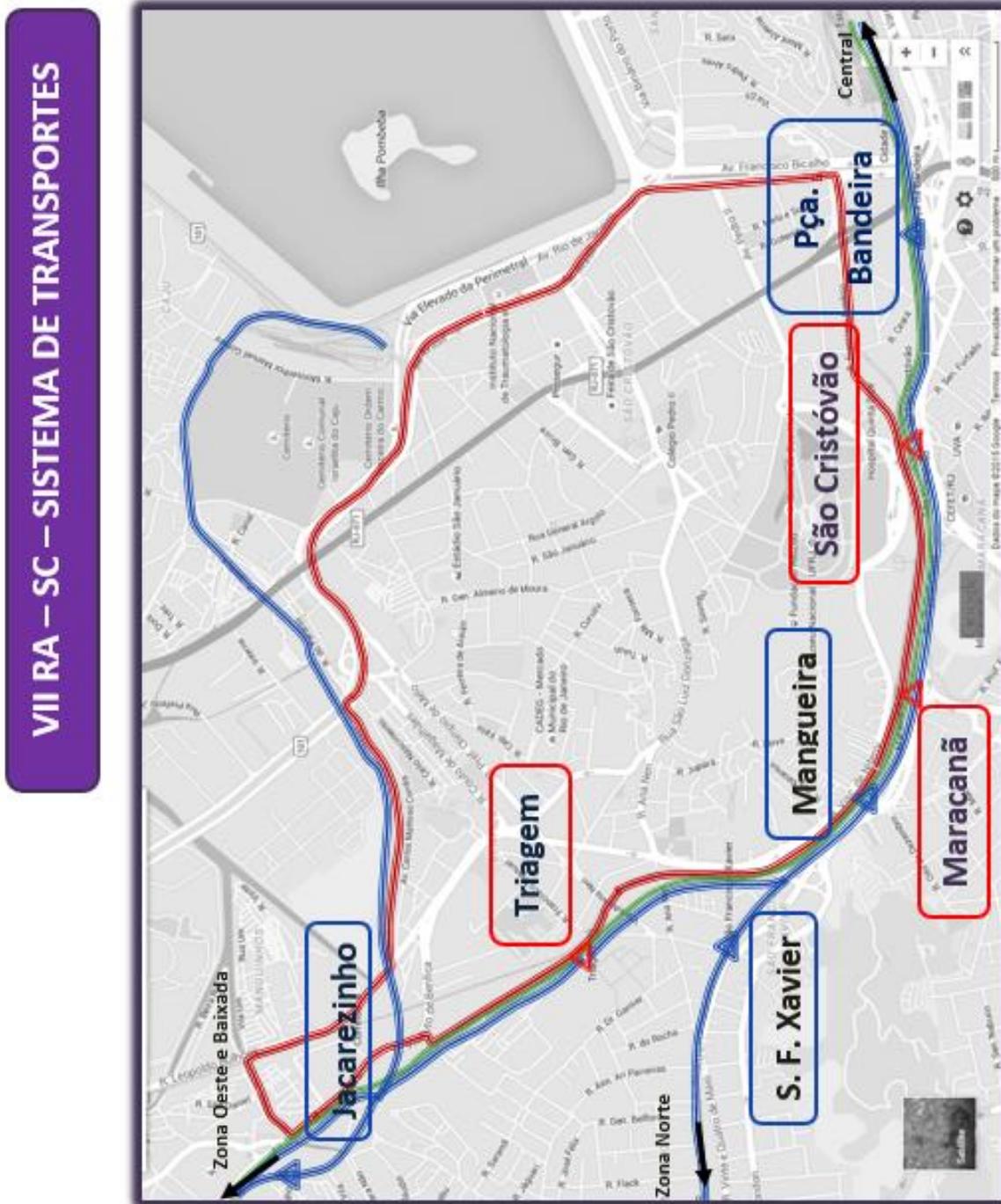


Figura 3.13 – Sistemas de transporte na VII RA-SC  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

### c) Transporte Público por Ônibus

A FETRANSPOR – Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro é a organização que congrega 10 sindicatos das empresas de transportes de passageiros por meio de ônibus na cidade do Rio de Janeiro. Esses sindicatos reúnem mais de 200 empresas de ônibus em todo o estado do Rio de Janeiro, entre ônibus municipais, intermunicipais, turísticos e fretamento (FETRANSPOR, 2014a).

O tipo de veículo utilizado nesse meio de transporte, ônibus convencional ou micro-ônibus, é utilizado indistintamente em diversas linhas de ônibus que circulam pela região. Conseqüentemente, não será realizada diferenciação entre os tipos de veículo utilizados na presente pesquisa.

O sistema de BRS (BRS, 2015), amplamente utilizado na zona sul, parte da zona norte do município, assim como também no centro da cidade, não foi implantado nos bairros da VII RA-SC. Por esse motivo, a análise aqui realizada trata das linhas de ônibus e sua distribuição, e não do sistema de vias segregadas característico do BRS do Rio de Janeiro.

Diferentemente das linhas de trem e metrô, que são bastante simples em suas trajetórias pela VII RA-SC, o sistema de ônibus exigiu uma pesquisa mais detalhada. Os bairros que compõe a região possuem centenas de vias, o que torna o levantamento sobre as linhas de ônibus bem mais complexo em relação aos outros meios de transporte. Dessa forma, estabeleceu-se uma metodologia para que fosse possível realizar um diagnóstico sobre os ônibus na VII RA-SC, demonstrada a seguir:

1º passo - Levantamento do itinerário das linhas de ônibus que circulam pelas vias da VII RA-SC – a FETRANSPOR possui um sítio na internet (VADEONIBUS, 2015) que identifica todas as linhas de ônibus que circulam pelo município do Rio de Janeiro. O levantamento consistiu em verificar para cada linha de ônibus existente com a numeração entre “00” e “99” os seguintes dados: número da linha, local de origem, local de destino e trajeto percorrido. Os ônibus cujo número da linha seja maior que “99” (exemplo das linhas 111 – Rodoviária – Caxias e 2111C – Duque de Caxias – Passeio) foram automaticamente identificados ao procurar pela sequência “11”. Conseqüentemente, todas as linhas existentes foram identificadas.

Nesse levantamento não foram incluídas as linhas que circulam apenas pela av. Brasil e/ou pela av. Francisco Bicalho. A razão de excluir tais linhas se deve ao grande número de linhas que circulam exclusivamente por essas vias (são centenas de linhas de ônibus) e que, por esse motivo, iria descaracterizar a contagem. Além disso, essas linhas não mantêm nenhum tipo de ligação com a região, apenas passam nas duas vias estruturais não expressas (vide classificação no item 3.5.1).

No Apêndice A é apresentada a tabela com todas as linhas de ônibus que trafegam pelas vias da VII RA-SC.

2º passo – Montagem dos trajetos das linhas de ônibus – após a identificação das linhas que circulam pela VII RA-SC, foram levantadas as vias que são utilizadas pelos ônibus. Assim foram desenhados no mapa os trajetos que são percorridos pelas linhas dos ônibus (vide Apêndice A). Foram identificados dezessete trajetos que percorrem os bairros em estudo.

3º passo – Identificação e síntese dos itinerários – nessa última etapa são identificadas, de acordo com os mapas apresentados no Apêndice A, as vias que são utilizadas nos itinerários das linhas de ônibus. A seguir, são agrupadas, por via percorrida, as linhas de ônibus que circulam pela região. Assim

apresenta-se um retrato fiel de quais as ruas mais utilizadas e a concentração espacial nas diversas ruas. Dessa última etapa é gerado o quadro 3.4 relacionando as ruas utilizadas pelos ônibus e quantas linhas as percorrem.

Quadro 3.4 – Vias percorridas pelas linhas de ônibus

ruas	quant. linhas em cada rua	% sobre o total de linhas	% sobre o movimento total	
			simples	acum
Rua São Cristóvão	59	73,75%	15,09%	15,09%
Rua Benedito Otoni	41	51,25%	10,49%	25,58%
Rua Monsenhor Manuel Gomes	41	51,25%	10,49%	36,06%
Rua Francisco Eugênio	29	36,25%	7,42%	43,48%
Rua São Luís Gonzaga	22	27,50%	5,63%	49,10%
Rua Senador Bernardo Monteiro	22	27,50%	5,63%	54,73%
Rua Figueira de Melo	21	26,25%	5,37%	60,10%
Campo de São Cristóvão	20	25,00%	5,12%	65,22%
Av. Pedro II	20	25,00%	5,12%	70,33%
Rua Ana Neri	18	22,50%	4,60%	74,94%
Rua Prefeito Olímpio de Melo	17	21,25%	4,35%	79,28%
Rua João Ricardo	16	20,00%	4,09%	83,38%
Rua Escobar	14	17,50%	3,58%	86,96%
Av. do exército	14	17,50%	3,58%	90,54%
Rua Gen. Gustavo Cordeiro de Farias	12	15,00%	3,07%	93,61%
Rua Couto de Magalhães	3	3,75%	0,77%	94,37%
Rua Emancipação	3	3,75%	0,77%	95,14%
Rua Francisco Palheta	3	3,75%	0,77%	95,91%
Rua General Almérico de Moura	3	3,75%	0,77%	96,68%
Rua General Herculano Gomes	3	3,75%	0,77%	97,44%
Rua Ricardo Machado	3	3,75%	0,77%	98,21%
Rua São Januário	3	3,75%	0,77%	98,98%
Rua Visconde de Niterói	2	2,50%	0,51%	99,49%
Av. Rotary Internacional	1	1,25%	0,26%	99,74%
Rua Santos Lima	1	1,25%	0,26%	100,00%

d) Transporte Público por STPL – Sistema Transporte Público Local e TEC – Transporte Especial Complementar

Os sistemas de transporte do tipo STPL e TEC são definidos pela Secretaria Municipal de Transportes – SMTR (2015):

STPL – modalidade de transporte cuja finalidade é complementar o serviço convencional, por ônibus. Esse modal deve atender, prioritariamente, as ligações intrabairros e interbairros. Os veículos utilizados nesse modal devem ser capazes de transportar de 8 a 16 passageiros. A identificação desses veículos deve obedecer a um padrão estabelecido pela SMTR.

TEC – o modal possui a mesma descrição utilizada para o STPL.

Os sistemas descritos são aqueles informalmente conhecidos como “transporte de vans”. Apesar de fazerem parte das opções de modais apresentados pela Prefeitura, a única regulamentação disponível versa sobre a identificação visual dos veículos (área de atuação, turno de operação, cor da placa, entre outros). Informações importantes para o estudo do modal, tais como trajetos, horários das viagens e sua frequência não são estabelecidos pela Prefeitura, dificultando a identificação das linhas e rotas existentes. Por esses motivos, na presente pesquisa esse modal não foi considerado.

e) Transporte Público por Taxi

De maneira análoga aos modais do tipo STPL e TEC, a Prefeitura regulamenta a identificação visual dos veículos. E também, pela natureza do serviço, não existem rotas e horários pré-determinados para esse modal. Assim como no caso anterior, esse modal não foi considerado na presente pesquisa.

f) Transporte privado por automóveis e motocicletas

Todas as vias existentes nos bairros da VII RA – SC são utilizadas por veículos particulares, sejam automóveis ou motocicletas.

g) Transporte privado por bicicleta

Nos bairros da VII RA – SC não existe nenhuma infraestrutura disponível para a bicicleta, sejam ciclovias, ciclofaixas ou pistas compartilhadas. Também não existem bicicletários públicos nas estações de metrô e trem.

A Prefeitura do Rio de Janeiro disponibiliza um mapa digital do Rio de Janeiro – Ciclovias (CICLOVIAS, 2015). Nesse mapa são apresentadas as ciclovias existentes, as que se encontram em processo de implantação e as previstas para construção. Numa consulta ao mapa observa-se que não existe previsão de implantação de ciclovias nos bairros da VII RA – SC.

### 3.6

#### Considerações Preliminares

A VII RA – SC está inserida na Macrozona de Ocupação Incentivada, a qual tem sua ocupação, construção e aumento das atividades econômicas incentivadas. Utilizando o tema da presente pesquisa, Mobilidade Urbana, nas diretrizes de estímulo do crescimento da região, o Plano Diretor afirma que devem ser promovidas melhorias nas condições de mobilidade, mediante as seguintes ações:

- remanejamento de terminais e racionalização do serviço de ônibus,
- melhoria da rede viária e de transportes;
- estabelecer plano de prioridades para implantação dos projetos de alinhamento das principais vias de ligação do Centro com os bairros da Zona Norte;
- criação de linhas de transporte integrado nos bairros servidos pelo sistema metropolitano;
- alargamento e melhorias no complexo viário nos arredores das estações e dos corredores lindeiros à linha férrea;

- provimento dos terminais rodoviários, viadutos, ciclofaixas, bicicletários e edifícios–garagem, fortalecendo as centralidades regionais;
- melhoria das condições físicas dos terminais municipais, especialmente as condições de integração dos terminais ferroviário, metroviário e rodoviário;
- instalação de sinalização semafórica e gráfica, horizontal e vertical nas principais vias

De acordo com o que foi apresentado anteriormente, chega-se à conclusão de que tanto o PEU São Cristóvão (Rio de Janeiro, 2004), quanto a LUOS (Rio de Janeiro, 2013), no que diz respeito ao uso e ocupação do solo na VII RA – SC, estão coerentes com as diretrizes do Plano Diretor e legislam de forma complementar no incentivo à ocupação ordenada e planejada da região.

A LUOS (Rio de Janeiro, 2013) estabelece que as edificações de maior porte (12 andares) devem ficar situadas nas extremidades da região, mais precisamente na área mais próxima à av. Brasil e à av. Francisco Bicalho (na parte leste da região) e, na parte oeste da mesma, no polígono formado pela av. Ana Neri, linha férrea, rua Leopoldo Bulhões e rua São Luís Gonzaga. Esse mesmo tipo de edificação também pode ser construída nos grandes eixos viários do bairro: rua São Luís Gonzaga, av. Figueira de Melo. As outras áreas da região ficam reservadas para as construções de menor porte ou resguardadas de qualquer tipo de alteração, como é o caso das ZCA (zona de conservação ambiental), ZRM 1 (zona residencial e de comércio do tipo 1) e nas AEIS (área de especial interesse, favelas, onde a ocupação deve ser tratada de forma distinta das demais).

O PEU São Cristóvão (Rio de Janeiro, 2004), por sua vez, também é coerente com o Plano Diretor, pois estabelece zonas residenciais e de comércio e também as de uso misto, nas ruas onde se prevê ocupação mais adensada. As restrições mais rígidas se aplicam às ZCA's e às AEIS.

Comparando os mapas de Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo com o mapa de densidade demográfica, mais uma vez conclui-se que a distribuição dos usos e ocupações da região está bem dimensionada, pois as áreas menos densas em termos de população são as que foram mais incentivadas às construções e ocupações por residências e moradias.

Concluindo a análise do planejamento quanto ao uso e ocupação do solo na VII RA – SC, observa-se que as diretrizes apresentadas nas leis analisadas estão de acordo com as premissas apresentadas tanto no Estatuto das Cidades, quanto na Política Nacional de Mobilidade Urbana. A distribuição espacial das edificações, em relação a seu porte e também quanto à sua utilização é importante não apenas pela questão da ocupação racional e equilibrada da região, como também em relação aos sistemas viários e de transporte. Como as edificações podem tornar-se polos geradores de tráfego (vide item 3.4) e, conseqüentemente ter impacto relevante na circulação viária, é fundamental que a distribuição espacial seja planejada e executada em consonância com o planejamento do tráfego.

Além da análise do uso e ocupação do solo, é necessário também avaliar o sistema viário e o sistema de transportes existentes da VII RA – SC à luz de todos os instrumentos aqui apresentados: leis de planejamento urbano e preceitos de mobilidade urbana sustentável.

Fazendo a análise comparativa da hierarquização das vias estabelecida pela LUOS (Rio de Janeiro, 2013) e a distribuição dos meios de transporte em

toda a região (apresentada no mapa do item 3.5.2), é observada a seguinte situação:

- 85 linhas de ônibus cruzam a região, sendo 59 linhas apenas na rua São Cristóvão, representando 73% do total das linhas de ônibus numa única via;
- a sinalização existente na região, seja ela para pedestres ou motoristas, é deficiente, com poucas indicações de ruas, direções de bairros vizinhos, pontos turísticos, monumentos ou equipamentos urbanos importantes (como hospitais, escolas, museus e parques);
- 58 linhas de ônibus que circulam pela região, 68% do total, dirigem-se ao centro do município ou tem esse bairro em seu itinerário. Considerando que tanto a linha férrea quanto a metroviária dirigem-se ao centro do município, existe uma superposição nos trajetos dos ônibus;
- apesar do grande número de linhas de ônibus que circulam pela região, poucas fazem a interligação dos bairros da região com as linhas férrea e metroviária. Quatro linhas trafegam pelas ruas situadas no extremo sul da região, paralelas às linhas férreas (vide figura A4 do Apêndice A). Toda a área situada na porção norte da região, principalmente ao norte da rua São Luiz Gonzaga, tem dificuldade no acesso ao trem e metrô. Existem duas linhas de ônibus que promovem a interligação com o metrô, linhas 133 e 209. Entretanto, essas interligações são realizadas em estações fora da VII RA – SC, a linha 133 interliga a região com a estação Praça Onze (no bairro Cidade Nova) e a linha 209 interliga a região com a estação Estácio (bairro de mesmo nome);
- as áreas do entorno das estações de trem e metrô já foram descritas no item 3.5.2, incluindo os problemas existentes. A interligação dessas estações com as linhas de ônibus é realizada de forma precária. A linha de ônibus 472 (a única que passa próximo à estação) faz ponto final junto à estação de Triagem, mas não existe qualquer tipo de conforto para o usuário, como informações de horário das linhas de ônibus e local abrigado para a espera do veículo. Nas estações Mangueira e Maracanã apenas duas linhas passam próximo às estações: 371 e 402. Na estação Mangueira, a situação é a mesma da estação Triagem; não há conforto para o usuário da linha de ônibus, nem uma integração formal entre os modais. A estação Maracanã é única exceção; possui escadas de acesso e elevador para cadeirantes para as linhas férrea e metroviária, possui passarela para acesso ao outro lado da av. Visconde Niterói. Entretanto, não possui sinalização adequada para o ponto de ônibus mais próximo nem sinalização orientadora para as linhas de ônibus;
- as áreas de cota elevada na VII RA–SC (vide mapa Áreas de Cotas Elevadas, item 3.2.2) têm dificuldade de acesso aos meios de transporte devido às ruas estreitas que não permitem a passagem de veículos de maior porte. Em sua maioria são servidas pela vans de transporte (sistema descrito no item 3.5.2)

Como se observa, existem diversos problemas nos sistemas viários e de transportes na VII RA – SC. Os sistemas viários e de transportes estão em desacordo com o Plano Diretor, a LUOS (Rio de Janeiro, 2013), o PEU – São

Cristóvão (Rio de Janeiro, 2004) e os preceitos da Mobilidade Urbana Sustentável. O que se conclui é que os meios de transporte existentes na região não prestam um serviço com qualidade à população. No Capítulo 4 - Metodologia, a seguir, é introduzido o conceito do Índice de Mobilidade Urbana, que servirá como uma ferramenta de medição do nível de qualidade da mobilidade urbana de uma determinada região.

## 4 Metodologia

Pretende-se analisar a VII Região Administrativa São Cristóvão sob a ótica da mobilidade urbana sustentável tendo em vista que a questão central da pesquisa demanda verificar como alguns dos desafios para o alcance da mobilidade urbana sustentável do Rio de Janeiro se comportaram entre 2010 e 2012, quando a cidade recebeu muitos investimentos na área de transporte urbano.

Como recorte para o estudo de caso desta pesquisa exploratória, a questão é recolocada para a VII RA-SC: Como o sistema de transporte dessa região se comportou no período estudado sob a ótica de mobilidade sustentável?

### 4.1 Índice x Indicador

Antes de iniciar a discussão sobre a adoção de índices no planejamento urbano, é preciso definir com clareza os conceitos de ÍNDICE e INDICADOR. Muitas vezes os termos são confundidos e até considerados sinônimos. Entretanto, é necessário defini-los corretamente, para que a apresentação do IMS-SC seja simples de compreender.

Sendo assim, podem ser citados diversos autores com o intuito de definir esses conceitos:

De acordo com Bellen (2004), o objetivo principal de um INDICADOR é o de agregar e quantificar informações de uma maneira que sua significância fique mais aparente. Os indicadores simplificam as informações sobre fenômenos complexos tentando, com isso, melhorar o processo de comunicação. Normalmente um indicador é utilizado como um pré-tratamento aos dados originais.

O conceito de ÍNDICE, segundo Prabhu et al. (1999), é analisar dados através da junção de um jogo de elementos com relacionamentos estabelecidos. Siche et al. (2007) destacam que índice é um valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo, utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados. O índice pode servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão, e é considerado um nível superior da junção de um jogo de indicadores ou variáveis

### 4.2 Definição de Indicador e de Índice de Mobilidade Urbana

Compreende-se que “Indicador” no contexto de Mobilidade Urbana Sustentável, de acordo com Joumard et. al (2010), é uma variável baseada em medidas que representam com a maior precisão possível um fenômeno que se queira verificar. O índice, tal como já definido, tem a função de ser um parâmetro de decisão.

No primeiro caso, podem ser ressaltados três aspectos que devem ser apresentados para a adoção de um determinado indicador:

- O que deve ser medido? Qual impacto sobre qual atividade?
- Porque o fenômeno deve ser medido?
- Como o fenômeno deve ser medido? A qualidade da medida deve ser levada em consideração.

No caso da utilização do índice como uma ferramenta de decisão, as funções podem ser assim apresentadas, conforme proposto por Briguglio (2003):

- Suporte à tomada de decisão
- Estabelecer objetivos e padrões
- Disseminar a informação
- Estabelecer um foco na discussão
- Promover a ideia de uma ação integrada
- Monitorar e avaliar o desenvolvimento de uma determinada ação

Como se conclui, existem diversos tipos de indicadores, cada qual apropriado para medir um determinado aspecto. Da mesma forma, os índices podem ser utilizados para ajudar numa tomada de decisão sobre uma determinada questão. Os indicadores e índices não podem substituir a interpretação dos dados nem a sensibilidade do profissional responsável pela sua análise. Sempre é necessário analisar por qual motivo um determinado indicador deve ser utilizado, o que deve ser medido, e como esse processo deve ser realizado. Da mesma forma, a adoção de um determinado índice deve ter um tratamento similar.

O IMUS, apresentado por Costa (2008), tem sido bastante pesquisado em diversos municípios brasileiros na avaliação da mobilidade urbana sustentável. O índice tem como objetivos principais: estabelecer uma hierarquia de critérios para caracterizar a mobilidade urbana, estabelecer um sistema de pesos para esses critérios, agregar critérios para haja um equilíbrio entre critérios de baixa qualidade com os de alta qualidade e montar uma ferramenta de fácil compreensão e simples de aplicar a diversos municípios. O resultado é uma ferramenta que possui nove domínios (Acessibilidade, Aspectos Ambientais, Planejamento Integrado, entre outros) e trinta e sete temas, que representam subdivisões dos domínios (no primeiro tema citado, Acessibilidade, para exemplificar, existem a acessibilidade ao sistema de transporte, a acessibilidade universal, as barreiras físicas e a legislação para pessoas com necessidades especiais).

Conforme pode ser observado, o IMUS agrega todos os conceitos de mobilidade urbana anteriormente discutidos e também apresenta características de avaliação e aprimoramento do sistema de transportes estudado.

Nesse mesmo trabalho, o sistema de construção do IMUS é aplicado para a cidade de São Carlos, no interior do estado de São Paulo. Desde sua publicação, a aplicação do IMUS tem sido utilizada como tema de estudos acadêmicos em diversas cidades brasileiras.

Machado et. al (2012) também propuseram o estabelecimento de um índice, IMS (Índice de Mobilidade Sustentável). Seguindo o modelo sugerido por Costa (2008) no cálculo do IMUS, os autores propõem a adoção de um índice a partir de dois critérios básicos: existência de dados e a possibilidade de coletá-los anualmente. O IMS foi utilizado para a região metropolitana de Porto Alegre (região que possui 31 municípios).

De uma forma geral, os planejamentos dos programas ou políticas de transporte apoiam-se basicamente em questões técnicas, tais como previsão de demandas, previsão de capacidade de transporte de um determinado modal, questões de segurança para os usuários e a população em geral, custos de implantação e operação, e também questões socioambientais, tais como impactos no meio ambiente, desapropriações necessárias, acessibilidade, entre outros. Entretanto, uma vez em funcionamento os serviços, os indicadores oriundos de sua operação servem para medir o desempenho do sistema, sem que esses dados possam servir para uma melhoria e aperfeiçoamento do sistema de transporte.

Uma outra questão que se apresenta é o distanciamento entre o planejamento das soluções urbanas e sua real aplicação. Conforme já visto no Capítulo 3, o planejamento estabelecido nas diversas leis em vigor (Plano Diretor, PEU São Cristóvão (Rio de Janeiro, 2004) e LUOS (Rio de Janeiro, 2013)), atende às necessidades dos bairros da VII RA-SC em todas as suas possibilidades, não se restringindo às questões de mobilidade. Entretanto, pouco do que foi previsto tem sido colocado em prática, como se pode verificar nos diversos problemas já abordados aqui. Essa prática, de tão recorrente no Brasil, foi abordada por Andrade (2014) em sua pesquisa:

o planejamento urbano de zoneamentos, no Brasil, se distanciou dos estudos da forma urbana; trabalha com diretrizes gerais, não “toca o chão”. Não valoriza a heterogeneidade espacial da escala mais refinada.

### 4.3 Índices de Transportes e Mobilidade no Brasil

Além de objeto de estudos acadêmicos, o tema Índices da Mobilidade Urbana tem sido tema de outros estudos também desenvolvidos no Brasil. Algumas organizações, governamentais ou não governamentais, têm realizado pesquisas e levantamentos na área de mobilidade urbana e foco no levantamento de indicadores. Podem ser citados alguns:

- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2011) - Em sua pesquisa foram levantados diversos indicadores de mobilidade urbana. A iniciativa da pesquisa está em estabelecer um sistema de indicadores sociais para verificação de como a população avalia os serviços de utilidade pública e o grau de importância deles para a sociedade.
- ANTP – Associação Nacional de Transporte Público (2014) – foi publicado pela ANTP, em parceria com o BNDES, Sistema de Informações da Mobilidade Urbana - Relatório Geral 2012. O estudo contém um banco de dados e informações especialmente desenhado para permitir aos setores públicos federal, estaduais e municipais o adequado acompanhamento das várias facetas de caráter econômico e social envolvidas na dinâmica do transporte e trânsito urbanos dos municípios brasileiros, com população superior a 60 mil habitantes.
- Mobilize Brasil (2014) – o portal de internet Mobilize Brasil, uma iniciativa da OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) Associação Abaporu, publica em seu sítio na internet uma série de dados sobre mobilidade urbana no Brasil.

- Rede Nossa São Paulo (2014) - possui em seu portal da internet diversos dados sobre Mobilidade Urbana da região metropolitana de São Paulo. Em pesquisa realizada em setembro de 2014, foram levantados diversos indicadores sobre transporte e tráfego na cidade de São Paulo com os usuários dos meios de transporte.
- A Prefeitura de Belo Horizonte (2014) publicou em seu sítio na internet uma série de levantamentos sobre transporte e mobilidade. O material está dividido em três grandes temas: Mobilidade Urbana, Sistema Viário e Transporte Coletivo.

Como se observa, o estudo e a utilização de indicadores de mobilidade urbana têm sido realizados por diversas entidades e também têm sido constantes temas de vários estudos e pesquisas acadêmicas no Brasil. Entretanto, o tema ainda não tem sido utilizado no planejamento e avaliação dos sistemas de transporte das grandes cidades brasileiras. Tampouco é mencionado nessas pesquisas a adoção de um índice de Mobilidade ou de Transportes, que possa efetivamente servir como ferramenta de decisão. Tanto o PDTU – RMRJ (SEAERJ, 2014a), que foi recém-elaborado, quanto o PMUS – RJ, em fase de desenvolvimento, não mencionam em seus escopos o desenvolvimento de Índices de Mobilidade Urbana.

Segundo Gudmundsson (2004), a adoção de índices que possam ser utilizados para avaliação e monitoramento do que foi planejado têm sido constantes na implantação e desenvolvimento de políticas de transporte, sobremaneira com o objetivo de estabelecer comparações entre o planejamento e o comportamento do sistema de transportes durante sua utilização e ao longo do tempo. Ou seja, a utilização de índices da mobilidade urbana poderá medir o comportamento de um sistema de transporte e também servirá como uma ferramenta de calibração desse sistema.

A adoção de índices também oferece uma outra vantagem: a econômica. Uma vez que se dispõe de um sistema de transportes que se retroalimenta de informações importantes para sua auto avaliação, esse sistema tende a ser mais eficiente, diminuindo os impactos socioeconômicos que planos mal formulados e estanques podem acarretar. Ao mesmo tempo terão um ciclo de vida maior, pois serão planejados e reavaliados quanto à sua duração. O que evitará o replanejamento de um sistema de transporte num período menor do que o proposto e evidentemente mais oneroso.

A adoção de índices para a mobilidade urbana também se justifica pela democratização dos dados levantados. Como já mencionado no item 1.3, a pesquisa possui limitação de dados atualizados para a elaboração do índice proposto. A sistematização do levantamento de dados que seriam utilizados para a elaboração do IMS poderia torná-los acessíveis a toda a população. E essa transparência traria informações relevantes à sociedade como forma de acompanhamento e avaliação da política pública de transporte. Segundo Correa (2014),

“O princípio democrático do reconhecimento do direito ao ambiente ecologicamente equilibrado apresenta caráter totalizante (“todos”) na forma de sua defesa e proteção, pois se faz de forma compartilhada e igualitária. Há um direito-dever imposto a todos, que se desdobra, por sua vez, no direito à informação, no direito à transparência, no direito à publicidade, no direito à influência e à participação das decisões.

A ausência de informação impede o exercício desse direito-dever, assim como a ignorância dos fatos ambientais prejudica, e às vezes até impede, a defesa e proteção do ambiente, mascarando a degradação ambiental [...]”

#### 4.4 Índice de Mobilidade Proposto

Pretende-se, com a utilização de um índice da mobilidade urbana na presente pesquisa, avaliar o atual estágio do transporte público existente na VII RA-SC, diagnosticar as deficiências existentes e apontar caminhos que possam solucionar o problema. Deve ser ressaltado que o índice é uma ferramenta que poderá ser utilizada para atingir os objetivos listados, mas não se pretende ser a solução definitiva para os problemas existentes. É importante que a utilização do índice seja uma prática constante, uma vez que sua eficácia está intimamente ligada ao fato de que todas as características levantadas periodicamente devem retroalimentar uma revisão da análise, para que assim possa ser obtido um índice que vá medindo ao longo do tempo as mudanças inseridas no contexto, sejam elas de novas práticas, de mudanças de hábito da população, introdução de novas tecnologias ou qualquer outra novidade que possa impactar na mobilidade da região.

A metodologia apresentada é dinâmica pelo fato do processo ser contínuo. À medida que são introduzidos novos elementos ao processo (como por exemplo, aumento de demanda numa determinada região, esvaziamento populacional de um bairro, introdução de um novo modal de transporte, entre tantos outros possíveis), os indicadores anteriormente adotados serão objeto de revisão no processo e assim sofrerão adaptação como forma de se adequar às novas características da região analisada. Da mesma forma, a avaliação constante do processo poderá introduzir novos indicadores à metodologia ou até mesmo dispensar indicadores de pouca relevância.

Dessa forma, propõe-se a adoção de um índice de mobilidade sustentável específico para a VII RA-SC, o IMS-SC. O índice será obtido de acordo com o procedimento estabelecido por Machado et. al (2012) no cálculo do IMS. De acordo com os dados disponíveis sobre a região e a simplicidade em aplicar o índice, é o método mais adequado ao caso.

A utilização de indicadores para o diagnóstico de situações e de soluções pontuais, limitadas a um grupo de bairros com características semelhantes, podem solucionar problemas dessas microrregiões, apresentando alternativas simples e econômicas. Essas soluções simples, se bem avaliadas, serviriam como solução para os problemas de mobilidade urbana na região.

Não se trata, evidentemente, de menosprezar o macroplanejamento dos meios de transporte, tão importante para a avaliação dos modais de grande capacidade de transporte. Mas, ao serem analisadas apenas as grandes regiões, é dada atenção aos problemas de transporte de grandes populações, mas ao mesmo tempo não são visualizados problemas pontuais que, somados a tantas outras soluções de mesma envergadura, poderiam apontar soluções simples, de baixo custo e de grande impacto para a pequena região estudada.

## 5 Cálculo do Índice de Mobilidade Proposto

### 5.1 Índice de Mobilidade Proposto

Para a VII RA-SC é desenvolvido um novo índice, o IMS-SC. A metodologia utilizada é a mesma preconizada por Machado et. al (2012). Tal como proposto no artigo dos autores citados, o IMS-SC apoia-se nas três dimensões da sustentabilidade: social, econômica e ambiental. De acordo com o que foi apresentado por Bellen (2006), essa é a classificação mais comum quando se trata de adotar indicadores de sustentabilidade. São apresentadas, a seguir, as características típicas de cada uma das dimensões:

- Social – reúne as informações referentes às condições e mudanças na demografia, saúde pública, recreação e lazer, educação, habitação, infraestrutura e serviços sociais, desenvolvimento comunitário, segurança pública, situação das comunidades indígenas e recursos arqueológicos e históricos.
- Econômico – caracterizado por indicadores que reflitam as condições e as mudanças referentes à produção, comércio e serviços, dados fiscais e monetários e recursos humanos.
- Ecológico – abrange as informações sobre as condições e as mudanças nos recursos naturais como solo, atmosfera, incluindo clima e qualidade do ar, qualidade e quantidade de água, vida selvagem e vegetação, reservas naturais e habitats naturais, bem como recursos como minerais, metais e combustíveis fósseis.

Em seu estudo, Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável, Costa (2008) aponta que o conjunto/sistema de indicadores de mobilidade sustentável tem como desafio, entre outras metas, considerar todas as dimensões, Social, Econômica e Ecológica já mencionadas, e também a dimensão Institucional. Entretanto, no estudo mencionado, a explanação do conceito de Dimensão Institucional não foi apresentada. Da mesma forma, essa Dimensão não foi considerada na elaboração do IMUS, Índice de Mobilidade Urbana Sustentável, tema central do trabalho mencionado.

De acordo com Melo (2013),

Na dimensão institucional, as preocupações determinantes são as decisões políticas e a realização de atividades por meio de organizações, redes e arranjos de atores governamentais.

Nesse mesmo trabalho afirma-se que:

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, a dimensão institucional refere-se à orientação política, capacidade e esforço desempenhados por governos e pela sociedade na execução das mudanças requeridas por um desenvolvimento sustentável efetivo.

Portanto, pode-se depreender que a Dimensão Institucional, em se tratando de mobilidade urbana sustentável, avalia o arcabouço legal existente,

sua aplicabilidade em relação às condições de mobilidade da região em estudo e a forma com que essas ações são implantadas.

Neto (2006) estrutura a Dimensão Institucional em dois temas: Quadro Institucional, que aborda a implementação estratégica do desenvolvimento sustentável, e a Capacidade Institucional, que aborda os subtemas de acesso à informação, infra-estrutura de comunicação, ciência e tecnologia e resposta a desastres.

O presente estudo analisa todo o arcabouço legal existente nos três níveis de poder estabelecidos em nossa Constituição: Federal, Estadual e Municipal. O objetivo da análise é apresentar o arcabouço legal (ou institucional) existente nos três níveis apresentados e compreender de que forma esse conjunto de leis e planos poderão influenciar no desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável da VII RA São Cristóvão. Sob esse aspecto, caracterizou-se o tema do Quadro institucional. Entretanto, para que fosse possível acrescentar a Dimensão Institucional ao cálculo do IMS-SC, além dessa análise, seria necessário conhecer, junto aos órgãos responsáveis pela implantação dos planos e projetos instituídos em lei, toda a estrutura existente nessas instituições necessária a abordar o tema de Capacidade Institucional. Consequentemente, não foi adotada, no cálculo do IMS-SC, a Dimensão Institucional, tal como nas premissas adotadas nos estudos de Costa (2008) e Machado et. al (2012).

Uma vez apresentadas as Dimensões que serão utilizadas no cálculo do IMS-SC, o passo seguinte é adaptar a classificação dos temas proposto por Bellen (2006) às condições e características existentes na VII RA-SC e também à existência de informações que possam expressar os conceitos apresentados. Dessa forma, foram substituídos alguns indicadores propostos por Machado et. al (2012), com o intuito de refletir com mais fidelidade as condições da mobilidade urbana existente na localidade pesquisada. Além disso, apresentaram-se as dimensões subdivididas em temas, com o objetivo de apresentar três características distintas para cada uma das dimensões. O Quadro 5.1 exibe os temas propostos pelos autores anteriormente citados e aqueles adotados na presente pesquisa.

Quadro 5.1 – Dimensões, Temas e Indicadores

<b>DIMENSÃO</b>	<b>Tema Proposto</b>	<b>Indicador Proposto</b>	<b>Tema Adotado</b>	<b>Indicador Adotado</b>
SOCIAL	SOC1: Acidentes com mortes	% de mortes em acidentes de trânsito / num. de veículos	SOC1: Plano Diretor e legislação urbanística	arcabouço legal existente
	SOC2: Oferta de TC	Passageiros transportados per capita	SOC2: Acessibilidade	meios de transporte com condições adequadas de acessibilidade a todos os usuários
	SOC3: Intermodalidade	Número de estações intermodais	SOC3: Integração do transp. público	Integração entre os modais de transporte público

<b>DIMENSÃO (continua)</b>	<b>Tema Proposto</b>	<b>Indicador Proposto</b>	<b>Tema Adotado</b>	<b>Indicador Adotado</b>
ECONÔMICA	ECO1: Orçamento gasto em transporte (tarifa)	Valor médio da tarifa x mês / Salário Mínimo	ECO1: Orçamento gasto em transporte (tarifa)	Valor médio da tarifa x mês / Salário Mínimo
	ECO2: Eficiência do transporte coletivo	Indicador de passageiros por km (IPK)	ECO2: Eficiência do transporte coletivo	Indicador de passageiros por km (IPK)
	ECO03: Investimentos públicos no setor de transportes	% de gastos em transportes	ECO03: Investimentos públicos no setor de transportes	% de gastos em transportes
AMBIENTAL	AMB1: Taxa de motorização	Num. de veículos em circulação per capita	AMB1: Taxa de motorização	Num. de veículos em circulação per capita
	AMB02: Consumo de combustíveis fósseis	Venda combustível fóssil (gasolina + diesel) per capita	AMB02: Consumo de combustíveis fósseis	Venda combustível fóssil (gasolina + diesel) per capita
	AMB3: Consumo de combustíveis alternativos	Venda de álcool hidr. per capita	AMB3: infraestrutura para modos não motorizados	Existência de infra-estrutura apropriada e incentivo à utilização

Fonte: Machado et. al (2012)

A Dimensão SOCIAL foi a que sofreu mais alterações em relação aos Indicadores adotados na metodologia de Machado et. al (2012). Os dois primeiros temas sociais, SOC 1 – Acidentes com mortes e SOC 2 – Oferta de TC, têm características regionais, uma vez que as estatísticas disponibilizadas pelo poder público (SOC 1, DATASUS e DENATRAN e SOC 2, PORTAL GEORIO, 2015) fornecem informações para o município do Rio de Janeiro, e não são segmentadas pelas regiões administrativas nem pelos bairros. Por essas razões foram respectivamente substituídas pelos temas Plano Diretor e Legislação Urbanística (PEU São Cristóvão, criado especificamente para a VII RA-SC), e Acessibilidade, o qual apresenta as condições de acessibilidade dos meios de transporte público para os usuários. O tema SOC 3, Intermodalidade, se aplicado às condições da região, teria números muito positivos, uma vez que existem 3 estações intermodais (vide Capítulo 3 – A VII Região Administrativa, Item 3.5 – Sistemas Viário e de Transportes). Entretanto, a quantidade de estações intermodais não reflete as condições de operação, integração e acessibilidade desses equipamentos, o que poderia gerar distorção na avaliação do tema. Dessa forma, optou-se pela adoção do tema Integração do Transporte Público, o qual retrata de forma mais precisa uma das características abordadas.

A Dimensão ECONÔMICA, entretanto, não sofreu mudanças em relação ao que já havia sido adotado na metodologia de Machado et. al (2012). Os dados apurados nessa são sempre relacionados ao município como um todo,

pois os valores de tarifa dos meios de transporte públicos e salário mínimo (tema ECO 1) são comuns a todo o município, a mesma característica sendo aplicada aos temas ECO 2 (indicador de passageiros por km) e ECO 3 (investimentos públicos no setor de transportes).

A Dimensão AMBIENTAL tem dois indicadores que, apesar de serem relativos ao município do Rio de Janeiro, refletem características da VII RA-SC: AMB 1, que demonstra a quantidade de veículos em circulação e a AMB 2, que apresenta o consumo de combustíveis fósseis. O indicador AMB 3 foi modificado para que pudesse ser representada a ausência de infra-estrutura para modos não motorizados na VII RA-SC.

Sendo assim, o IMS-SC almeja refletir as características da VII RA-SC em relação aos preceitos da Mobilidade Urbana Sustentável, tema já abordado no Capítulo 2 – Mobilidade Urbana: Conceitos, Pressupostos e Marco Legal, da presente pesquisa.

Outra particularidade da pesquisa é a evolução dos índices ao longo de três anos. Dessa forma podem ser avaliados os impactos que as recentes obras de mobilidade urbana têm sobre a VII RA-SC. A ideia inicial seria levantar os dados relativos aos anos de 2012 a 2014, cobrindo assim um período de três anos e bastante recente. Mas alguns dados só possuem levantamento até 2012, o que nos fez utilizar o triênio 2010/2012.

No Quadro 5.2 são apresentadas as fontes dos dados utilizados no cálculo do IMS-SC.

Quadro 5.2 - Indicadores e fontes de dados utilizadas

<b>Tema</b>	<b>Fonte</b>
SOC 1	Plano Diretor do Rio de Janeiro, LUOS RJ e PEU São Cristóvão
SOC 2	Pesquisa de campo e METRÔ RIO
SOC 3	Pesquisa de campo
ECO 1	PORTAL BRASIL/PMRJ
ECO 2	FETRANSPOR
ECO 3	LOA
AMB 1	DENATRAN/IBGE
AMB 2	IBGE/ANP
AMB 3	Pesquisa de campo e Plano Diretor do Rio de Janeiro

Fontes: ANP (2013), DENATRAN (2015), FETRANSPOR (2014b), IBGE (2010a), IBGE (2014), LOA (2010), LOA (2011), LOA (2012), POPULAÇÃO (2015), PORTAL GEORIO (2015), PORTAL BRASIL (2015), RIO DE JANEIRO (1992), RIO DE JANEIRO (2011), RIO DE JANEIRO (2013), RIO+20 (2011).

Os passos para o cálculo dos indicadores seguiram as seguintes etapas:

**Etapa 1 – Atribuição de pesos às Dimensões e aos Temas**

São atribuídos pesos a cada uma das dimensões, de acordo com a importância que seja necessária a atribuir a cada uma delas. O ponto de partida para a distribuição dos pesos foram os parâmetros sugeridos por Machado et al. (2012). Nesse estudo, a aplicação dos pesos aos indicadores teve como objetivo identificar o grau de importância de cada Dimensão e Tema para a avaliação da mobilidade sustentável. Previa-se, originalmente, aplicar um questionário aos técnicos dos órgãos públicos das prefeituras municipais envolvidos no planejamento, para obter as preferências do gestor num comparativo par a par. Entretanto, devido a dificuldades de compreensão por esses profissionais, optou-se por utilizar o método ordenador de 1 a 3, sendo 1 mais importante e 3 menos importante. O peso final, para cada Indicador, Tema e Dimensão, obteve-se pela média aritmética de todas as avaliações. Posteriormente, esses valores foram normalizados para o intervalo de zero a um, de modo que a soma dos pesos de cada componente da avaliação resultasse no valor igual a um. Na presente pesquisa, o critério utilizado para a distribuição dos pesos seguiu a mesma técnica. Os pesos foram distribuídos para cada uma das dimensões de acordo com os critérios estabelecidos no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 – Classificação das Dimensões

Classificação	Descrição
3	Muito importante, pois espelha as reais condições da mobilidade urbana sustentável na região analisada.
2	Importante, pois espelha muitas condições da mobilidade urbana sustentável na região analisada, tendo como foco principal o município em sua generalidade.
1	Pouco importante, pois espelha algumas condições da mobilidade urbana sustentável na região analisada.

Uma vez atribuídos os pesos para cada uma das Dimensões, esses valores são normalizados para o intervalo de 0 (zero) a 1 (um), para que a soma dos pesos atribuídos resulte sempre igual a 1 (um). Essa padronização é obtida pela média ponderada dos pesos atribuídos, tal como na fórmula:

$$\text{Peso normalizado na Dimensão SOC} = \frac{\text{Peso atribuído na Dimensão SOC}}{\sum \text{Pesos atribuídos nas Dimensões SOC, ECO e AMB}}$$

O mesmo raciocínio é utilizado para o cálculo dos pesos das Dimensões Econômica e Social.

A atribuição dos pesos das Dimensões (peso 1) foi escolhida de acordo com o Quadro 5.4.

Quadro 5.4 – Cálculo dos pesos das Dimensões (peso 1)

Dimensão	Peso 1		
	atribuídos	normalizados	normalizados arredondados
Social (SOC)	3,00	0,42	0,42
Econômica (ECO)	2,00	0,28	0,29
Ambiental (AMB)	2,00	0,28	0,29

Como se pode observar no Quadro 5.4, foram obtidos os pesos normalizados arredondados para que a soma dos três pesos seja sempre igual a 1 (um).

O peso atribuído à Dimensão SOCIAL foi o maior entre todas as Dimensões (SOCIAL, peso 3 e ECONÔMICA = AMBIENTAL, peso 2, conforme Quadro 5.4). O objetivo foi enfatizar a importância dos sistemas e serviços públicos voltados à qualidade de vida do cidadão, ressaltando as características da VII RA-SC nessa dimensão. Os temas abordados nessa dimensão são aqueles que melhor representam as questões estudadas para os meios de transporte na VII RA-SC.

De maneira análoga, são atribuídos pesos a cada um dos Temas já apresentados no Quadro 5.1. E seguindo o mesmo raciocínio anterior, os pesos devem somar 1 (um) para o conjunto de cada Dimensão e são distribuídos para retratar as condições locais do transporte. Assim como no caso das Dimensões, a distribuição dos pesos para cada Tema segue a mesma classificação apresentada no Quadro 5.3. No Quadro 5.5 observa-se o resultado da distribuição dos pesos:

Quadro 5.5– Cálculo dos pesos de cada Tema (peso 2)

Dimensão	Peso 2		
	atribuídos	normalizados	normalizados arredondados
SOC1: Plano Diretor e legislação urbanística	3,00	0,33	0,33

Dimensão (continua)	Peso 2		
	atribuídos	normalizados	normalizados arredondados
SOC2: Acessibilidade	3,00	0,33	0,33
SOC3: Integração do transp. público	3,00	0,33	0,34
ECO1: Orçamento gasto em transporte (tarifa)	2,00	0,28	0,29
ECO2: Eficiência do transporte coletivo	2,00	0,28	0,29
ECO03: Investimentos públicos no setor de transportes	3,00	0,42	0,42
AMB1: Taxa de motorização	2,00	0,28	0,29
AMB02: Consumo de combustíveis fósseis	2,00	0,28	0,29
AMB3: infra-estrutura para modos não motorizados	3,00	0,42	0,42

### Etapa 2 – Obtenção dos Indicadores de cada Tema

A etapa 2 consiste em calcular os indicadores para cada um dos temas já descritos. Os indicadores são calculados através dos indicadores de cada tema. No Quadro 5.1 foram apresentados os indicadores e no Quadro 5.2 são apresentadas as fontes de cada indicador. Os indicadores podem ser obtidos através de duas formas distintas:

- Coleta de dados nos bancos de dados públicos – os indicadores ECO 1, ECO, 2, ECO 3, AMB 1 e AMB 2 são obtidos pelas diversas medições encontradas nos bancos de dados estatísticos disponíveis. Os dados obtidos são padronizados para que a comparação entre eles possa ser efetuada. A padronização é obtida através da média e do desvio-padrão da série de dados. Depois de obtidos essas variáveis, os dados são normalizados de acordo com a distribuição normal, tal como na fórmula a seguir:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi\sigma^2)}} \exp \left\{ -\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2} \right\}.$$

Onde são utilizados:

$\mu$  - média dos dados obtidos

$\sigma$  – desvio-padrão dos dados obtidos

- escala de avaliação para cada indicador – para os indicadores SOC 1, SOC 2, SOC 3 e AMB 3 foram criadas tabelas com escala de avaliação para cada um dos indicadores, de acordo com critérios

estabelecidos pelo pesquisador. Nessas tabelas são fixados os valores mínimo, 0,00 (zero) e máximo, 1,00 (um) como valores de referência para a pontuação do indicador. Os valores intermediários são estabelecidos seguindo o mesmo critério gradativo. A escala de avaliação foi desenvolvida com o objetivo de estabelecer uma correlação direta entre a avaliação do indicador e sua graduação, sem que seja necessário adotar procedimentos de cálculo, tal como na coleta de dados de bancos públicos.

No Apêndice B são apresentados, detalhadamente todos os cálculos realizados e a atribuição dos graus a cada um dos indicadores que fazem parte do presente estudo.

Utilizando uma planilha eletrônica, foram obtidos os seguintes valores, apresentados no quadro 5.6:

Quadro 5.6 – Cálculo dos Indicadores de cada tema

Tema	Valores Obtidos			Valores Normalizados		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
SOC1: Plano Diretor e legislação urbanística	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00
SOC2: Acessibilidade	0,25	0,75	0,75	0,25	0,75	0,75
SOC3: Integração do transp. Público	0,25	0,25	0,75	0,25	0,25	0,75
ECO1: Orçamento gasto em transporte (tarifa)	0,1814	0,1720	0,1658	0,9030	0,4330	0,1280
ECO2: Eficiência do transporte coletivo	1,18	1,29	1,29	0,08	0,76	0,76
ECO3: Investimentos públicos no setor de transportes	0,0093	0,00810	0,00910	0,8120	0,0810	0,6940
AMB1: Taxa de motorização	0,32	0,34	0,36	0,11	0,49	0,89
AMB02: Consumo de combustíveis fósseis	0,62	0,57	0,69	0,4320	0,13	0,90
AMB3: infra-estrutura para modos não motorizados	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25

Etapa 3 – atribuição da direção dos indicadores. De acordo com o item avaliado, o valor do indicador deve diminuir (acidentes com mortes, por exemplo) ou aumentar (investimento público no setor de transportes, por exemplo). No quadro 5.7 apresentam-se as direções atribuídas para os Temas:

Quadro 5.7 – Direção dos indicadores adotados

<b>Tema</b>	<b>Direção Desejada</b>
SOC1: Plano Diretor e legislação urbanística	Aumentar
SOC2: Acessibilidade	Aumentar
SOC3: Integração do transp. Público	Aumentar
ECO1: Orçamento gasto em transporte (tarifa)	Diminuir
ECO2: Eficiência do transporte coletivo	Aumentar
ECO03: Investimentos públicos no setor de transportes	Aumentar
AMB1: Taxa de motorização	Diminuir
AMB02: Consumo de combustíveis fósseis	Diminuir
AMB3: infra-estrutura para modos não motorizados	Aumentar

Etapa 5 – cálculos dos subíndices, obtidos através da multiplicação dos pesos 1 e 2 com os valores normalizados, de acordo com as fórmulas a seguir.

Cálculo dos subíndices dos temas:

$$ISOC2 = \text{Peso 2} \times \{ SOC1 + SOC2 + SOC3 \}$$

$$IECO2 = \text{Peso 2} \times \{ (-ECO1) + ECO2 + ECO3 \}$$

$$IAMB2 = \text{Peso 2} \times \{ -(AMB1) + (-AMB2) + AMB3 \}$$

De posse dos valores dos subíndices, foram calculados os subíndices das dimensões, tal como demonstrado a seguir:

$$ISOC1 = \text{Peso 1} \times ISOC2$$

$$IECO1 = \text{Peso 1} \times IECO2$$

$$IAMB1 = \text{Peso 1} \times IAMB2$$

Etapa 5 – cálculo do IMS-SC, obtido através da soma dos três índices das Dimensões:

$$IMS-SC = ISOC1 + IECO1 + IAMB1$$

Como resultado final, chega-se aos seguintes valores obtidos no Quadro 5.8 – Cálculo do IMS-SC.

$$\text{Ano 2010} \rightarrow IMS-SC = 0,1581$$

$$\text{Ano 2011} \rightarrow IMS-SC = 0,2941$$

$$\text{Ano 2012} \rightarrow IMS-SC = 0,3668$$

Foi verificado que os índices vêm aumentando no período analisado, o que denota uma melhoria no sistema de transporte público da VII RA-SC. Entretanto, os valores ainda são muito baixos em relação a uma situação que seria a melhor

para a população em geral. Fazendo uma simulação, para chegar às situações extremas, seriam obtidos os seguintes valores:

Pior situação: IMS-SC = - 0,25

Melhor situação: IMS-SC = 0,75

Esses valores foram obtidos zerando os valores que devem ser aumentados e colocando valor 1 naqueles que devem ser diminuídos (para obter a pior situação) e fazendo a situação exatamente oposta na atribuição de valores, para chegar à melhor situação possível. Há de se ressaltar que a obtenção dos limites máximos e mínimos não poderia ser obtida numa situação real, pois tomando como exemplos: zerao o valor dos investimentos em transporte (chegando a uma péssima situação) ou zerao o orçamento pessoal com transporte (chegando a uma excelente situação). Esses limites foram então estabelecidos apenas para que fossem obtidos parâmetros de comparação das situações em análise.

Quadro 5.8– Cálculo do IMS-SC

Tema	índices balanceados					
	2010		2011		2012	
SOC 1	0,2475	0,1743	0,3300	0,2782	0,3300	0,3496
SOC 2	0,0825		0,2475		0,2475	
SOC 3	0,0850		0,0850		0,2550	
ECO 1	-0,2618	0,0295	-0,1255	0,0373	-0,0371	0,1376
ECO 2	0,0226		0,2204		0,2204	
ECO 3	0,3410		0,0340		0,2914	
AMB 1	-0,0327	0,0457	-0,1415	-0,0214	-0,2586	-0,1204
AMB 2	-0,1252		-0,0374		-0,2618	
AMB 3	0,0000		0,1050		0,1050	
<b>TOTAIS</b>		<b>0,1581</b>		<b>0,2941</b>		<b>0,3668</b>

## 5.2

### Análise dos Resultados Obtidos

No início do período analisado, o valor do índice foi bastante baixo em relação aos valores extremos. Entretanto, nesse mesmo período, observa-se que o valor teve um aumento significativo no período analisado, especialmente no segundo ano do triênio. Para compreender os motivos dessa ascensão dos valores, a seguir é apresentada uma análise de cada tema avaliado e seu impacto sobre o cálculo final do IMS-SC.

SOC 1 – Plano Diretor e Legislação Urbanística – a abordagem do tema foi analisar a existência de um Plano Diretor que regulamentasse o uso e a ocupação do solo e o planejamento do transporte público, novidades que foram introduzidas na publicação do Plano Diretor em 2011. Além disso, o PD introduziu os conceitos de mobilidade urbana sustentável no planejamento do

transporte público. Por esses motivos, a avaliação desse indicador foi inferior no ano de 2010 em relação aos anos de 2011 e 2012.

SOC 2 – Acessibilidade – esse tema mede a qualidade da acessibilidade aos meios de transporte. Como se pode verificar, até o ano de 2010, a acessibilidade na VII RA-SC era muito ruim: todos os meios de transporte disponíveis na região não ofereciam mobilidade adequada, e a mesma situação se repetia nas vias dos bairros. Em 2011 foram introduzidos vários dispositivos de acessibilidade nas estações de metrô: elevadores para cadeirantes e pessoas com problemas de mobilidade em geral, piso podotátil e mapas em braile para deficientes visuais e adaptação das estações antigas para todos o tipo de usuário. Entretanto, as estações de trem e as vias públicas não tiveram nenhum tipo de adaptação aos deficientes, por esse motivo o grau máximo não foi atribuído.

SOC 3 – Integração entre os modais do transporte público – dos itens avaliados na Dimensão Social, esse é o que está em pior situação. Em recente levantamento realizado nas linhas de ônibus da região, através do site Vá de Ônibus (2015), foi verificada a seguinte situação:

A VII RA-SC é servida por 85 linhas de ônibus, que fazem a ligação dos bairros com outras localidades ou apenas cruzam a região. Dessas linhas, apenas duas promove a integração de áreas internas dos bairros com o sistema do metrô, e essa interconexão é realizada em estações situadas fora da região. Com o sistema ferroviário, não existe integração ônibus x trem.

Existem cinco estações ferroviárias na região, e três delas, São Cristóvão, Maracanã e Triagem, promovem a interligação trem x metrô. A estação Maracanã, recém-reformada, possui plataformas abrigadas que permitem cruzar de um modal para outro. Mas essa instalação não vem sendo utilizada pelas linhas de ônibus. Já nas outras duas estações mencionadas, São Cristóvão e Triagem, a interligação entre trem e metrô não tem condições adequadas para cadeirantes (rampa de acesso muito íngreme ou apertada), não possui sinalização de orientação para usuários, não possui guichê de compra/recarga de bilhete único (um dos fatores positivos na avaliação do quesito), a passagem entre as estações é realizada a céu aberto e não são disponibilizados funcionários que possam auxiliar na utilização dos meios de transporte.

ECO 1 – valor médio da tarifa mensal em relação ao salário mínimo – apesar dos aumentos concedidos aos valores das tarifas, o valor do salário mínimo teve um reajuste expressivo no período (22%), o que levou à redução dos valores desse indicador. Como esse indicador é do tipo “diminuir” (vide Quadro 5.7), sua diminuição contribuiu de forma positiva no valor final dos índices anuais.

ECO 2 – eficiência do transporte público – é demonstrado pelo IPK, indicador de passageiros por quilômetro. Esse indicador expressa a relação entre o número médio mensal de passageiros e a quilometragem média percorrida pelo meio de transporte. Ou seja, quanto maior o IPK, mais eficiente é o sistema, pois demonstra que o meio de transporte analisado está sendo utilizado por uma quantidade maior de passageiros. Esse indicador é amplamente utilizado em diversas localidades brasileiras para o cálculo de tarifa de transporte público a ser cobrada (CARVALHO, 2013). Segue a metodologia de cálculo de tarifas desenvolvida pela extinta EBTU (Empresa Brasileira de Transportes Urbanos), posteriormente atualizada pelo Ministério dos Transportes. Nessa metodologia, o cálculo da tarifa é feito de acordo com a fórmula a seguir:

$$\text{Valor da tarifa} = \text{CTkm (custo total do sistema por km percorrido)} \div \text{IPK}$$

No caso analisado, foi verificado que o IPK apresentou um aumento no início do período analisado, mas estabilizou-se no último ano, indicando que o sistema vem operando com capacidade ociosa no transporte de passageiros. Uma vez que o IPK expressa a relação quant. de passageiros transportados / quilômetros rodados, observa-se que a quantidade de passageiros não vem aumentando, já que não foram criadas novas vias na região, nem as rotas dos transportes públicos foram modificadas.

ECO 3 – Investimentos Públicos no setor de transportes – como já foi retratado na presente pesquisa, o Município do Rio de Janeiro tem observado muitos investimentos em transporte nos últimos anos. Apesar dos percentuais terem diminuído nesse intervalo de tempo, os valores investidos têm sido aumentados, como pode ser verificado na Tabela 5.1:

Tabela 5.1 – Valores de investimento / orçamento do município  
2010 - 2012

Ano	Valor Total Investido em Transporte Público	Valor do Orçamento do Município do Rio de Janeiro	%
2010	R\$ 127.596.916,00	R\$ 13.600.178.533,00	0,93%
2011	R\$ 153.856.801,00	R\$ 18.865.515.857,00	0,81%
2012	R\$ 187.665.285,00	R\$ 20.471.472.500,00	0,91%

Fontes: LOA, Lei 5.148, Anexo III (ano 2010); LOA, Lei 5.247, Anexo III (ano 2011); LOA, Lei 5.362, Anexo III (Ano 2012)

AMB 1 – Taxa de motorização – expressa a relação de número de veículos em circulação per capita. No período analisado, a venda de veículos teve um crescimento expressivo, como pode ser verificado nas notícias da época<sup>5</sup> e na pesquisa da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP 2014). Esse aumento nas vendas de veículos é confirmado no aumento dos índices durante o período analisado. E esse indicador foi um dos que mais contribuiu negativamente para a formação do IMS-SC, pois quanto maior a quantidade de veículos particulares em circulação nas ruas, piores as condições de tráfego.

AMB 2 – Consumo de combustíveis fósseis – expressa a relação venda de combustíveis per capita. Esse indicador tem relação direta com o anterior; quanto maior a venda de veículos novos, maior é o consumo de combustíveis.

AMB 3 – Infraestrutura para modos não-motorizados – esse tema demonstra se existe uma infraestrutura que estimule o uso de meios de locomoção não motorizados, como caminhada e bicicletas. No primeiro caso, verifica-se que poucas ruas, à exceção daquelas no entorno da Quinta da Boa Vista, são pouco arborizadas, muitas apresentam calçadas com pavimento irregular (com buracos, trechos estreitos e vários obstáculos), poucos semáforos para pedestres em ruas movimentadas, sinalização deficiente e com poucos dispositivos que favoreçam a acessibilidade. No segundo tema, não existe nenhum tipo de facilitador para o uso de bicicletas: ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas, sinalização para o ciclista ou bicicletários públicos. Por essas razões, a avaliação no ano de 2010 foi a mínima. Nos anos seguintes, de acordo com os critérios estabelecidos (vide Apêndice B), a avaliação foi um pouco melhor, devido ao surgimento da lei que estabeleceu o novo Plano Diretor (2011), que estimula a utilização de modos não-motorizados e a criação de dispositivos para a circulação de bicicletas.

<sup>5</sup> MILLER, G (2012). “Venda de veículos bate novo recorde em 2011, segundo Fenabreve”. G1. Publicada em 4 de Janeiro de 2012; MIOTTO, R. (2013) “Brasil fecha 2012 com novo recorde de venda de veículos, diz Fenabreve”. G1. Publicada em 03 de Janeiro de 2013

## 6 Conclusões e Sugestões para Trabalhos Futuros

Neste capítulo apresentam-se as conclusões acerca de tudo o que foi apresentado ao longo da pesquisa realizada. Ao final, são apresentadas sugestões de futuros trabalhos.

### 6.1 Conclusões

#### 6.1.1

#### A Utilização de Índices de Mobilidade Urbana

Observa-se nas questões analisadas que existe um descompasso entre as melhorias que estão sendo implantadas na cidade do Rio de Janeiro e o que se tem pesquisado em diversas partes do mundo, e também no Brasil, sobre Mobilidade Urbana Sustentável. Enquanto o planejamento público não se preocupa nem em abranger todas as facetas da Mobilidade Urbana (social, ambiental, econômica e técnica), as pesquisas vão além: não só tratam do tema de forma multifacetada, como já abordam a problemática do índice de mobilidade.

Integrações intermodais que favoreçam meios não-motorizados de transporte, infraestruturas que viabilizem o ciclismo ou o deslocamento a pé com segurança e sinalizações para a preservação da integridade do pedestre são exemplos de questões sistematicamente negligenciadas pelo poder público. O IMS-SC coloca alguns microdados em evidência, mas há muito mais informação relevante a ser produzida e utilizada a favor de políticas públicas.

É necessário não apenas atender a todas as questões apresentadas, ou até mesmo outras que venham a surgir no futuro. É fundamental que um sistema de transporte possa ser constantemente monitorado e reavaliado, sob pena de apresentar falhas de difícil solução ou esgotamento antes do tempo planejado.

A utilização de índices de mobilidade urbana é necessária não apenas para aferir a evolução e o comportamento de um sistema de transporte, mas também para calibrar e reconduzir o sistema à rota planejada. Também pode-se fazer uso de uma metodologia de seleção e utilização de indicadores adaptada à realidade da cidade e da população cariocas, através da metodologia abordada na presente pesquisa.

Há ainda vantagem econômica na adoção de índices em um sistema de transportes que se retroalimenta de informações importantes para sua autoavaliação, pois esse sistema tende a ser mais eficiente, diminuindo os impactos socioeconômicos negativos que planos mal formulados possam acarretar. Ao mesmo tempo terão um ciclo de vida maior, pois serão planejados e reavaliados quanto à sua duração. O que evitará o replanejamento de um sistema de transportes num período menor do que o proposto e evidentemente mais oneroso.

As medidas que inicialmente atendiam às expectativas de governantes, planejadores e da população, já foram suplantadas frente à nova agenda a ser cumprida. Não se trata apenas de diminuir o tempo de viagem entre dois pontos,

ou proporcionar conforto aos usuários de um sistema de transporte. Evidentemente, as necessidades básicas devem ser atendidas, entretanto é necessário que vários outros elementos entrem na equação para as soluções de mobilidade urbana, sob pena de provocar danos ambientais, haver meios de transporte precocemente saturados.

### 6.1.2

#### **A Abordagem de Índices de Mobilidade Urbana na Legislação**

No conjunto de leis analisadas no presente trabalho, observou-se que a questão dos índices é abordada de forma superficial. No Guia PlanMob (Ministério das Cidades, 2007), que apesar de não ter força de lei, serviu de parâmetro para a elaboração da Lei de Política Nacional da Mobilidade Urbana, destaca-se:

a importância do uso de indicadores para orientar o planejamento da mobilidade urbana. Dentro de um Plano de Mobilidade, tal ferramenta pode ser utilizada pelo menos em três momentos distintos: (...) no monitoramento e na avaliação dos resultados alcançados ao longo da execução das ações definidas no Plano.

Apesar de estabelecer diretrizes para a criação de índices na avaliação dos planos de mobilidade, não são estabelecidos procedimentos ou metodologias que sejam capazes de sistematizar a adoção de índices.

A Lei da Política Nacional da Mobilidade Urbana possui diversos itens que tratam de avaliação, revisão e atualização do PMU. Entretanto, dentre os diversos princípios contemplados na elaboração do PMU, o item que estabeleceria os índices de transporte e mobilidade é simplesmente citado, sem que fossem estabelecidos critérios (além da periodicidade, conforme já mencionado) para sua elaboração. Observa-se que, apesar da introdução da lei de Política Nacional de Mobilidade Urbana ter apresentado um avanço em termos de planejamento urbano sustentável, o estabelecimento de critérios de avaliação e índices de mobilidade urbana foram negligenciados.

A exemplo das outras leis, o Plano Diretor do Município também não faz menção à utilização de índices como forma de avaliação dos planos de transporte.

Como se pode verificar, no âmbito legal ainda não se verifica uma preocupação na abordagem direta do tema Índices da Mobilidade Urbana.

### 6.1.3

#### **A Aplicabilidade do IMS-SC no Planejamento dos Transportes**

Neste subitem final da Conclusão da presente pesquisa, responde-se à questão apresentada na Metodologia: Como o sistema de transporte da VII Região Administrativa São Cristóvão se comportou no período estudado sob a ótica de mobilidade sustentável? Analisa-se, a seguir, a evolução do Índice de Mobilidade Proposto para a VII RA, o IMS-SC.

Como pode ser observado, o IMS-SC obtido aumentou ao longo do tempo, mas possui um valor baixo. Apesar da elevação do valor do índice, é necessário

avaliar individualmente os indicadores utilizados, para que possam ser apontados os pontos fortes e aqueles que podem ser melhorados no sistema de transportes. A seguir apresenta-se tal análise categorizada por dimensões:

Na Dimensão Social, os três indicadores adotados apresentaram aumento em seus valores, contribuindo positivamente para o aumento do valor geral da dimensão.

Em relação ao indicador SOC 1, a promulgação do Plano Diretor em 2011, trouxe novos conceitos de mobilidade urbana sustentável no planejamento dos transportes, a integração da política de uso e ocupação do solo com o planejamento dos transportes e a necessidade de elaboração do plano de mobilidade urbana. Todos esses pontos são positivos em relação à política de transportes públicos e por essas razões elevaram a avaliação do indicador.

O índice SOC 2 expressa as condições da microacessibilidade na VII RA-SC. No ano de 2011, o metrô melhorou as condições da acessibilidade através da adoção de diversos dispositivos (rampas, elevadores, mapa em braile, piso podotátil, entre outros). Por esse motivo, a avaliação sobre o indicador teve aumento. Entretanto, nenhuma outra melhoria na microacessibilidade foi introduzida nos sistemas viário e de transportes da região. Por essa razão, o indicador não atingiu a graduação máxima.

O índice SOC 3 demonstra o grau de integração dos modais de transporte na VII RA-SC. A região possui três estações de trem e metrô que são integradas e possuem o mesmo nome inclusive (São Cristóvão, Maracanã e Triagem). Entretanto, as estações de São Cristóvão e Triagem não possuem acessórios para pessoas com dificuldade de mobilidade, sinalização deficiente e obstáculos entre os modais (acessos estreitos, ao ar livre, rampas de cadeirantes inadequadas, má iluminação, plataformas estreitas, entre outros). Na estação do Maracanã a situação é melhor: recentemente reformada, a integração entre os sistemas de trem e metrô é total, possui rampas e acessos adequados a todos os tipos de usuário, sinalização eficiente e espaços amplos nas plataformas de acesso, adequados a multidões (devido ao fato de reunir grande quantidade de pessoas ao mesmo tempo em dias de jogo no estádio). Entretanto, as três estações não possuem nenhum tipo de integração com o sistema de transporte de ônibus da região. Poucas linhas passam nas proximidades das estações de trem e metrô e os usuários desse sistema não dispõem de nenhum tipo de conforto ou facilitador, tais como bancos, locais abrigados e informações sobre horários e itinerários dos ônibus.

Na dimensão Econômica, os itens ECO 1 – Valor médio da tarifa mensal em relação ao salário mínimo e ECO 3 – Investimentos públicos no setor de transportes tiveram avaliações positivas, o que contribuiu para o aumento do valor do IMS-SC. O primeiro item devido a uma conjuntura nacional, aumento do salário mínimo acima dos índices de inflação, o que eclipsou o aumento das tarifas no período. O segundo item devido ao volume de investimento aplicado no transporte público do município, em especial o BRT (BRT TransBrasil, 2015), que, apesar de não possuir correlação com a região analisada, contribuiu para o aumento do indicador. Nessa dimensão a pior avaliação foi do indicador ECO 2 – Eficiência do transporte público. A estabilidade do IPK nos últimos dois anos do período analisado demonstra que, apesar da variedade de oferta de modais na região analisada, o sistema não foi capaz de aumentar sua eficiência, ou seja, transportar mais pessoas. Além do efeito mais fácil de detectar, o fato do IPK ter se mantido no mesmo valor força um aumento do valor das tarifas, de acordo com a fórmula apresentada no item 5.1. Devido ao fato de que os custos têm aumento natural ao longo do tempo (aumento de despesas diretas e indiretas,

aumento proporcional de impostos, entre outros), a estabilização do valor do IPK leva ao aumento do valor das tarifas.

Dimensão Ambiental – de todas, foi a que apresentou os piores resultados. Tanto o indicador AMB 1 - Taxa de motorização, quanto o AMB 2 – Consumo de combustíveis fósseis apresentaram aumento, o que aponta para um aumento na utilização de transporte pessoal motorizado. Ao mesmo tempo, foi verificado que o indicador AMB 3 – Consumo de combustíveis alternativos diminuiu no período analisado, fato que contribuiu positivamente para o cálculo do IMS-SC.

Dimensão Institucional – tal como já abordado anteriormente, o cálculo do IMS-SC seguiu as mesmas premissas estabelecidas por Costa (2008) e Machado et al (2012). Ou seja, a Dimensão Institucional não foi utilizada no cálculo do índice. A Dimensão Institucional é responsável pela avaliação do arcabouço legal existente, pela sua aplicabilidade em relação às condições de mobilidade da região em estudo e também pela forma com que essas ações são implantadas. Assim, observa-se que, a despeito da existência de um vasto conjunto de leis que têm como objetivo organizar os meios de transporte e planejá-los de acordo com os conceitos mais recentes de mobilidade urbana, esse conjunto de leis não vem sendo implantado a contento. Caso a Dimensão Institucional tivesse sido abordada no cálculo do IMS-SC, o quesito que trata das ações que são realizadas para a implantação das leis e do planejamento não seria bem avaliado. Essa questão, portanto, pesaria de forma negativa na evolução do índice ao longo do período analisado.

Portanto, a despeito da variação positiva do IMS-SC no período analisado, a percepção da qualidade do sistema de transporte da região não melhorou. Esse fenômeno é corroborado pelas conclusões do PDTU da RMRJ, as quais apontaram o seguinte:

- Apesar de ter ocorrido aumento na quantidade de passageiros em todos os modais de transporte, o transporte por ônibus ainda é responsável pelo maior contingente de viagens, tendo aumentado não apenas em quantidade de passageiros como também em número de linhas;
- A implantação do bilhete único (integração tarifária) aumentou a demanda no transporte de passageiros em todos os modais de transporte;
- A falta de um planejamento que agregue os três poderes executivos (federal, estadual e municipal) faz com que o planejamento dos meios de transporte pelas entidades governamentais seja feito de forma independente, sem que haja uma integração;
- As facilidades ultimamente verificadas na aquisição de automóveis particulares tem incentivado o uso desse meio de transporte, o que vem provocando aumento nos congestionamentos em toda a RMRJ;
- Apesar do volume de investimentos em transportes ter aumentado ultimamente, pouco tem sido feito para reduzir a necessidade de mobilidade urbana, através de política de investimentos de uso do solo integrado;
- Acessibilidade, conforto, segurança, confiabilidade e outros indicativos do nível do serviço de transportes estão aquém das necessidades da população, não obstante os investimentos realizados ultimamente.

Os problemas existentes no transporte público, apresentadas na conclusão do estudo, evidenciam como o planejamento do transporte público na região tem sido mal implantado e não atende às necessidades da população.

Observa-se também um fator limitante no cálculo do IMUS-SC: os dados disponíveis são até o ano de 2012, o que impediu a pesquisa de apurar os fatos mais recentes e que poderiam impactar no cálculo do índice.

O Rio de Janeiro dispôs, nos últimos anos, de muitos elementos que poderiam ter sido utilizados no planejamento urbano, em especial o planejamento da mobilidade urbana sustentável:

- Conhecimento teórico, fator amplamente analisado na presente pesquisa. Diversas pesquisas na área têm sido desenvolvidas ultimamente, que poderiam ser aplicadas no planejamento do setor de transportes. A utilização de índices poderia ser aplicada no planejamento, como uma ferramenta de aferição e aperfeiçoamento da metodologia utilizada, como já demonstrado anteriormente;
- Arcabouço legal, que possui um conjunto de leis que incentivam o planejamento sustentável para o transporte;
- Existência de uma rede de meios de transporte diversificada, especialmente na VII RA-SC, que poderiam atender a população de forma mais eficiente.

O que se observa na VII RA – SC é um planejamento urbano mal elaborado. Os bairros da região possuem tamanha variedade de modais de transporte e ainda assim começam a sofrer mais pesadamente os efeitos da saturação dos meios de transporte (engarrafamentos, superlotação, dificuldade de acesso, entre outros), o que traduz, na prática, as consequências de um planejamento mal feito.

O fato dos bairros da região terem se tornado um polo gerador de tráfego vem aumentando o fluxo de veículos na região. Aliado a um planejamento mal elaborado, esse fator só tem contribuído para a deterioração da vida dos bairros de uma forma geral, uma vez que o esse aumento do tráfego na região não foi acompanhado por um planejamento dos meios de transporte. A grande quantidade de linhas de ônibus que circulam na região, os trajetos superpostos, os destinos coincidentes desses itinerários e também das linhas férreas e metroviárias são os fatos que comprovam essa ideia. A utilização do IMS-SC no planejamento dos meios de transporte e também no meio viário pode ser uma ferramenta capaz de apontar com precisão os problemas descritos.

A ausência de um PDTU – Plano Diretor de Transportes Urbanos, que abranja todos os preceitos da mobilidade urbana sustentável, pode ser apontada como o problema maior em relação ao sistema de transporte da cidade do Rio de Janeiro e sua região metropolitana. Sem a presença desse documento, não existem diretrizes, metas alcançáveis e indicadores que serviriam como balizadores do sistema de transportes. Daí advém a origem dos muitos problemas existentes no transporte: sem planejamento não se constrói um sistema eficiente e que possa atender à população.

Ao contrário, a falta de um planejamento induz a soluções paliativas que, como se vê, mal alcançam os objetivos para os quais foram implantadas.

Tal dedução é baseada no fato de que a VII RA-SC apresenta duas áreas distintas. Uma delas, mais valorizada, situada nas áreas próximas aos principais meios de transporte e áreas de lazer. E a outra, mais degradada, com diversos imóveis desocupados e poucas opções de meios de transporte público. Supõe-

se que a valorização da região esteja intimamente ligada não apenas ao acesso às áreas de lazer, como também à oferta de transporte público.

## 6.2 Sugestões para Futuros Trabalhos

O foco da presente pesquisa foi a VII Região Administrativa de São Cristóvão. Apesar de apresentar mudanças, nota-se que a VII RA-SC apresenta o mesmo problema de diversas outras áreas da cidade, como Jacarepaguá (região que também possui um PEU) ou Barra da Tijuca e adjacências (cuja região possui um PEU e é passagem de todos os BRT já implantados). A legislação permite mudanças no tipo de uso do solo, mas essa mudança não é acompanhada, por parte do poder público, de um planejamento que vise a integrá-la ao uso do transporte público.

Consequentemente, a sugestão mais simples e automática seria realizar o mesmo tipo de estudo para determinadas áreas do município do Rio de Janeiro, uma vez que essa linha de pesquisa não tem sido aplicada no município. A pesquisa também poderia ser aplicada para o município como um todo. Nessa situação, devido ao tamanho do município, sua enorme população e a complexidade dos deslocamentos existentes, a pesquisa proposta deverá envolver uma equipe especializada e dedicada ao tema.

Outra linha de pesquisa a ser realizada é a revisão do presente trabalho em face do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável – PMUS – Rio atualmente em fase de elaboração pela Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. Na leitura do referido Plano, serão conhecidos quais os planos da administração para os anos vindouros e certamente esses dados irão impactar nas premissas da extensão dessa pesquisa.

A adoção da Dimensão Institucional no cálculo de um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável também representará um avanço em relação ao IMS-SC, apresentado nesse trabalho. Além das Dimensões Econômica, Social e Ambiental aqui apresentadas, a adoção da Dimensão Institucional poderá trazer a um futuro estudo a análise mais detalhada do arcabouço institucional existente, o planejamento das instituições públicas ou privadas encarregadas de implementar o sistema de transporte da localidade em estudo e as formas de implementação desse planejamento (acesso a informação, infraestrutura de comunicação, tecnologias disponíveis ou a adquirir para a implementação e a preparação do sistema para resposta a casos inesperados de acidentes).

Para finalizar, segue mais uma sugestão, não apenas de futuras pesquisas, mas de metodologia para tratar da questão da mobilidade urbana. Na análise do Plano Diretor de Transportes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, chamou atenção o foco da pesquisa. Como descrito no próprio nome do relatório, o objeto do estudo foi a cidade do Rio de Janeiro e as cidades vizinhas, que compõe a Região Metropolitana. Os levantamentos realizados sempre se dirigiram aos deslocamentos realizados pela população nesses municípios, utilizando-se toda a rede de transportes existentes. E, consequentemente, os diagnósticos encontrados tiveram como objetivo apontar soluções para os deslocamentos por toda a macrorregião.

O Plano Diretor de Transportes do Município do Rio de Janeiro (SMTR, 2014), ora em desenvolvimento, também aponta para soluções de macroacessibilidade, pois afirma, textualmente, que “Por abordar a mobilidade de

forma estratégica para a cidade, não é objetivo do PMUS tratar de problemas específicos pontuais ou restritos”.

Como se observa, a abordagem do planejamento da mobilidade urbana no município do Rio de Janeiro e em sua região metropolitana é sempre realizada com o intuito de viabilizar deslocamentos entre as macro-regiões, em detrimento de soluções pontuais, que poderiam ser alvo de novos estudos.

## Referências Bibliográficas

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE & CENTRO DE SISTEMAS URBANOS E REGIONAIS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO (2010). Projecto Mobilidade Sustentável. Disponível em <[http://www.ploran.com/artigos/projecto\\_mobilidade\\_sustentavel.pdf](http://www.ploran.com/artigos/projecto_mobilidade_sustentavel.pdf)>. Acesso em 01 de Setembro de 2015.

ALMEIDA, Priscila Couto de (2013). **Construção dos bairros da VII Região Administrativa de São Cristóvão da Cidade do Rio de Janeiro e seu desenvolvimento urbano: uma reflexão**. Março de 2013. Disponível em <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006150.pdf>. Acesso em 20 de Junho de 2015.

ANDRADE, Lisa Maria Souza de (2014). **Conexão dos Padrões Espaciais dos Ecossistemas Urbanos**: a construção de um método com enfoque transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e da paisagem. Junho de 2014. Disponível em <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/18042>>. Acesso em 29 de Agosto de 2015.

ANP (2013). Anuário Estatístico 2013. Disponível em <http://www.anp.gov.br/?pg=66833>. Acesso em 06 de Junho de 2015.

ANTP (2014) Sistema de Informações da Mobilidade Urbana – Relatório Comparativo 2003 – 2012 – Julho 2014. Disponível em <[http://www.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2014/08/21/BCD29095-4DB1-421A-9646-1AF31383C95A.pdf](http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2014/08/21/BCD29095-4DB1-421A-9646-1AF31383C95A.pdf)>. Acesso em 02 de outubro de 2014.

ARAÚJO, Marley Rosana de Melo; OLIVEIRA, Jonathan Melo de; JESUS, Maísa Santos de; SÁ, Nelma Resende de; SANTOS, Párbata Araújo Côrtes dos; LIMA, Thiago Cavalcante (2011). **Transporte Público Coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida**. Dezembro de 2011. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-71822011000300015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822011000300015). Acesso em 20 de Janeiro de 2016.

BAIARDI, Yara C. L.; ALVIM, Angélica Tanus Benatti (2014). Mobilidade urbana e o papel da microacessibilidade às estações de trem: o caso da estação Santo Amaro, SP. Abril, 2014. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/14.167/5185>> Acesso em 30 de janeiro de 2016.

BELLEN, Hans Michael Van (2004). **Indicadores de Sustentabilidade – um levantamento dos principais sistemas de avaliação**. Março de 2014. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-39512004000100002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512004000100002&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 9 de outubro de 2015.

BELLEN, Hans Michael Van (2006). **Indicadores de Sustentabilidade, uma análise comparativa – 2ª edição** – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006 (Coleção FGV Negócios).

BOARETO, Renato. (2003). **A Mobilidade Urbana Sustentável**. Revista dos transportes Públicos – ANTP – Ano 25, 3º Trimestre. Disponível em [http://www.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/15FBD5EB-F6F4-4D95-B4C4-6AAD9C1D7881.pdf](http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/15FBD5EB-F6F4-4D95-B4C4-6AAD9C1D7881.pdf). Acesso em 13 de Julho de 2014.

BOARETO, Renato. (2008) **Mobilidade Urbana para a Construção de Cidades Sustentáveis - Contribuição para os Programas de Governos Municipais**. Disponível em <<http://ruifalcao.com.br/wp-content/uploads/2010/01/ProgramadeGovernoMobilidadeUrbana2008.pdf>> Acesso em 13 de julho de 2014.

BRASIL (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Institui a Constituição brasileira. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. 05 de Outubro de 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 de Janeiro de 2015.

BRASIL (2001). Lei 10.257 de 10 de Julho de 2001. Estabelece diretrizes gerais da política urbana. 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 de Outubro de 2014.

BRASIL (2005). Resolução 34, Ministério das Cidades, Conselho das Cidades. Estabelece novas orientações e recomendações relativas ao conteúdo mínimo do Plano Diretor. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. 14 de Julho de 2005. Disponível em < <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2014/00146673.pdf>>. Acesso em 31 de Julho de 2015.

BRASIL (2012). Lei 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 de Janeiro de 2012. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm#art28](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm#art28)>. Acesso em 10 de Janeiro de 2015.

BREITBACH, Aurea Correa de Miranda (1988). **Notas sobre a importância Metodológica dos Conceitos**. Disponível em <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/viewFile/1193/1542>>. Acesso em 11 de Janeiro de 2015.

BRIGUGLIO, Lino. (2003) **The Usefulness of Sustainability Indicators**. Disponível em <[https://www.um.edu.mt/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0010/63865/Usefulness\\_sustainability\\_indicators\\_lino\\_briguglio.pdf](https://www.um.edu.mt/__data/assets/pdf_file/0010/63865/Usefulness_sustainability_indicators_lino_briguglio.pdf)>. Acesso em 09 de Novembro de 2014.

BRS (2015). Bus Rapid System. Disponível em <<http://www.brsrio.com.br/>>. Acesso em 11 de janeiro de 2015.

BRT (2015). Bus Rapid Transit. Disponível em <<http://www.brtrio.com/>>. Acesso em 11 de janeiro de 2015.

BRT TransBrasil (2015). Agosto, 2015. Disponível em <<http://www.brtrasil.org.br/index.php/investimentos#.VbzjZPNViko>>. Acesso em 1 de Agosto de 2015.

CAMPOS, V.B.G; RAMOS, R.A.R. (2010). **Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo**. Disponível em <[http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/\(21\)INDICADORES.pdf](http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/(21)INDICADORES.pdf)>. Acesso em 30 de janeiro de 2016

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de et al. (2013) **Tarifação e Financiamento do Transporte Público Urbano**. Junho de 2013. Disponível em <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota\\_tecnica/130714\\_notatecnicadirur02.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/130714_notatecnicadirur02.pdf)>. Acesso em 08 de Junho de 2015..

CCR Barcas (2015). Disponível em <http://www.grupoccr.com.br/barcas/sobre-a-ccr-barcas>>. Acesso em 11 de janeiro de 2015.

CICLOVIAS (2015). Mapa digital das ciclovias do Rio de Janeiro. Disponível em <http://pcrj.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5005177263f44932b87564b4fb8defdc>. Acesso em 17 de março de 2015.

CORREA, Douglas (2015). Circulação de trens na região metropolitana do Rio de Janeiro volta ao normal. **Agência Brasil**. Outubro de 2015. Disponível em <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-07/sistema-ferroviario-na-regiao-metropolitana-do-rio-ja-esta-normalizado>. Acesso em 14 de outubro de 2015.

CORREA, Heitor Delgado (2014). **A toga e o jaleco: uma relação imperfeita**. Análise dos fundamentos científicos e jurídicos em decisões judiciais envolvendo ERBS e os efeitos da redução de complexidade. 2014. 402 f. Tese (doutorado). Sociologia e Direito - PPGSD, UFF, Niterói, 2014.

COSTA, Marcela da Silva (2008). **Um Índice de Mobilidade Urbana**. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-01112008-200521/pt-br.php>>. Acesso em 13 de Julho de 2014.

COSTA, Célia (2013). Bairro Imperial, São Cristóvão espera por novos tempos de glória. **Jornal O Globo**. 10 Nov. 2013. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/rio/bairro-imperial-sao-cristovao-espera-novos-tempos-de-gloria-10741355>>. Acesso em 13 de Julho de 2014.

DATASUS (2015) Portal da Saúde – SUS – Informações da Saúde (TABNET) – estatísticas Vitais. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>. Acesso em 06 de junho de 2015.

DENATRAN (2015). Frota de Veículos. Disponível em <http://www.denatran.gov.br/frota.htm>. Acesso em 06 de Junho de 2015.

EURFORUM (2007). **Draft paper State of the Art of Research and Development in the Field of urban Mobility. The European Research Forum for urban Mobility (EURFORUM)**. Disponível em <[http://www.emta.com/IMG/pdf/SoA\\_FinalDraft\\_160207\\_FINAL.pdf](http://www.emta.com/IMG/pdf/SoA_FinalDraft_160207_FINAL.pdf)>. Acesso em 29 de Setembro de 2014.

FETRANSPOR (2014a). Fetranspor, Mobilidade com Qualidade. Disponível em <http://www.fetranspor.com.br/a-fetranspor-sobre-a-fetranspor> Acesso em 30 de Junho de 2015.

FETRANSPOR (2014b). Fetranspor, Mobilidade com Qualidade Disponível em <http://www.fetranspor.com.br/wp-content/uploads/2014/07/006.xls>. Acesso em 06 de Junho de 2015.

FGV/IBRE (2014). Seminário Mobilidade Urbana, Desafios e Perspectivas para as Cidades Brasileiras. Disponível em <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumPagelId=402880972283E1AA0122841CE9191DD3&lumItemId=8A7C82C5482056F201490AF458F8415E>>. Acesso em 11 de Outubro de 2014.

FREITAS, Cláudia (2014). Caos no trânsito: os engarrafamentos continuam nos próximos dois anos. **Jornal do Brasil**. Rio de Janeiro. 10 Jul. 2014. Disponível em: <<http://www.jb.com.br/rio/noticias/2014/02/18/caos-no-transito-engarrafa-mentos-continuam-nos-dois-proximos-anos/>> Acesso em 13 de Julho de 2014.

FREITAS, Viviane de Moraes. (2003) **Das trevas às luzes? Transformações de usos e propostas de reestruturação do bairro de São Cristóvão no Rio de Janeiro**. Maio de 2003. Disponível em <http://www.ippur.ufrj.br/download/pub/VivianiDeMoraesFreitas.pdf>. Acesso em 20 de junho de 2015.

G1 (2015). Metrô Rio tem problema na linha 2 e passageiros relatam fumaça. Publicado no sítio do jornal G1 em 09 de junho de 2015. Disponível em <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2015/06/metro-rio-tem-problema-na-linha-2-e-passageiros-relatam-fumaca.html> acesso em 14 de outubro de 2015.

GOTO, Massa (2000). **Uma análise de acessibilidade sob a ótica da equidade – o caso da região metropolitana de Belém**. São Carlos, 2000. Disponível em < [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-19092001.../MGoto.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-19092001.../MGoto.pdf)>. Acesso em 12 de Outubro de 2015.

GOOGLE MAPS (2015). Mapa das vias da VII Região Administrativa São Cristóvão, Município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em <https://www.google.com.br/maps/@-22.8977655,-43.2283399,15z>. Acesso em 13 de Outubro de 2015

GUDMUNDSSON, Henrik (2004). **Sustainable Transport and Performance Indicators. Issues in Environmental Science and Technology**. Disponível em <[http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:22485/datastreams/file\\_981cc12d-1a6a-4a0c-94b6-6ecf0e650669/content](http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:22485/datastreams/file_981cc12d-1a6a-4a0c-94b6-6ecf0e650669/content)>. Acesso em 14 de Junho de 2015.

IBGE (2010a). Censo 2010. Disponível em <[http://portalgeo.rio.rj.gov.br/ar-mazenzinho/web/imagens/09\\_Densidade\\_demografica\\_2010.pdf](http://portalgeo.rio.rj.gov.br/ar-mazenzinho/web/imagens/09_Densidade_demografica_2010.pdf)>. Acesso em 13 de Julho de 2014.

IBGE (2010b) Sinopse por Setores. Disponível em <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>. Acesso em 30 de Agosto de 2015.

IBGE (2012) População residente enviada ao Tribunal de Contas da União 2001 2012. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/serie\\_2001\\_2012\\_tcu.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/serie_2001_2012_tcu.shtm)>. Acesso em 13 de Junho de 2015.

IBGE (2014). Estimativas de população por município, período 1992 – 2014. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/default.shtm>>. Acesso em 13 de Junho de 2015.

IBGE (2015). Informações sobre a população do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?lang=&sigla=rj>>. Acesso em 13 de Junho de 2015.

IPEA (2011). Sistema de Indicadores de Percepção Social – Mobilidade Urbana. Disponível em <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/110124\\_sips\\_mobilidade.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/110124_sips_mobilidade.pdf)>. Acesso em 11 de Outubro de 2014.

JOURMARD, Robert, GUDMUNDSSON, Henrik (2010). **Indicators of environmental sustainability in transport**. INRETS. INRETS, pp 442, 2010, Recherches, A. Lauby. Disponível em <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00492823/document>>. Acesso em 9 de Novembro de 2014.

LIBERTY SEGUROS (2014). Liberty Seguros mostra tendências da Mobilidade Urbana. Monitor Digital. 9 Jul. 2014. Disponível em: <<http://www.monitormercantil.com.br/index.php?pagina=Noticias&Noticia=155249&Categoria=SEGUROS>>. Acesso em 13 de julho de 2014.

LOA (2010). Lei Orçamentária Anual do Município do Rio de Janeiro, 5.148/2010 – Anexo III – Resumo da Despesa por Função, segundo a Origem dos Recursos. Disponível em <<http://www2.rio.rj.gov.br/smf/banco/pdforc/loa/lei5148-anexo03.pdf>>. Acesso em 20 de Julho de 2015.

LOA (2011). Lei Orçamentária Anual do Município do Rio de Janeiro, 5.247/2011 – Anexo III – Resumo da Despesa por Função, segundo a Origem dos Recursos. Disponível em <<http://www2.rio.rj.gov.br/smf/banco/pdforc/loa/lei5247-anexo03.pdf>>. Acesso em 20 de Julho de 2015.

LOA (2012). Lei Orçamentária Anual do Município do Rio de Janeiro, 5.362/2012 – Anexo III – Resumo da Despesa por Função, segundo a Origem dos Recursos. Disponível em <<http://www2.rio.rj.gov.br/smf/banco/pdforc/loa/lei5362.pdf>>. Acesso em 20 de Julho de 2015.

MACHADO, Laura; DOMINGUEZ, Emilio Merino; MIKUSOVA, Miroslava (2012). **Proposta de Índice de Mobilidade Sustentável: Metodologia e Aplicabilidade**. Disponível em <<http://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/14821/10815>>. Acesso em 13 de Janeiro de 2015.

MELO, Paulo Thiago Nunes Bezerra de (2013). **Indicadores da Dimensão Institucional do Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos da Rio +20**. Disponível em <

<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/308>>. Acesso em 20 de Janeiro de 2016.

MILLER, Gustavo (2012) Venda de veículos bate novo recorde em 2011, segundo Fenabrave. **G1**. 4 de Janeiro de 2012. Disponível em <http://g1.globo.com/carros/noticia/2012/01/venda-de-veiculos-bate-novo-recorde-em-2011-segundo-fenabrave.html>. Acesso em 09 de Junho de 2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, (2004). 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 Setembro de 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, (2007). 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 de Outubro de 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, (2013). Guia PlanMob – Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana, 2013. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSE/planmob.pdf>. Acesso em 20 de Maio de 2015.

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 de Abril de 2015.

MIOTTO, Rafael (2013). Brasil fecha 2012 com novo recorde de venda de veículos, diz Fenabrave. **G1**. Publicada em 03 de Janeiro de 2013. Disponível em < <http://g1.globo.com/carros/noticia/2013/01/brasil-fecha-2012-com-novo-recorde-de-vendas-aponta-fenabrave.html>>. Acesso em 09 de Junho de 2015.

MOBILIZE BRASIL (2014). Disponível em <<http://www.mobilize.org.br>>. Acesso em 11 de Novembro de 2014

NETO, Wadih João Scandar (2006). **SÍNTESE QUE ORGANIZA O OLHAR: uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses**. Disponível em <[http://www.livrosgratis.com.br/download\\_livro\\_70349/sintese\\_que\\_organiza\\_o\\_olhar-\\_uma\\_proposta\\_para\\_construcao\\_e\\_representacao\\_de\\_indicadores\\_de\\_desenvolvimento\\_sustentavel\\_e\\_sua\\_aplicacao\\_para\\_os\\_municipios\\_fluminenses](http://www.livrosgratis.com.br/download_livro_70349/sintese_que_organiza_o_olhar-_uma_proposta_para_construcao_e_representacao_de_indicadores_de_desenvolvimento_sustentavel_e_sua_aplicacao_para_os_municipios_fluminenses)>. Acesso em 20 de Janeiro de 2016.

NEVES, Ernesto & CARNEIRO, Felipe (2014). Velocidade mínima - Os feriados concedidos nos dias de jogos no Maracanã são a face mais

visível das medidas drásticas adotadas em uma cidade onde o tráfego está à beira do colapso. **Veja Rio**. Rio de Janeiro. 9 Jul. 2014. Disponível em: <<http://vejario.abril.com.br/materia/cidade/transito-rio-de-janeiro-engarrafamento/>>. Acesso em 13 de Julho de 2014

OBSERVATÓRIO NACIONAL (2015) Junho de 2015. Disponível em <http://www.on.br/conteudo/modelo.php?endereco=institucional/historico/historico.html> acesso em 27 de Junho de 2015.

OLIVEIRA, Dayana Aparecida Marques (2012). **Acessibilidade: Vantagem locacional ou direito?**. 2012. Disponível em <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:rODNYz-5zAEJ:e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/download/5012/4941+&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em 30 de janeiro de 2016

POPULAÇÃO (2015). População – O maior portal sobre população brasileira. Disponível em < <http://populacao.net.br/bairro-buscar.php>>. Acesso em 02 de Julho de 2015.

PORTAL BRASIL (2015). Salários mínimos para o Estado do Rio de Janeiro. Disponível em Ano 2010< [http://www.portalbrasil.net/salariominimo\\_riodejaneiro\\_2010.htm](http://www.portalbrasil.net/salariominimo_riodejaneiro_2010.htm)>; Ano 2011 < [http://www.portalbrasil.net/salario\\_minimo\\_riodejaneiro\\_2011.htm](http://www.portalbrasil.net/salario_minimo_riodejaneiro_2011.htm)>; Ano 2012 < [http://www.portalbrasil.net/salariominimo\\_riodejaneiro\\_2012.htm](http://www.portalbrasil.net/salariominimo_riodejaneiro_2012.htm)>, Acesso em 10 de Junho de 2015.

PORTAL GEORIO (2015). Total anual e fluxo médio diário de passageiros das redes hidroviária, metroviária e ferroviária situadas nas Áreas de Planejamento, Regiões de Planejamento, Regiões Administrativas e Bairros – Tabela 3323. Município do Rio de Janeiro - 2010-2012 Disponível em <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/indice/flanali.asp?codpal=854&pal=PASSAGEIRO>. Acesso em 06 de Junho de 2015.

PORTO, A.; OLIVEIRA, B. T. (1996) Edifício colonial construído pelos jesuítas é Lazareto desde 1752 no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59701996000400009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59701996000400009)> Acesso em 27 de Junho de 2015.

PORTO MARAVILHA (2015). Apresentação do projeto Porto Maravilha. Disponível em <<http://portomaravilha.com.br/web/sup/OperUrbanaApresent.aspx>>. Acesso em 11 de janeiro de 2015.

PRABHU, Ravi; COLFER, Carol J. P.; DUDLEY, Richard G. (1999). **Guidelines for Developing, Testing and Selecting Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management**. Disponível em [http://ciifad.cals.cornell.edu/sites/ciifad.cals.cornell.edu/files/shared/documents/ME\\_CIFORtoolbox.pdf](http://ciifad.cals.cornell.edu/sites/ciifad.cals.cornell.edu/files/shared/documents/ME_CIFORtoolbox.pdf). Acesso em 09 de outubro de 2015.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (2014). Disponível em <[http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=estatisticaseindicadores&lang=pt\\_BR&pg=7742&tax=20058](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=estatisticaseindicadores&lang=pt_BR&pg=7742&tax=20058)>. Acesso em 11 de outubro de 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO (2010). Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Parques Urbanos da Cidade. Janeiro, 2010. Disponível em <

<http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?id=2812399>>. Acesso em 06 de Junho de 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO (2009). Fundação Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro. Julho, 2009. Disponível em < <http://www.rio.rj.gov.br/web/riozoo/conheca-a-rio-zoo>>. Acesso em 06 de Junho de 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO (2015). Transparência da Mobilidade – Histórico das Tarifas – Tarifa Única Modal do Serviço Público de Transporte de Passageiros por Ônibus – SPPO. Janeiro de 2015. Disponível <http://www.rio.rj.gov.br/web/transparenciamobilidade/exibeconteudo?id=5017063>. Acesso em 09 de Julho de 2015.

RAJAMANI, Jayanthi; BHAT, Chandra R.; HANDY, Susan; KNAAP, Gerritt; SONG, Yan (2003). Assessing the impact of urban form measures on nonwork trip mode choice after controlling for demographic and level-of-service effects. Abril, 2003. Disponível em < [http://www.cae.utexas.edu/prof/bhat/ABSTRACTS/FINAL\\_Jayanthi.pdf](http://www.cae.utexas.edu/prof/bhat/ABSTRACTS/FINAL_Jayanthi.pdf)>. Acesso em 30 de janeiro de 2016.

REDE NOSSA SÃO PAULO (2014) Disponível em <<http://www.nossasaopaulo.org.br/>>. Acesso em 11 de outubro de 2014.

RIO DE JANEIRO (Município) (1992). Lei Complementar 16 de 1992. Disponível em <<http://cm-rio-de-janeiro.jusbrasil.com.br/legislacao/287415/lei-complementar-16-92>>. Acesso em 04 de Outubro de 2015.

RIO DE JANEIRO (Município) (2004). Lei Complementar 73 de 2004. Institui o PEU São Cristóvão, Projeto de Estruturação Urbana dos bairros componentes da VII Região Administrativa-São Cristóvão/UEP 05 (São Cristóvão, Mangueira, Benfica e Vasco da Gama) – PEU-SC. 19 de Abril de 2013. Disponível em <http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro1316.nsf/f6d54a9bf09ac233032579de006bfef6/2495a0ae404fd1d803257b4f0057c64c?OpenDocument>. Acesso em 12 de Dezembro de 2014.

RIO DE JANEIRO (Município) (2011). Lei Complementar 111 de 2011. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/a99e317a9cfec383032568620071f5d2/cdd6a33fa14df524832578300076df48?OpenDocument>. Acesso em 12 de Dezembro de 2014.

RIO DE JANEIRO (Município) (2013). Projeto de Lei Complementar 33/2013. Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS. Define as condições disciplinadoras de uso e ocupação para ordenamento territorial da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro1316.nsf/d08c1d300048019c0325775900523a3e/2495a0ae404fd1d803257b4f0057c64c?OpenDocument>>. Acesso em 10 de Dezembro de 2014.

RIO SEMPRE PRESENTE (2015). Disponível em <<http://www.riosempresente.com.br/projetos/teleferico-da-providencia/>>. Acesso em 11 de Janeiro de 2015.

RIO+20 (2011). Disponível em <http://www.rio20.gov.br/clientes/rio20/rio20/rio/acessibilidade.html>. Acesso em 04 de outubro de 2015.

SCIELO (2015). Mapa de Localização das Regiões Administrativas do Município do Rio de Janeiro. Outubro, 2015. Disponível em <<http://www.scielo.br/img/fbpe/csp/v17n5/6321f1.gif>>. Acesso em 13 de outubro de 2015.

SEAERJ (2014a). Plano Diretor de Transporte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – PDTU. Agosto, 2014. Disponível em <http://www.seaerj.org.br/pdf/PDTUSEAERJ.pdf>. Acesso em 20 de Abril de 2015.

SEAERJ (2014b). Plano Diretor de Transporte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – PDTU – Relatório 4 – Planejamento e Execução das Pesquisas Parte III – Diagnóstico da Situação Atual. Fevereiro, 2015. Disponível em <<http://www.rj.gov.br/web/setrans/exibeconteudo?article-id=626280>>. Acesso em 20 de Abril de 2015.

SECRETARIA DE CULTURA. Governo do Rio de Janeiro. Junho de 2015. Disponível em <http://www.cultura.rj.gov.br/apresentacao-espaco/casa-da-marquesa-de-santos-museu-da-moda-brasileira>. Acesso em 27 de Junho de 2015.

SICHE, Raul; AGOSTINHO, Feni; ORTEGA, Enrique; ROMEIRO, Ademar. (2007). **Índices Versus Indicadores: Precisoções Conceituais na Discussão da Sustentabilidade de Países**. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v10n2/a09v10n2.pdf>. Acesso em 09 de Outubro de 2015.

SMTR (2014). Tomada de Preços TP N° 01/2014 – EDITAL. Dezembro, 2014. Disponível em <[https://drive.google.com/file/d/0B3K6Qc\\_wLQZsX1B6R0hqWWxQZzg/view](https://drive.google.com/file/d/0B3K6Qc_wLQZsX1B6R0hqWWxQZzg/view)> e <<http://www.pmus.com.br/#about>> . Acesso em 26 de Abril de 2015.

SMTR (2015). STPL online. Junho, 2015. Disponível em [www.rio.rj.gov.br/web/smtr/stpl-online](http://www.rio.rj.gov.br/web/smtr/stpl-online). Acesso em 29 de Julho de 2015.

SMU (2005). Secretaria Municipal de Urbanismo do Município do Rio de Janeiro. Janeiro de 2005. Disponível em <http://www2.rio.rj.gov.br/smu/paginas/peu.asp>. Acesso em 21 de Junho de 2015.

SUPERVIA (2014) –TRENS URBANOS. Disponível em <http://www.supervia.com.br/noticia/mais-dois-trens-novos-entram-em-operacao-na-supervia/820>. Acesso em 10 de Janeiro de 2015.

TRANSPORTAÇÃO (2014): Blog. Disponível em <<http://transportacao.com/2014/06/07/22-luti-3-impactos-dos-usos-do-solo-nos-transportes/>> Acesso em 30 de janeiro de 2016

VARGAS, H. C. (2008). **(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 Setembro de 2014.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara (1999). **Circular é preciso, viver não é preciso: a história do trânsito na cidade de São Paulo**. 1ª. Ed. São Paulo: Annablume, 1999.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara (2000). **Transporte Público nos países em desenvolvimento: reflexões e respostas**. 3. Ed. São Paulo: Annablume, 2000.

VADEONIBUS (2015). Disponível em < <http://www.vadeonibus.com.br/>>. Acesso em 07 de Junho de 2015.

VLT (2015). Porto Maravilha Veículo Leve Sobre Trilhos. Disponível em < <http://portomaravilha.com.br/web/esq/projEspVLT.aspx>>. Acesso em 11 de Janeiro de 2015.

## APÊNDICE A

### Transporte Público por ônibus na VII RA-SC

Neste apêndice são apresentadas as planilhas e mapas elaborados na análise do transporte público por ônibus na VII RA-SC. A metodologia adotada já se encontra descrita no Capítulo 5. Aqui são apresentadas, passo a passo, as várias etapas descritas e os produtos desenvolvidos em cada uma das etapas.

#### Passo 1

Levantamento do itinerário das linhas de ônibus que circulam pelas vias da VII RA-SC. Foram contabilizadas todas as linhas de ônibus que trafegam pelos bairros da VII RA-SC. Como resultado desse levantamento, apresenta-se o quadro A.1:

Quadro A.1 - Relação das linhas de ônibus na VII RA-SC

número linha	origem	destino
104C (*)	duque de caxias	praça XV
104SAC (*)	duque de caxias	candelária
108C (*)	duque de caxias	estácio
111	rodoviária	jardim de alah
133 (integração metrô)	rodoviária	largo do machado
136	rodoviária	copacabana
144B	candelária	seropédica
209 (integração metrô)	estácio	caju
265	marechal hermes	castelo
277	rocha miranda	praça XV
292	engenho da rainha	praça XV
296	irajá	castelo
298	acari	castelo
300	sulacap	candelária
301	rodoviária	barra da tijuca
302	rodoviária	recreio dos bandeirantes
305	rodoviária	barra da tijuca
310	engenho da rainha	praça XV
311	engenheiro leal	praça XV
312	olaria	candelária
313	penha	praça tiradentes
320	parque união	praça XV

<b>número linha (continua)</b>	<b>origem</b>	<b>destino</b>
321	bancários	castelo
323	bananal	castelo
324	ribeira	castelo
328	bananal	castelo
329	bancários	castelo
330	parque união	castelo
331	praça seca	castelo
335	cordovil	praça tiradentes
337	curicica	praça XV
338	taquara	candelária
342	jardim américa	castelo
343	joatinga	praça XV
344	rocha miranda	praça XV
348	rio centro	castelo
350	irajá	passeio
352	rio centro	castelo
353	madureira	rodoviária
362	honório gurgel	praça XV
370	padre miguel	carioca
371	praça seca	praça da república
378	marechal hermes	castelo
380	curicica	praça XV
393	bangu	castelo
397	campo grande	carioca
398	campo grande	praça tiradentes
402	engenho da rainha	gávea
405	ramos	cosme velho
427C (*)	vilar dos teles	candelária
440	caju	copacabana
441	caju	lido
460	são cristovão	leblon
461	são cristovão	ipanema
462	são cristovão	copacabana
463	são cristovão	botafogo
472	triagem	leme
472B (*)	coelho branco	candelária
473B (*)	coelho da rocha	candelária
473	são januário	lido
474	jacaré	jardim de alah

<b>número linha (continua)</b>	<b>origem</b>	<b>destino</b>
475	méier	prado junior
476	méier	leblon
480	olaria	prado junior
481	penha	praia de botafogo
484	olaria	copacabana
485	penha	general osório
486	fundão	general osório
497	penha	cosme velho
498	circular da penha	cosme velho
502B	miguel couto	estácio
606	rodoviária	engenho de dentro
629	irajá	saens peña
630	penha	saens peña
634	bananal	saens peña
635	bananal	saens peña
665	pavuna	saens peña
711	rocha miranda	rio Comprido
725D (*)	fonseca	são cristovão
1906B (*)	paracambi	Castelo
1907B (*)	japeri	castelo
2145	galeão	santos dumont
2345 (*)	vila valqueire	castelo
2102C (*)	duque de caxias	praça XV
2111C (*)	duque de caxias	passeio

(\*) Linhas intermunicipais

Fonte: FETRANSPOR e METRO-RIO

## Passo 2

Uma vez identificadas as linhas de ônibus, nessa etapa foram desenhados os trajetos dessas linhas. Como diversas linhas possuem os mesmos trajetos, foram identificados 18 trajetos dentro da região estudada. Apresentam-se então as figuras A-1 a A-10 com os trajetos levantados.

## VII RA - SÃO CRISTOVÃO – LINHAS DE ÔNIBUS I

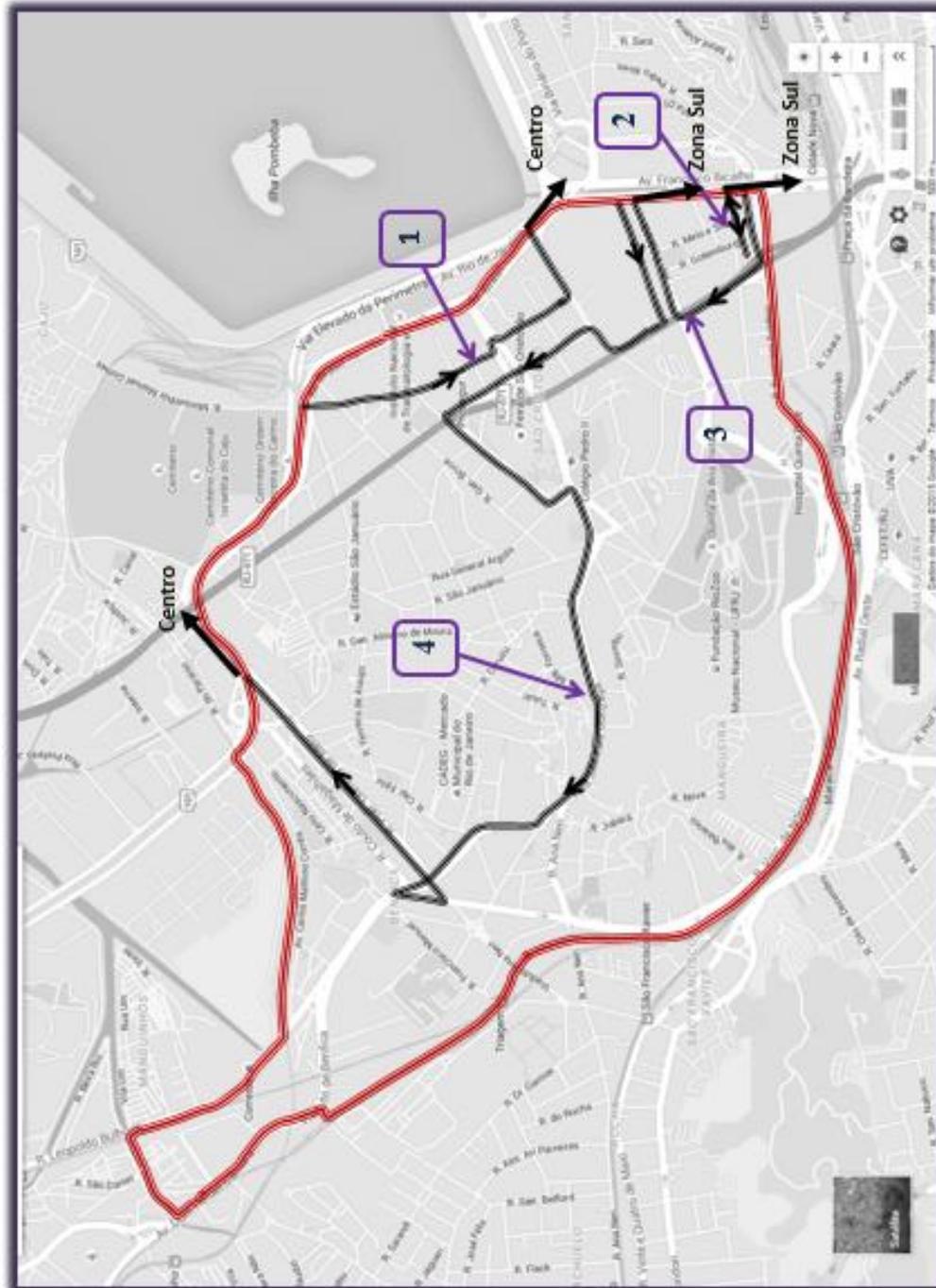


Figura A.1 – Trajetos 1, 2, 3 e 4 - linhas de ônibus  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

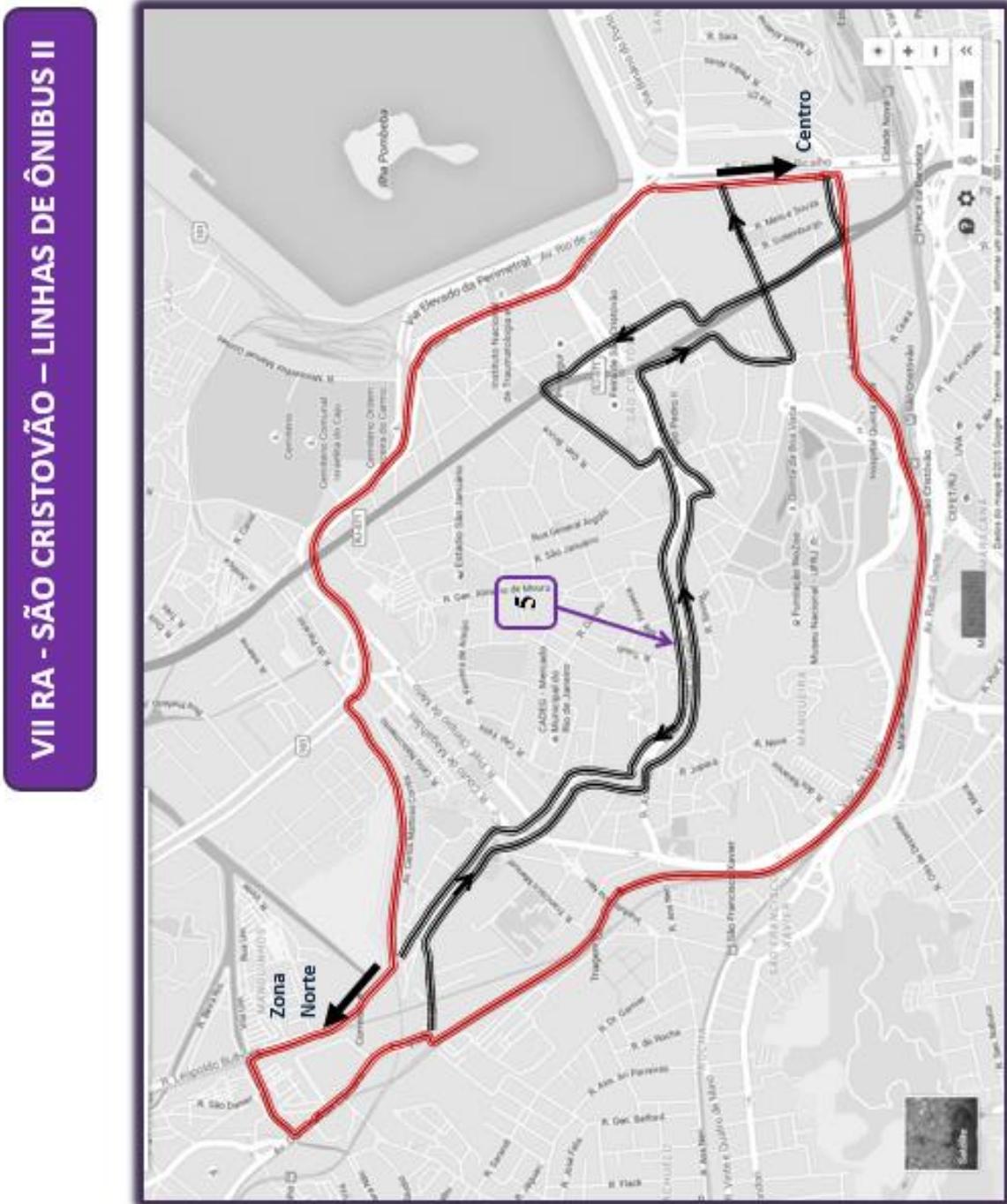


Figura A.2 – Trajeto 5 - linhas de ônibus  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

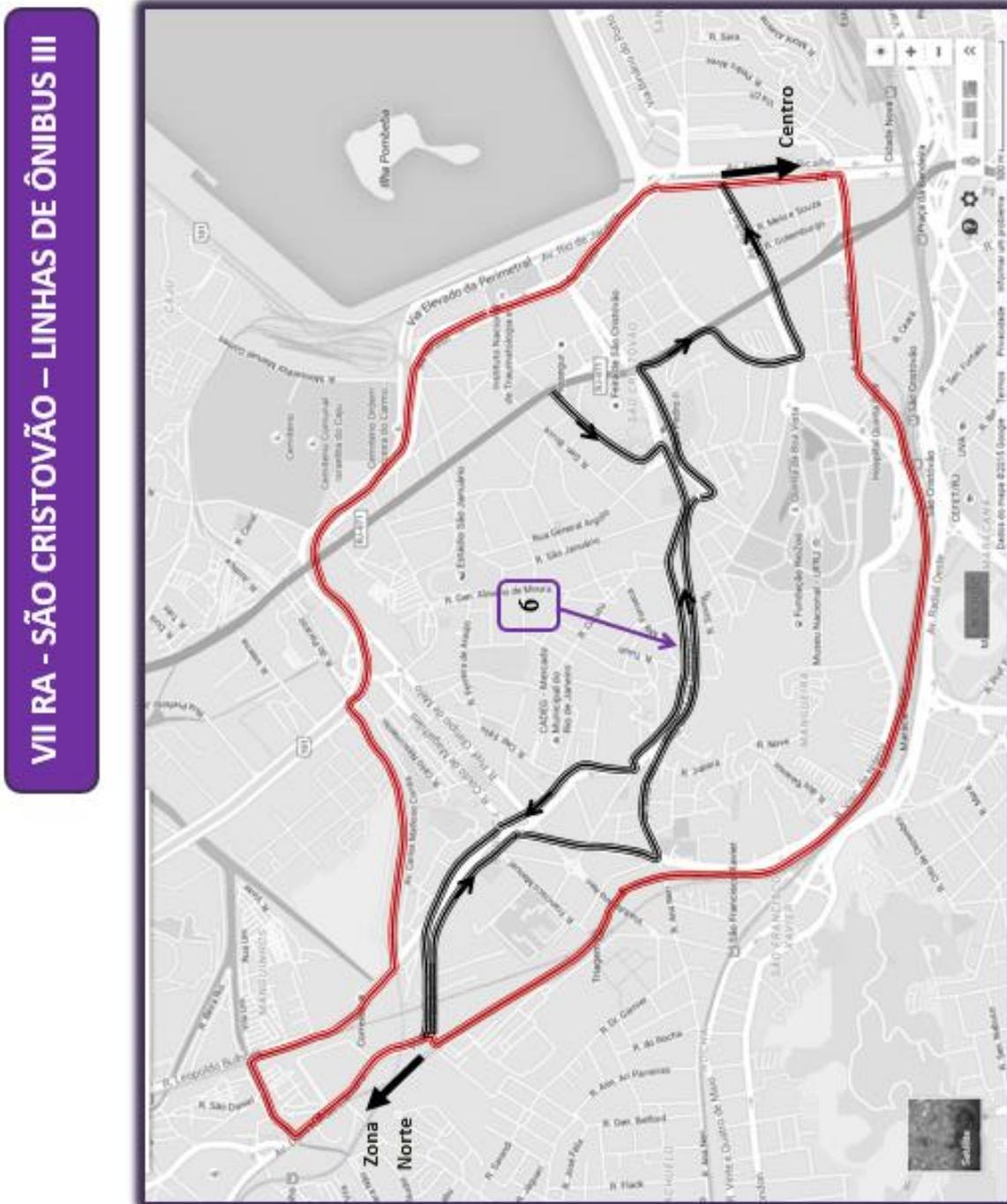


Figura A.3 - Trajeto 6 - linhas de ônibus  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

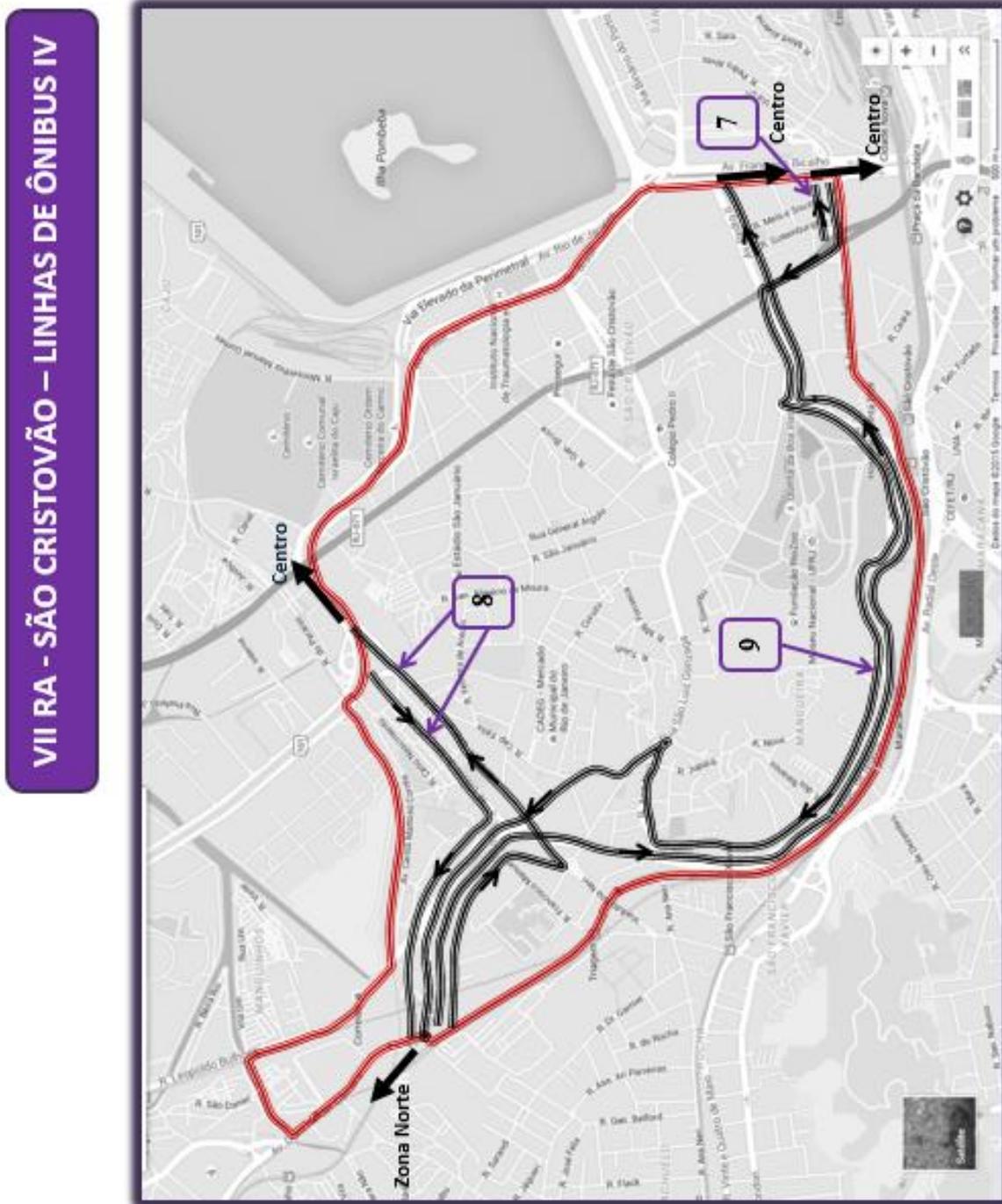


Figura A.4- Trajetos 7, 8 e 9 - linhas de ônibus  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

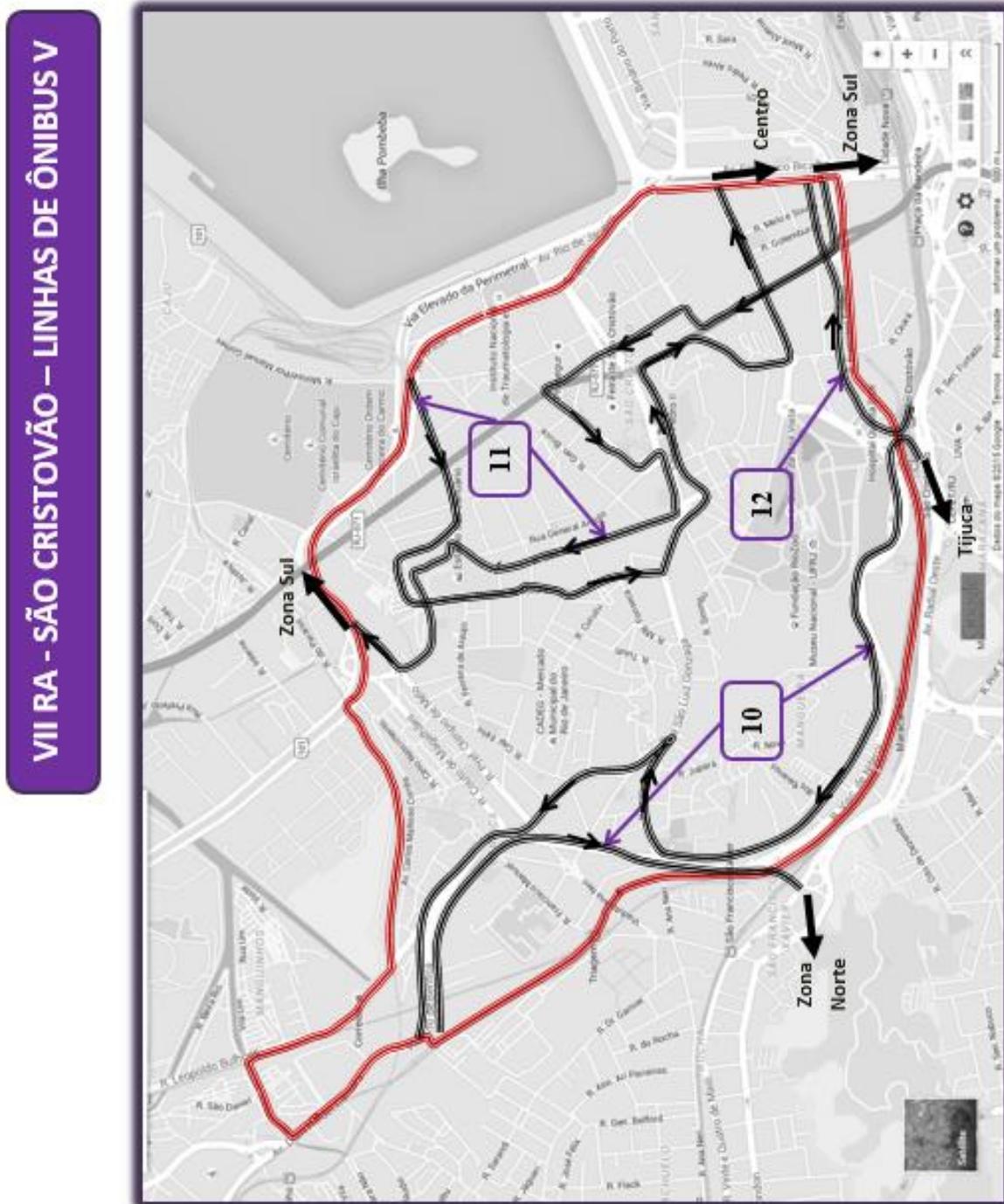


Figura A.5- Trajetos 10, 11 e 12 - linhas de ônibus  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

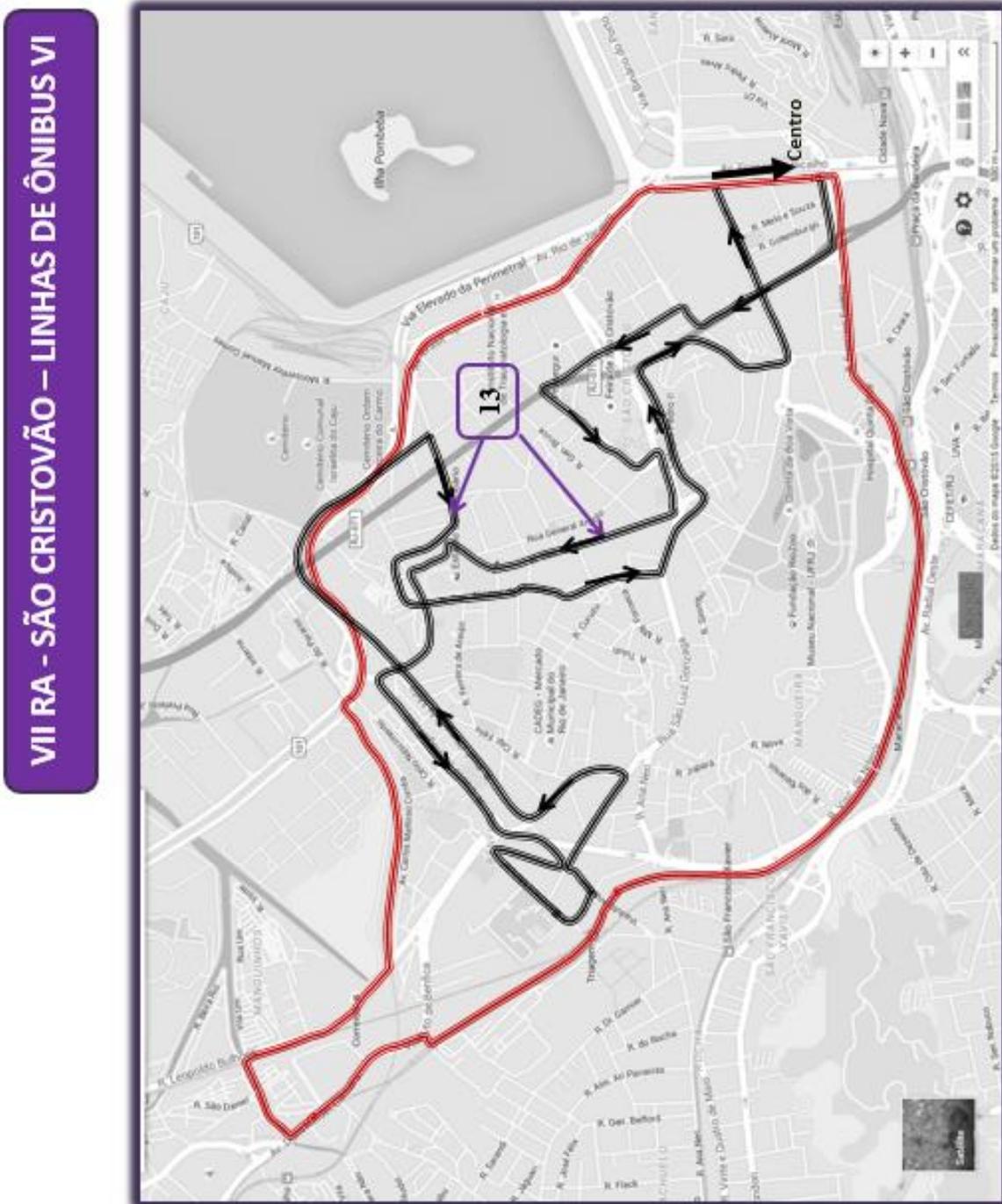


Figura A.6– Trajeto 13 - linhas de ônibus  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

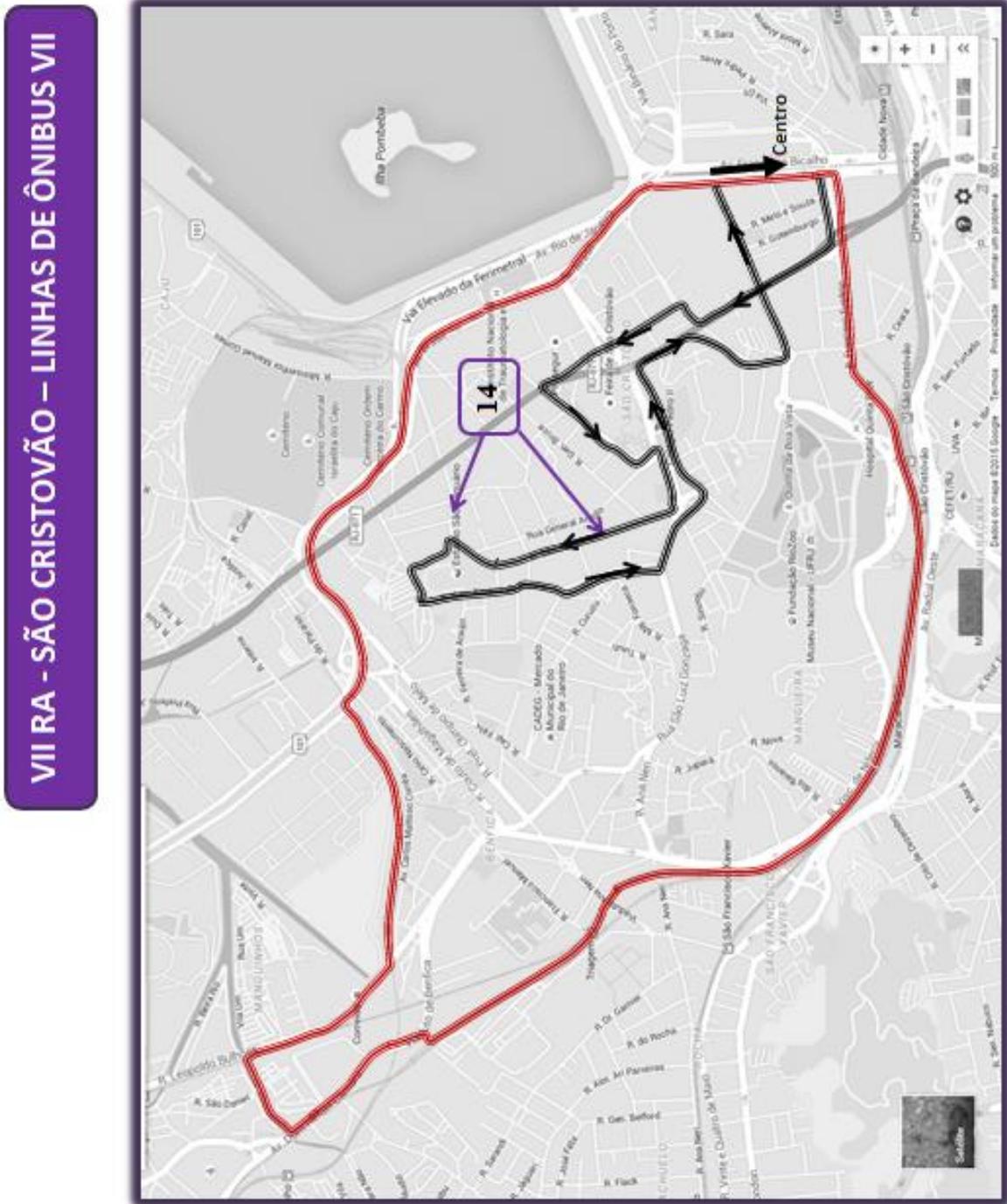


Figura A.7 - Trajeto 14 - linhas de ônibus  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

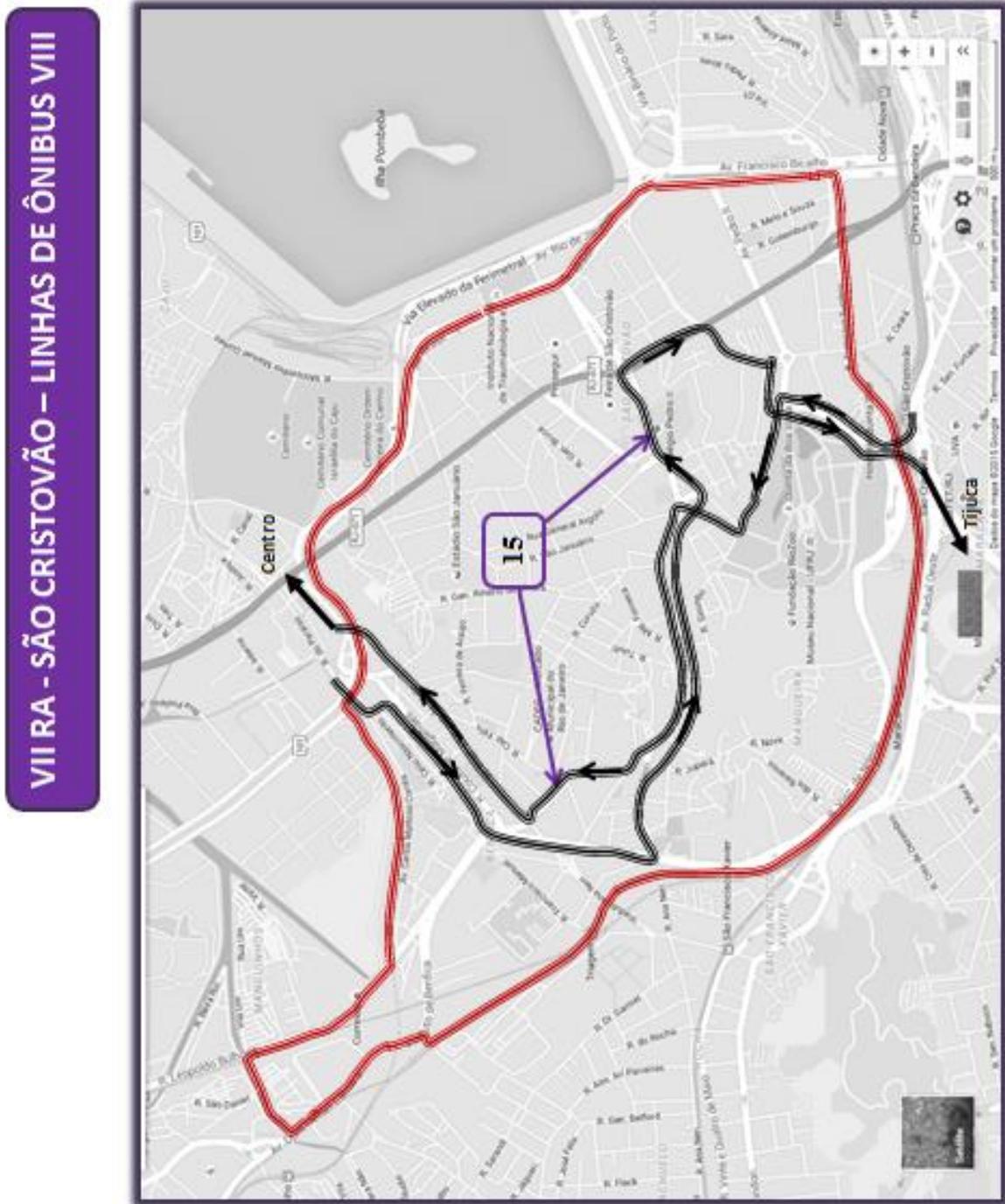


Figura A.8 - Trajeto 15 - linhas de ônibus  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)

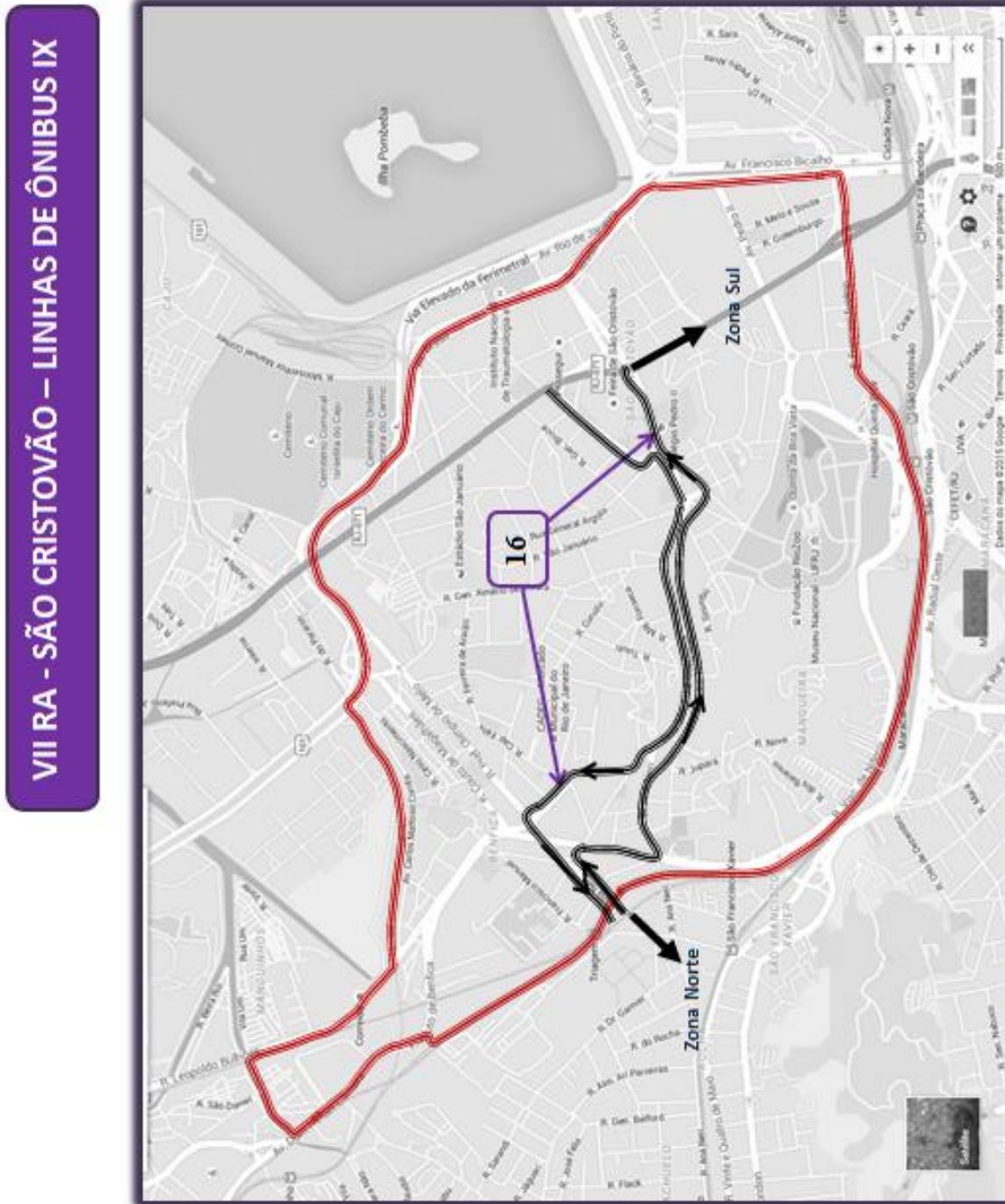


Figura A.9 - Trajeto 16 - linhas de ônibus  
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015)



## APÊNDICE B

### Dados utilizados para o cálculo do IMS-SC

Apresentam-se aqui os cálculos realizados para a obtenção do IMS-SC.

#### a) SOC 1 – Plano Diretor e Legislação Urbanística

Como já mencionado no Item 5.1, esse indicador é avaliado de acordo com os critérios apresentados no Quadro B.1:

Quadro B-1 – Critérios de avaliação de SOC 1

Grau	Determinação	Avaliação
3	O Plano Diretor estabelece a elaboração de lei que regulamente o uso e a ocupação do solo e de lei que regulamente o planejamento dos transportes de acordo com a mobilidade urbana sustentável. Além disso, preconiza que o planejamento dos transportes siga os preceitos da mobilidade urbana sustentável	1,00
2	O Plano Diretor estabelece a elaboração de leis que regulamentem o uso e a ocupação do solo e o planejamento dos transportes. Não utiliza os preceitos definidos pelos conceitos de mobilidade urbana sustentável.	0,75
1	O Plano Diretor exige que sejam elaborados planejamento de uso e ocupação do solo e planejamento de transportes. Entretanto, não é exigido que esses planejamentos sejam publicados em forma de lei, o que os enfraquece juridicamente.	0,25
0	O Plano Diretor não exige a elaboração de planos de uso e ocupação do solo e transportes.	0,00

Fonte: Autor

De acordo com o levantamento realizado, a avaliação do indicador SOC 1 é apresentada em cada ano estudado na pesquisa de acordo com a Tabela B.1:

Tabela B.1 - Avaliação de SOC 1 nos anos da pesquisa 2010-2012

Ano	Descrição	Avaliação
2010	O Plano Diretor existente ainda era o aprovado pouco menos de 20 anos antes, em 1992. Este plano não propunha o planejamento integrado do uso e ocupação do solo com o planejamento do transporte público. Não trazia para o planejamento dos transportes públicos os conceitos de mobilidade urbana sustentável.	0,75
2011	Aprovação do Plano Diretor (2011) que propõe o planejamento integrado entre o uso e a ocupação do solo e o planejamento do transporte público. O PD introduz os conceitos de mobilidade urbana sustentável no planejamento do transporte público.	1,00
2012		1,00

Fonte: Autor

## b) SOC 2 – Acessibilidade

Indicador avaliado de acordo com os critérios do Quadro B.2:

Quadro B-2 – Critérios de avaliação de SOC 2

<b>Grau</b>	<b>Determinação</b>	<b>Avaliação</b>
3	Existe acessibilidade plena a todos os meios de transporte e também no sistema viário (rampas de acesso a calçadas, calçadas adequadas a todos os tipos de usuários, entre outras características)	1,00
2	Existe acessibilidade em alguns meios de transporte e em alguns locais no sistema viário (rampas de acesso a calçadas, calçadas adequadas a todos os tipos de usuários, entre outras características)	0,75
1	Existem poucos pontos com acessibilidade aos meios de transporte.	0,25
0	Não existem dispositivos que permitam a acessibilidade aos meios de transporte e no sistema viário.	0,00

Fonte: Autor

De acordo com o levantamento realizado, a avaliação do indicador SOC 2 é apresentada em cada ano estudado na pesquisa de acordo com a Tabela B.2:

Tabela B.2 - Avaliação de SOC 2 nos anos da pesquisa 2010-2012

<b>Ano</b>	<b>Descrição</b>	<b>Avaliação</b>
2010	Os meios de transporte da VII RA-SC não oferecem acessibilidade adequada, fato que se repetia nas diversas vias da região.	0,25
2011	Em 2011, o metrô implantou diversos facilitadores em suas estações e acessos: elevadores para cadeirantes, piso podotátil e mapas em braile para deficientes visuais e adaptação das estações antigas para todos os tipos de usuários. O mesmo procedimento não foi utilizado nas estações da linha férrea e nas vias da região.	0,75
2012		0,75

Fonte: Autor

## c) SOC 3 – Integração do Transporte Público

Indicador avaliado de acordo com os critérios do Quadro B.3:

Quadro B-3 – Critérios de avaliação de SOC 3

<b>Grau</b>	<b>Determinação</b>	<b>Avaliação</b>
3	Existe a integração total entre os modais (ônibus, metrô e trem), e as estações intermodais são facilitadoras das transferências entre os modais. Além disso, existe a integração tarifária.	1,00

<b>Grau (continua)</b>	<b>Determinação</b>	<b>Avaliação</b>
2	Existe a integração entre alguns modais (metrô e trem, mas não com ônibus), e existem algumas facilidades nas transferências entre os modais (escadas e rampas). Além disso, existe a integração tarifária.	0,75
1	Existe a integração entre os modais (ônibus, metrô e trem), porém não há facilidades nas transferências entre os modais. Além disso, existe a integração tarifária.	0,25
0	Não existe nenhum tipo de integração formalizada entre os modais nem integração tarifária.	0,00

Fonte: Autor

De acordo com o levantamento realizado, a avaliação do indicador SOC 2 é apresentada em cada ano estudado na pesquisa de acordo com a Tabela B.3:

Tabela B.3 – Avaliação de SOC 3 nos anos da pesquisa 2010 - 2012

<b>Ano</b>	<b>Descrição</b>	<b>Avaliação</b>
2010	Até esse ano, a integração era feita de modo informal, sem facilidades entre as estações.	0,25
2011	Em 2011, os dispositivos de acessibilidade implantados serviram também para facilitar a integração com as estações de trem em Triagem, São Cristóvão e Maracanã. A reformulação da estação Maracanã, totalmente adaptada para a integração e a acessibilidade, só ficou pronta em 2014, portanto fora do período analisado na pesquisa.	0,75
2012		0,75

Fonte: Autor

d) ECO 1 - Orçamento gasto em transporte (tarifa) - Valor médio da tarifa x mês / Salário Mínimo

d.1) Dados pesquisados: tarifa de ônibus municipal no Rio de Janeiro.

Para a obtenção da tarifa mensal foram considerados os seguintes parâmetros:

Valor da tarifa mensal = Valor da tarifa diária x 2 passagens/dia x 22 dias por mês.

Apresentam-se então os valores de acordo com a tabela B.4:

Tabela B.4 – valor da tarifa mensal de ônibus Rio de Janeiro 2010 – 2012

<b>Ano</b>	<b>Valor unitário (R\$)</b>	<b>Valor mensal (R\$)</b>
2010	2,40	105,60
2011	2,50	110,00
2012	2,75	121,00

Fonte: Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (2015)

## d.2) Dados pesquisados: salário mínimo no estado do Rio de Janeiro

São apresentados os valores de salário mínimo adotados no estado do Rio de Janeiro, de acordo com a tabela B.5

Tabela B.5 – Salário mínimo - estado do Rio de Janeiro  
2010 - 2012

Ano	Valor (R\$)
2010	581,88
2011	639,26
2012	729,58

Fonte: PORTAL BRASIL (2015)

Tal como descrito no Capítulo 5, Etapa 2, os valores encontrados para cada ano analisado devem ser normalizados para que a comparação entre eles possa ser efetuada. Para facilitar o entendimento, apresenta-se novamente a fórmula da distribuição normal:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi\sigma^2)}} \exp \left\{ -\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2} \right\}.$$

Onde são utilizados:

$\mu$  - média dos dados obtidos

$\sigma$  - desvio-padrão dos dados obtidos

Os cálculos foram realizados fazendo uso de uma planilha eletrônica (software Excel 2013), tal como na tabela B.6:

Tabela B.6 – Padronização dos dados obtidos para ECO 1  
2010 - 2012

Ano	Valor obtido	Média	Desvio-padrão	Valor normalizado
2010	0,1814	0,173067	0,006413	0,9030
2011	0,1720			0,4330
2012	0,1658			0,1280

Fonte: Autor

A fórmula da planilha eletrônica utilizada nos cálculos tem a seguinte notação:

DIST.NORM.N("VALOR OBTIDO";"MÉDIA";"DESVIO-PADRÃO";VERDADEIRO)

A expressão VERDADEIRO inserida na fórmula tem função de distribuição cumulativa para os termos analisados.

e) ECO 2 – Eficiência do transporte - Indicador de passageiros por km (IPK)

Dados pesquisados: IPK. De acordo com a tabela B.7, foram pesquisados os valores de IPK (Indicador de passageiros por km rodado) no município do Rio de Janeiro.

Tabela B.7 – Índice de IPK no Rio de Janeiro  
2010 – 2012

Ano	Valor
2010	1,18
2011	1,29
2012	1,29

Fonte: FETRANSPOR, 2014b

Os cálculos realizados para a obtenção dos valores normalizados dos indicadores ECO 2 seguem a mesma metodologia utilizada para a obtenção dos indicadores ECO 1, tal como apresentado na Tabela B.8:

Tabela B.8 – Padronização dos dados obtidos para o indicador ECO 2  
2010 - 2012

Ano	Valor obtido	Média	Desvio-padrão	Valor normalizado
2010	1,18	1,25333	0,051854	0,08
2011	1,29			0,76
2012	1,29			0,76

Fonte: Autor

f) ECO 3 - Investimentos públicos no setor de transportes - % de gastos em transportes

Dados pesquisados: montante de recursos investidos em transportes no município do Rio de Janeiro e valor do orçamento público anual no município do Rio de Janeiro - vide Tabela 5.1.

Os cálculos realizados para a obtenção dos valores normalizados dos indicadores ECO 3 seguem a mesma metodologia utilizada para a obtenção dos indicadores ECO 1, tal como apresentado na Tabela B.9:

Tabela B.9 – Padronização dos dados obtidos de ECO 3  
2010 - 2012

Ano	Valor obtido	Média	Desvio-padrão	Valor normalizado
2010	0,0093	0,008833	0,00053	0,812
2011	0,0081			0,081
2012	0,0091			0,694

Fonte: Autor

g) AMB 1 – Taxa de motorização – número de veículos em circulação per capita.

g.1) Dados pesquisados: na Tabela B.10 são apresentados os dados sobre a frota de veículos no município do Rio de Janeiro.

Tabela B.10 – Frota de veículos no Rio de Janeiro  
2010 - 2012

Ano	Automóvel	Caminhão (*)	Caminhão trator(*)	Caminhonete	Camioneta	Chassi plataf(*)	Ciclomotor
2010	1.593.150	31.599	2.511	82.243	92.065	46	231
2011	1.666.108	34.182	2.798	90.977	103.563	45	33
2012	1.750.539	36.701	3.063	98.973	115.080	45	1.073

Ano	Micro-ônibus	Motocicleta	Motoneta	Ônibus	Quadriciclo	Reboque (*)	Semirreboque(*)
2010	14.421	179.368	24.360	15.066	6	9.823	3.859
2011	15.931	200.037	27.010	15.797	7	10.499	4.287
2012	16.903	219.279	29.631	16.738	7	11.247	4.529

Ano	Side-car(*)	Outros(*)	Trator de rodas(*)	Triciclo	Utilitário	Totais
2010	32	207	234	196	14.104	2.063.521
2011	32	179	258	287	18.065	2.190.395
2012	32	181	272	364	21.629	2.326.286

Fonte: DENATRAN (2015)

(\*) valores não contabilizados na Tabela B.3 por não caracterizarem transporte de passageiros

Utilizando apenas os valores relativos aos veículos que transportam passageiros, temos a tabela B.11:

Tabela B.11– Veículos no Rio de Janeiro utilizados por passageiros  
2010 – 2012

<b>Ano</b>	<b>Quant. de veículos</b>
2010	2.015.210
2011	2.138.115
2012	2.270.216

Fonte: DENATRAN (2015)

g.2) Dados pesquisados: população do município do Rio de Janeiro, apresentados na tabela B.12.

Tabela B.12 – População do município do Rio de Janeiro  
2010 - 2012

<b>Ano</b>	<b>População</b>
2010	6.320.446
2011	6.355.949
2012	6.390.290

Fonte: IBGE (2014)

Os cálculos realizados para a obtenção dos valores normalizados dos indicadores AMB 1 seguem a mesma metodologia utilizada para a obtenção dos indicadores ECO 1, tal como apresentado na Tabela B.13:

Tabela B.13 - Padronização dos dados obtido para AMB 1  
2010 - 2012

<b>Ano</b>	<b>Valor obtido</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-padrão</b>	<b>Valor normalizado</b>
2010	0,32	0,336819	0,014888	0,113
2011	0,34			0,488
2012	0,36			0,892

Fonte: Autor

h) AMB 2 - Consumo de combustíveis fósseis - Venda combustível fóssil (gasolina + diesel) per capita

h.1) Dados pesquisados: população do estado do Rio de Janeiro, apresentados na tabela B.14

Tabela B.14 – População do estado do Rio de Janeiro  
2010 - 2012

<b>Ano</b>	<b>População</b>
2010	15.989.929
2011	16.112.678
2012	16.231.365

Fonte: IBGE (2012 e 2015)

h.2) Dados pesquisados: consumo de combustíveis fósseis no estado do Rio de Janeiro apresentados na tabela B15.

Tabela B.15– Consumo de combustíveis fósseis no Rio de Janeiro  
2010 – 2012

Tipo de combustível	Consumo anual no estado do Rio de Janeiro (m3)		
	2010	2011	2012
óleo diesel	2.681.354,00	2.911.125,70	3.012.725,67
gasolina	1.867.262,00	2.280.077,81	2.470.659,32
GNV	5.350.418,24	4.015.198,17	5.749.666,40
<b>TOTAL</b>	<b>9.899.034,24</b>	<b>9.206.401,68</b>	<b>11.233.051,39</b>

Fonte: ANP (2013)

Os cálculos realizados para a obtenção dos valores normalizados dos indicadores AMB 2 seguem a mesma metodologia utilizada para a obtenção dos indicadores ECO 1, tal como apresentado na Tabela B.16:

Tabela B.16 - Padronização dos dados do AMB 2  
2010 - 2012

Ano	Valor obtido	Média	Desvio-padrão	Valor normalizado
2010	0,62	0,627433	0,049635	0,43
2011	0,57			0,13
2012	0,69			0,90

Fonte: Autor

i) AMB 3 – Infraestrutura para modos não-motorizados

Como já mencionado no Item 5.1, esse indicador é avaliado de acordo com os critérios apresentados no Quadro B.4:

Quadro B-4 – Critérios de avaliação de AMB 3

Grau	Determinação	Avaliação
3	Existe uma infraestrutura completa para o transporte cicloviário (ciclovias e similares, bicicletários ou instalações apropriadas). O caminhar é totalmente facilitado, com as vias apresentando calçadas adequadas, arborização, semaforização e sinalização que estimulam a prática. A legislação existente é bastante abrangente sobre o tema e é aplicada à localidade.	1,00
2	Existe uma pequena infraestrutura para o transporte cicloviário (ciclovias ou similares que não alcançam toda a localidade). Uma parte das calçadas possui boas condições para o caminhar (pavimento regular, trechos arborizados, semaforização e sinalização em alguns trechos). A legislação prevê a instalação desses equipamentos.	0,75

<b>Grau (continua)</b>	<b>Determinação</b>	<b>Avaliação</b>
1	Não existe nenhum tipo de infraestrutura apropriada para transporte cicloviário (ciclovias e similares, bicicletários ou instalações apropriadas). O caminhar é dificultado devido a passeios em condições ruins, vias pouco arborizadas e pouca semaforização e sinalização apropriada aos pedestres. Entretanto, existe legislação específica sobre o tema, apesar de não aplicada.	0,25
0	Não existe nenhum tipo de infraestrutura apropriada para transporte cicloviário (ciclovias e similares, bicicletários ou instalações apropriadas). O caminhar é dificultado devido a passeios em condições ruins, vias pouco arborizadas e pouca semaforização e sinalização apropriada aos pedestres. Além disso, a legislação não prevê a instalação desses equipamentos.	0,00

Fonte: Autor

De acordo com o levantamento realizado, a avaliação do indicador AMB 3 é apresentada em cada ano estudado na pesquisa de acordo com a Tabela B.17:

Tabela B.17 – Avaliação de AMB 3  
2010 - 2012

<b>Ano</b>	<b>Descrição</b>	<b>Avaliação</b>
2010	Não existem ciclovias ou qualquer outro equipamento urbano que estimule a utilização de bicicletas como meio de transporte. As calçadas, a exceção do entorno da Quinta da Boa Vista, têm poucas árvores e apresentam diversas irregularidades: pavimentos irregulares, estreitamento do passeio, presença de obstáculos e semaforização para pedestres deficiente.	0,25
2011	As condições existentes das vias não sofreram alterações. Também não foram instalados equipamentos para o uso de bicicletas. Entretanto, em 2011 foi promulgado o Plano Diretor do Rio de Janeiro, que estimula a utilização de modos não-motorizados como meio de transporte e a instalação de dispositivos para a circulação de bicicletas.	0,75
2012		0,75

Fonte: Autor