

**CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA PARA DETERMINAÇÃO DE DESPESAS
INDIVIDUAIS COM TRANSPORTE URBANO**

Fabiene Cristina de Carvalho da Costa

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Transportes.

Orientador: Carlos David Nassi

Rio de Janeiro
Novembro de 2017

CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA PARA DETERMINAÇÃO DE DESPESAS
INDIVIDUAIS COM TRANSPORTE URBANO

Fabiene Cristina de Carvalho da Costa

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

Prof. Carlos David Nassi, Dr. Ing.

Prof. Ronaldo Balassiano, Ph.D.

Prof. Elton Fernandes, Ph.D.

Prof. Rômulo Dante Orrico Filho, Dr. Ing.

Prof. Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
NOVEMBRO DE 2017

Costa, Fabiene Cristina de Carvalho da

Contribuição metodológica para determinação de despesas individuais com transporte urbano / Fabiene Cristina de Carvalho da Costa. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2017.

XIV, 143 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Carlos David Nassi

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2017.

Referências Bibliográficas: p. 131-135.

1. Mobilidade. 2. Sistema tarifário. 3. Despesa com transporte. I. Nassi, Carlos David. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título

AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre me proteger, iluminar e guiar em todas as etapas de minha vida.

Aos meus pais e irmão pelo amor, compreensão, incentivo e apoio em todos os momentos de minha vida.

Ao professor Carlos David Nassi pela orientação, dedicação, paciência e incentivo em mais este período de intenso trabalho. É uma imensa honra e orgulho tê-lo como orientador por mais de 12 anos (graduação/mestrado).

Aos professores do PET/COPPE/UFRJ que contribuíram direta e indiretamente no desenvolvimento de minha formação acadêmica e desta Tese.

Aos funcionários e colegas do PET pelas atenções dispensadas.

A todos os amigos e familiares pelo carinho e compreensão.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

CONTRIBUIÇÃO METODOLOGICA PARA DETERMINAÇÃO DE DESPESAS INDIVIDUAIS COM TRANSPORTE URBANO

Fabiene Cristina de Carvalho da Costa

Novembro / 2017

Orientador: Carlos David Nassi

Programa: Engenharia de Transportes

A mobilidade urbana é obtida por meio de políticas de transporte que visam a melhoria do deslocamento das pessoas no espaço urbano, através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.

Visando analisar um dos principais fatores que influenciam na mobilidade urbana em uma localidade, este trabalho tem como objetivo elaborar uma metodologia para obtenção da despesa individual com transporte urbano em uma determinada área, aplicá-la em uma área de estudo pertencente ao Estado do Rio de Janeiro e adicionalmente realizar comparações da despesa com outras variáveis como renda, gênero, idade, atividade, grau de instrução, posse de automóvel, entre outras. Dentre os principais resultados pode-se citar que 12,15% da renda mensal média do indivíduo é gasta com transporte urbano, considerando aqueles que apresentam deslocamentos com despesa não nula e o valor de 7,74% para toda a população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

A partir da determinação da despesa média individual com transporte urbano na área onde é aplicado o procedimento, espera-se alterar e incentivar novas políticas de planejamento urbano, interligando as áreas de planejamento do território (com definições mais descentralizadas de polos de trabalho) e a infraestrutura de transporte existente e futura contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de sua população.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

**PROPOSAL OF A METHOD TO DETERMINE THE INDIVIDUAL BUDGET
SPENT IN URBAN TRANSPORT**

Fabiene Cristina de Carvalho da Costa

November / 2017

Advisor: Carlos David Nassi

Department: Transportation Engineering

Urban mobility is achieved through transport policies aimed to improve the movement of people in urban space, through the prioritization of collective and non-motorized modes of transport in an effective, socially inclusive and ecologically sustainable way.

Trying to analyze one of the main factors that influence urban mobility in an area, this paper aims to elaborate a methodology to obtain individual expenses with urban transportation in a given area, to apply it in a study area belonging to the State of Rio de Janeiro and additionally make comparisons of the expense with other variables such as income, gender, age, activity, education degree, car ownership, among others. Among the main results it can be mentioned that 12.15% of the average monthly income of the individual is spent with urban transport, considering those that present non-zero displacements and the value of 7.74% for the entire RMRJ population.

From the determination of the average individual expenditure with urban transportation in the area where the procedure is applied, it is expected to change and encourage new urban planning policies, interconnecting the territory planning areas (with more decentralized definitions of workplaces) and the existing and future transport infrastructure contributing to improve the population life quality.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivo	2
1.2. Hipóteses	2
1.3. Justificativa	3
1.4. Estrutura do trabalho	4
2. MOBILIDADE URBANA E DESPESA INDIVIDUAL COM TRANSPORTE URBANO.....	5
2.1. Mobilidade Urbana	5
2.2 Políticas de transporte urbano	11
2.2.1 Política tarifária para transporte público	12
2.2.1.1 Objetivos de Política Tarifária.....	13
2.2.1.2 Estrutura Tarifária.....	13
2.2.1.2.1 Estratégias de cobrança	15
2.2.1.2.2 Opções de pagamento.....	18
2.2.1.3 Custo do Transporte público.....	19
2.2.2 Política tarifária para transporte privado	22
2.3. Métodos utilizados para coleta e tratamento de dados	25
2.4. Despesas com transporte urbano	29
3. PROCEDIMENTO PROPOSTO.....	38
3.1 Dados	38
3.1.1 Informações socioeconômicas relativas ao domicílio do entrevistado.....	41
3.1.2 Informações relativas ao entrevistado	42
3.1.3 Informações relativas ao deslocamento.....	42
3.1.4 Meios de transporte	43
3.2 Procedimento	44
3.2.1 Análise do Fluxograma - Parte 1	46
3.2.2 Análise do Fluxograma - Parte 2	47
3.2.3 Análise do Fluxograma - Parte 3	51
3.2.4 Análise do Fluxograma - Parte 4	53
3.2.5 Análise do Fluxograma - Parte 5	55
3.2.6 Análise do Fluxograma - Parte 6	56
3.2.7 Análise do Fluxograma - Parte 7	57

3.2.7.1 Despesa média individual.....	57
3.2.7.2 Porcentagem da renda média individual com despesa em transporte	58
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	59
4.1 Introdução.....	59
4.2 A Área de estudo	59
4.3 Rede de transporte	61
4.3.1 Ônibus.....	63
4.3.2 Metrô	63
4.3.3 Trem	65
4.3.4 Vans.....	65
4.3.5 Barcas	65
4.3.6 Sistema viário	66
4.4 Sistema tarifário.....	67
4.4.1 Ônibus.....	68
4.4.2 Metrô	69
4.4.3 Trens	69
4.4.4 Vans	69
4.4.5 Barcas	69
4.4.6 Gratuidades.....	69
4.4.7 Vale-Transporte	70
4.4.8 Bilhetagem eletrônica.....	70
4.5 Ambiente político	71
4.6 Dados do PDTU 2015	71
4.6.1 Pesquisas Domiciliares	72
4.6.2 Análise dos dados	72
4.6.2.1 Tarifas do PDTU	79
5. APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO PROPOSTO NA ÁREA DE ESTUDO	81
5.1 – Análise Parte 1	81
5.2 – Análise Parte 2	81
5.3 – Analise Parte 3.....	90
5.4 – Análise Parte 4.....	91
5.5 – Analise Parte 5.....	91
5.6 – Analise Parte 6.....	92

5.7 – Analise Parte 7	93
6. ANÁLISES REALIZADAS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO PROPOSTO.....	95
6.1 – Divisão modal.....	95
6.2 – Despesa mensal com transporte.....	97
6.3 – Despesa por município de residência	98
6.4 – Despesa por transporte coletivo x transporte individual	106
6.5 – Despesa por renda.....	109
6.6 – Despesa por faixa etária.....	111
6.7 – Despesa por gênero.....	113
6.8 – Despesa por grau de instrução	115
6.9 – Despesa por atividade.....	117
6.10 – Despesa por propriedade de automóvel.....	119
6.11 – Despesa por propriedade de motocicleta	121
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	123
7.1 Conclusões.....	123
7.2 Recomendações e sugestões	130
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo vicioso da perda de competitividade do transporte urbano	6
Figura 2: Custos totais da mobilidade (pessoais, públicos e dos impactos), por modo – 2012	9
Figura 3: Elementos de Política Tarifária e suas Inter-Relações.....	13
Figura 4: Dois círculos viciosos causados por aumento das tarifas de TP.....	20
Figura 5: Custos pessoais da mobilidade por viagem, por modo e porte de município – 2012	30
Figura 6: Evolução dos preços de insumos de transporte privado e tarifas de transporte público e Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (1999-2012).....	32
Figura 7: Fluxograma Proposto.....	45
Figura 8: Fluxograma – Parte 1.....	46
Figura 9: Fluxograma – Parte 2	48
Figura 10: Fluxograma – Parte 3.....	52
Figura 11: Fluxograma – Parte 4.....	54
Figura 12: Fluxograma – Parte 5.....	55
Figura 13: Fluxograma – Parte 6.....	56
Figura 14: Área de Estudo do PDTU2015.....	60
Figura 15: Mapa do sistema de transporte da área de estudo.....	62
Figura 16: Mapa da rede metroviária.....	64
Figura 17: Mapa esquemático dos ramais ferroviários.....	65
Figura 18: Trechos em operação da rede de barcas na RMRJ.....	66
Figura 19: Transporte de alta capacidade e principais eixos rodoviários.....	67
Figura 20: Divisão modal – Agregado – Área de Estudo.....	96
Figura 21: Divisão modal – Desagregado – Área de Estudo.....	97
Figura 22: Porcentagem da renda mensal média gasta com transporte urbano em relação à distância até o centro do Rio de Janeiro por município.....	103
Figura 23: Porcentagem de viagens intermunicipais em relação à distância até o centro do Rio de Janeiro por município.	104
Figura 24: Porcentagem da renda mensal média gasta com transporte, porcentagem de viagens intermunicipais e municipais por município.	105
Figura 25: Renda e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte por transporte individual e coletivo.	107

Figura 26: Porcentagem de pessoas que utilizam transporte coletivo e individual, porcentagem da renda gasta com transporte por faixa de renda.....	108
Figura 27: Porcentagem da renda mensal média gasta com transporte x Faixa de renda.	
.....	110
Figura 28: Porcentagem da renda mensal gasta com transporte urbano x Faixa Etária.	
.....	112
Figura 29: Despesa com transporte e gênero por Faixa de Renda.....	114
Figura 30: Porcentagem da renda mensal média gasta com transporte e gênero por Faixa etária	115
Figura 31: Despesa e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte por grau de instrução.....	117
Figura 32: Atividade.....	118
Figura 33: Despesa e porcentagem da renda média gasta com transporte por Atividade.	
.....	119
Figura 34: Despesa e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte por propriedade de automóvel.	121
Figura 35: Despesa e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte por propriedade de motocicleta - pagantes.	122

ÍNDICE DE TABELAS

- Tabela 1: Vantagens e desvantagens dos sistemas tarifários.
- Tabela 2: Itens de custos que compõem a tarifa de TPU nas cidades brasileiras.
- Tabela 3: Distribuição da população da Área de estudo por faixa etária.
- Tabela 4: Dicionário de dados.
- Tabela 5: Faixa de Renda.
- Tabela 6: Tarifa de ônibus municipal.
- Tabela 7: Tarifa de metrô, trens e barcas.
- Tabela 8: Tarifa de ônibus intermunicipal no Estado do Rio de Janeiro.
- Tabela 9: Tarifa do BUM e BUI do Rio de Janeiro.
- Tabela 10: Município / Automóvel / Valor (2012).
- Tabela 11: Custos Fixos – Automóveis.
- Tabela 12: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal gasta com transporte – Salário mínimo federal e estadual (Geral).
- Tabela 13: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal gasta com transporte– Salário mínimo federal e estadual (Pagantes).
- Tabela 14: Despesa, renda e porcentagem da renda média mensal gasta com transporte.
- Tabela 15: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal gasta com transporte (Pagantes) e porcentagem de viagens intermunicipais e municipais.
- Tabela 16: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal gasta com transporte individual.
- Tabela 17: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal gasta com transporte coletivo.
- Tabela 18: Despesa porcentagem de indivíduos e porcentagem da renda gasta com transporte por Faixa de renda – Geral.
- Tabela 19: Despesa porcentagem de indivíduos e porcentagem da renda gasta com transporte por Faixa de renda – Pagantes.
- Tabela 20: Porcentagem da população por Faixa etária (pagantes).
- Tabela 21: Despesa, renda e porcentagem gasta com transporte por faixa etária (pagantes).
- Tabela 22: Renda por gênero (pagantes).
- Tabela 23: Despesa e porcentagem da renda gasta com transporte por gênero e renda (pagantes).
- Tabela 24: Renda por grau de instrução (pagantes).
- Tabela 25: Despesa, renda mensal média e porcentagem da renda gasta com transporte por atividade (pagantes).
- Tabela 26: Despesa, renda e porcentagem gasta com transporte relacionado a propriedade de automóvel (geral).

Tabela 27: Despesa, renda e porcentagem gasta com transporte relacionado a propriedade de automóvel (pagantes).

Tabela 28: Despesa, renda e porcentagem gasta com transporte relacionado a propriedade de motocicleta (pagantes).

GLOSSÁRIO

- AAA: Australian Automobile Association
- ANP: Agência Nacional do Petróleo.
- BUI: Bilhete Único Intermunicipal.
- BUM: Bilhete Único Municipal.
- COMPERJ: Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro.
- DETRAN: Departamento de Trânsito do Estado do Rio de Janeiro.
- DETRO: Departamento de Transportes Rodoviários do Estado do Rio de Janeiro.
- FETRANSPOR: Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro.
- FIPE: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.
- FIRJAN: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro.
- IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- PDTU: Plano Diretor de Transportes Urbanos.
- PNAD: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – IBGE.
- PNMU: Política Nacional de Mobilidade Urbana.
- POF: Pesquisa de Orçamentos Familiares.
- RMR: Região Metropolitana de Recife.
- RMRJ: Região Metropolitana do Rio de Janeiro.
- RMSp: Região Metropolitana de São Paulo.
- TP: Transporte Público.
- TU: Transporte Urbano.
- VLT: Veículo Leve sobre Trilhos.
- ZT: Zona de Tráfego.

1. INTRODUÇÃO

Em 1215, o Artigo 42º da Magna Carta estabelece que “Será lícito a qualquer pessoa, para o futuro, para sair do nosso reino, e de regressar, de forma segura, por terra ou por água, salvando sua fidelidade a nós, a menos que seja em tempo de guerra, por um curto espaço, para o bem comum do reino: com exceção de prisioneiros e foras da lei, de acordo com as leis da terra e do povo da nação em guerra contra nós, e comerciantes que devem ser tratados como é dito acima”.

Em 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos no 13º Artigo estabelece que “1 - Todo ser humano tem direito à liberdade de locomoção e residência dentro das fronteiras de cada Estado. 2 - Todo ser humano tem o direito de deixar qualquer país, inclusive o próprio, e a este regressar”.

Em 1988, o artigo 5º inciso XV da Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL,1988) estabelece como direito fundamental a “[...] livre locomoção no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa, nos termos da lei, nele entrar, permanecer ou dele sair com seus bens”.

Embora o direito à livre locomoção seja assegurado pela Constituição Federal Brasileira, existem vários fatores que influenciam na mobilidade da população.

Segundo Encyclopédia Larousse (1995), mobilidade é a facilidade de se mover. A partir disto, pode-se considerar mobilidade urbana a facilidade de se mover dentro do perímetro urbano.

A mobilidade urbana é obtida por meio de políticas de transporte que visam a melhoria do deslocamento das pessoas no espaço urbano, através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta metodológica para determinação da despesa individual com transporte urbano em uma área de estudo. Esta proposta contribui para a compreensão da necessidade de políticas de transporte eficientes

com relação principalmente à política tarifária visto que é um dos fatores que influenciam a mobilidade urbana de uma determinada região.

1.1. Objetivo

Visando analisar um dos principais fatores que influenciam a mobilidade urbana em uma localidade, este trabalho tem como objetivo elaborar uma metodologia para obtenção da despesa individual com transporte urbano em uma determinada área, aplicá-la em uma área de estudo pertencente ao Estado do Rio de Janeiro e adicionalmente realizar comparações da despesa com outras variáveis como renda, gênero, idade, atividade, grau de instrução, posse de automóvel, entre outras.

A partir da determinação do percentual da despesa média individual com transporte em relação à renda dos habitantes da área aplicada o procedimento, espera-se alterar e incentivar novas políticas de planejamento urbano, interligando as áreas de planejamento do território (com definições mais descentralizadas de polos de trabalho) e a infraestrutura de transporte existente e futura. Além de contribuir na orientação do futuro da política tarifária da área em questão.

A originalidade do trabalho está na elaboração de uma metodologia, através de um fluxo de análise de banco de dados de transporte, para a determinação de despesas individuais com transporte, que pode ser aplicado em qualquer cidade ou região metropolitana do mundo.

1.2. Hipóteses

Neste trabalho serão testadas as seguintes hipóteses:

- Indivíduos que possuem menor poder aquisitivo apresentam o índice relativo ao percentual de renda gasta com transporte urbano superior aqueles que possuem maior poder aquisitivo.
- Indivíduos com mais de 60 anos de idade são os que apresentam maiores despesas com transporte urbano.

- Indivíduos do sexo masculino gastam (percentualmente) mais que os indivíduos do sexo feminino, independentemente da renda.

1.3. Justificativa

Um dos principais fatores que impedem ou facilitam a mobilidade urbana é o custo de transporte. Em um simples deslocamento, existem vários custos a ele relacionados, dentre os quais: o custo do transporte em si, que está relacionado ao valor pago pelo usuário para a realização do deslocamento, o custo relacionado ao tempo de deslocamento, o qual inclui o custo do tempo perdido apenas nos engarrafamentos, o que é cada vez mais comum em grandes centros urbanos no mundo e o custo do tempo de espera do veículo de transporte, no caso do transporte público.

É importante ressaltar que no caso do custo do tempo de deslocamento, o Sistema Firjan (2016) divulgou o resultado de uma pesquisa que demonstra que o tempo gasto pelas pessoas para ir e vir do trabalho na Região Metropolitana do Rio de Janeiro gera um prejuízo de R\$ 24,3 bilhões. O levantamento considera como o custo do tempo de deslocamento aquele que é realizado em mais de 30 minutos no trajeto de ida e volta para o trabalho, afetando assim a produção. Em média, cada um gasta 2 horas e 21 minutos por dia.

Com relação ao custo de engarrafamentos, em 2013, segundo pesquisa realizada pelo Sistema Firjan (2014), os congestionamentos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro atingiram 130 km, acarretando prejuízo econômico de R\$ 29 bilhões ou o equivalente a 8,2% do PIB metropolitano, valor superior ao PIB de estados como Acre, Amapá, Piauí, Roraima e Tocantins.

Os dados apresentados pelo Sistema Firjan demonstram que existe uma grande parte da população da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro que realiza longos deslocamentos para, por exemplo, chegar ao trabalho. Os sistemas de transporte não são bem distribuídos, assim como a oferta de emprego e o valor necessário para realizar o deslocamento prejudica o planejamento financeiro pessoal da população.

O cidadão que possui um objetivo e necessita realizar um deslocamento, com origem e destino definidos, decide, a partir do custo do transporte, que modo utilizar, quando e para quais motivos utilizar.

Este trabalho visa apresentar uma metodologia que determine a despesa individual com transporte urbano em uma determinada região. O custo de transporte é primordial para o desenvolvimento de uma região, mobilidade urbana e qualidade de vida.

1.4. Estrutura do trabalho

Além da introdução, esta Tese é composta por sete capítulos. No segundo capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica abrangendo mobilidade urbana, política no transporte urbano (destacando a política tarifária para o transporte público e para o transporte privado), métodos utilizados para coleta e tratamento de dados e despesas com transporte urbano. O terceiro capítulo descreve o Procedimento Proposto. No quarto capítulo é apresentado o estudo de caso, com a definição e caracterização da área de estudo. O quinto capítulo apresenta a aplicação do Procedimento Proposto na área de estudo. O sexto capítulo ressalta as principais análises obtidas através da aplicação do Procedimento Proposto. O sétimo capítulo apresenta as considerações finais e recomendações.

2. MOBILIDADE URBANA E DESPESA INDIVIDUAL COM TRANSPORTE URBANO

Este capítulo consiste em uma revisão bibliográfica dos temas mais relevantes para o desenvolvimento deste trabalho. As referências bibliográficas selecionadas foram obtidas a partir de consulta no Portal de periódicos da CAPES. Utilizou-se o sistema de procura por palavras-chaves como: *transport expenditure, household travel survey, urban mobility, transportation cost* entre outras. Foram selecionados os trabalhos mais recentes e mais relevantes ao assunto apresentado nesta Tese.

Este capítulo é subdividido em quatro partes. A primeira apresenta um panorama sobre mobilidade urbana. Na segunda parte é descrita os principais aspectos teóricos e conceitos relacionados à política no transporte urbano. A terceira parte apresenta, brevemente, os principais métodos utilizados para coleta e tratamento de dados. Finalmente, a quarta parte abrange os conceitos de despesa com transporte e apresenta de forma sucinta as despesas com transporte existentes e alguns valores relativos às mesmas em outras cidades e países do mundo.

2.1. Mobilidade Urbana

Segundo Costa e Nassi (2009), o transporte é considerado um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento de uma localidade. Possui a capacidade de garantir a viabilidade de atividades e acesso/ inclusão social das pessoas mais carentes.

Para Morales (2007), o fenômeno da mobilidade urbana, responsável por milhares de deslocamentos diários, por diferentes modos, por diversos motivos, em diferentes horários e com diferentes frequências, é extremamente complexo e representa um alto custo para a sociedade.

Durante muitos anos nas grandes cidades o transporte público perdeu espaço para o transporte individual. A migração do usuário de transporte público para o transporte individual é enfatizada no ciclo vicioso (Figura 1) destacado no texto para discussão “Transporte e Mobilidade Urbana” de Vasconcellos (2011), que apresenta o fluxo relativo

a perda de competitividade do transporte público.

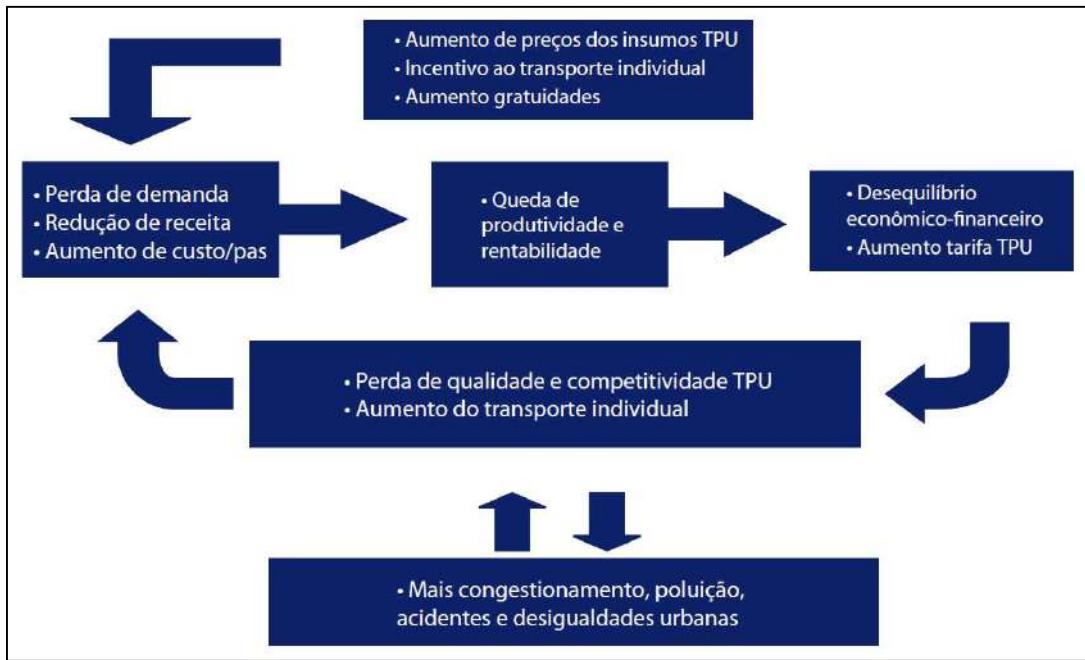


Figura 1: Ciclo vicioso da perda de competitividade do transporte urbano.

Fonte: Transporte e Mobilidade Urbana”, Textos para Discussão CEPAL-IPEA.

Porém, para Newman e Kenworthy (2011) está ocorrendo um pico do uso de automóvel. O pico do uso de automóvel sugere que estamos testemunhando o final das cidades construídas ao redor de carros, pelo menos nos países desenvolvidos. Para eles existem seis causas possíveis para este fenômeno:

- 1) Alcance da *Marchetti Wall*: Thomas Marchetti foi o primeiro a reconhecer que todas as cidades gastam o mesmo tempo médio de viagem, aproximadamente uma hora;
- 2) Crescimento do transporte público: ressurgimento extraordinário do transporte público nas cidades australianas e americanas. A relação exponencial entre carro e transporte público indica como significante é o impacto do transporte público. Aumentando o uso per capita do transporte público, é previsível o decréscimo exponencial do uso per capita de automóvel;
- 3) O reverso da expansão urbana: a relação entre densidade urbana e uso do carro é exponencial. Se a cidade começa lentamente a aumentar a sua densidade, então o

impacto pode ser mais extensivo ao uso de automóvel do que o esperado. No geral, esta inversão da expansão urbana vai enfraquecer o crescimento da utilização de automóvel;

- 4) Envelhecimento das cidades: as cidades no mundo desenvolvido estão envelhecendo no sentido que a média de idade das pessoas que vivem nas cidades está aumentando. As pessoas mais velhas tendem a dirigir menos. Então, as cidades que estão envelhecendo estão mais propensas a apresentarem menor uso de automóveis;
- 5) Crescimento da cultura do urbanismo: uma das razões que nas cidades mais antigas se dirige menos é que as pessoas mais idosas estão retornando para as cidades vindas dos subúrbios. Não era previsto que as crianças que cresceram nos subúrbios iriam retornar às cidades em vez de continuarem uma vida com dependência de carro;
- 6) Crescimento do preço dos combustíveis: a elasticidade associada ao preço do combustível contribui para a redução no crescimento do uso do automóvel. Contudo alguns especialistas sugerem que o aumento dos preços foi suficiente para causar um pico no uso de automóveis antes do pico do preço do barril de petróleo ocorrido em 2008 (US\$ 140 o barril).

Porém, nas regiões metropolitanas e cidades de países em desenvolvimento, o transporte público, em geral, é o mais utilizado pela população para seus deslocamentos. Ocorre sim, um aumento do uso de automóveis, porém, na maior parte das vezes, este aumento não chega a ultrapassar o número de usuários que utilizam o transporte público para se movimentarem.

Dargay (2011) afirma que o aumento da renda faz com que seja mais fácil para uma família possuir carros. Eles se acostumam a usar carros, e essa tendência não é tão facilmente revertida quando o rendimento cai. A aquisição de um carro é visto como um luxo, mas uma vez adquirido o carro torna-se uma necessidade, de modo que a eliminação do uso de automóvel é muito mais difícil. Possuir um carro está claramente associado ao hábito e resistência à mudança. Uma vez que o hábito de se deslocar por automóvel é

adquirido, não é fácil abandonar, ainda que as consequências econômicas (em termos de perda de poder de consumo) são maiores do que antes.

De acordo com Li *et al.* (2015) cidades grandes dependentes de automóveis têm apresentado recentemente declínios do uso de carros e aumento do uso de transporte público. Isto é o resultado do aumento do preço dos combustíveis, congestionamentos, e preocupações relativas à saúde e meio ambiente devido ao uso de veículos privados. Enquanto está aumentando a importância do transporte público nas cidades australianas, o aumento das tarifas de transporte público cria um problema ao colocar o transporte em desvantagem com relação ao carro, o qual ameaça o uso de transporte público. Isto tem chamado a atenção da mídia, tendo sido criados debates e círculos acadêmicos para discutir o assunto com relação aos impactos devido a mudança de modo, transporte sustentável e novas formas de desvantagens no transporte.

Mattingly e Morrissey (2014) apresentam a necessidade de incluir, nos índices relacionados à acessibilidade da habitação, os custos com transporte. Segundo ele, o atual paradigma de acesso à habitação ignora custos relacionados ao transporte, que representam uma proporção considerável das despesas domésticas. Preços baixos de imóveis em áreas urbanas periféricas são muitas vezes compensados pela alta dependência do automóvel, longa distância de deslocamento e os custos associados com combustível e manutenção do veículo.

É importante ressaltar, conforme apresentado no trabalho de Jacob *et al.* (2006), que os benefícios do transporte também andam em paralelo com lesões e morte, tempo de viagem improdutivo, dependência energética e danos ambientais. Muitos dos impactos dos custos externos, ou “não pagos”, são apenas reconhecidos gradualmente e muitos tem sido subvalorizados ou são considerados impossíveis de serem estimados, pois não apresentam valor no mercado. Os custos internos ou diretos do transporte podem ser vistos como custos “retirados do bolso”, dinheiro que são gastos diretos pelo governo para operar o sistema de transporte. É assumido que as tarifas e taxas que o usuário paga são equivalentes aos gastos pelo governo. Os custos externos de transporte não são “nascidos” pelos usuários de transporte público e privado, são pagos por outros, geralmente, pela sociedade como um todo, mas também pelo meio ambiente. Existem, por exemplo, os seguintes custos externos: acidente externo, poluição do ar, mudanças

climáticas, custo de congestionamento e etc. Este trabalho não visa detalhar estes tipos de custos, porém é importante ressaltar a existência de benefícios e malefícios que um sistema de transporte pode apresentar.

A ANTP (2014) ressalta em seu trabalho os custos totais da mobilidade por modo em municípios brasileiros que possuem mais de 60 mil habitantes, como apresentado na Figura 2. Os custos totais anuais da mobilidade (pessoais, públicos e dos impactos) podem ser estimados em R\$ 205,8 bilhões. Os custos associados ao transporte individual (R\$ 162,9 bilhões) correspondem a 80% do total.

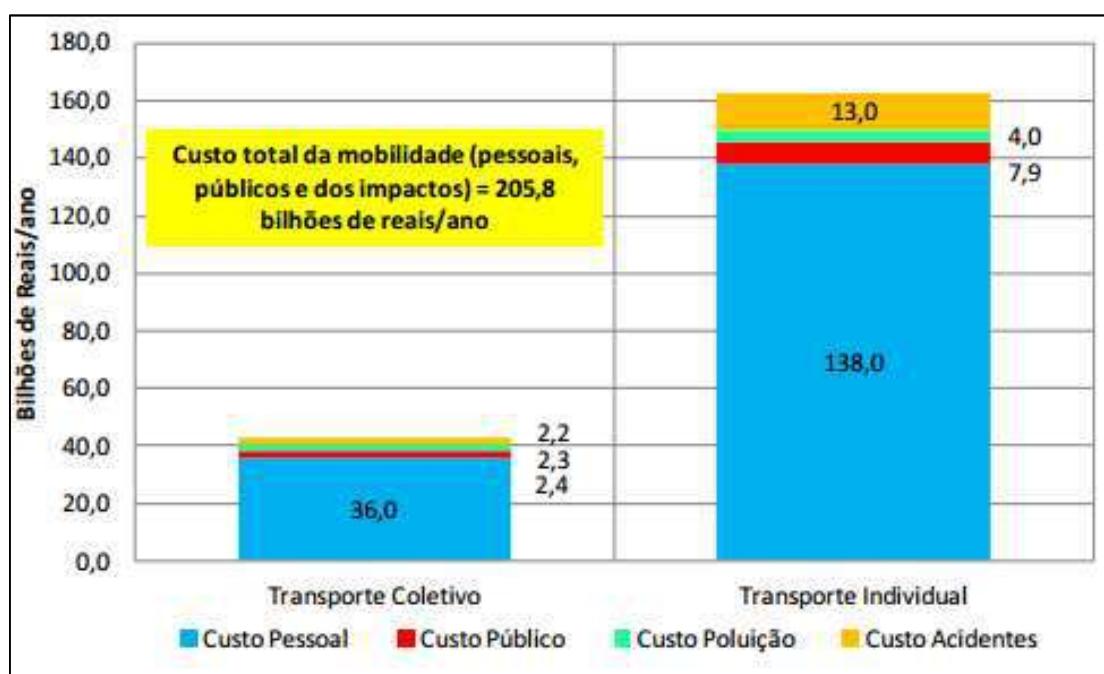


Figura 2: Custos totais da mobilidade (pessoais, públicos e dos impactos), por modo – 2012.

Fonte: ANTP, 2014.

Nota-se que a política de mobilidade de países desenvolvidos e de países em desenvolvimento são distintas. Nassi e Costa (2012) apontam em seu trabalho que os resultados demonstram que uma abordagem típica de planejamento em países em desenvolvimento, com ações populistas com base em considerações de curto prazo, tendo precedência sobre soluções técnicas de longo prazo. Uma modificação abrangente da mobilidade nas regiões metropolitanas, com a criação de vários polos de desenvolvimento e de emprego, gerando novas redes de mobilidade, ajudaria a aliviar os problemas atuais de um sistema excessivamente centralizado, sujeito a falhas operacionais frequentes.

Cabe ressaltar a influência da tecnologia da informação e comunicação (a chamada ICT, *Information and Communication Technology*) na realização de deslocamentos pelos indivíduos. O trabalho de Lila e Anjaneyulu (2014) analisa as relações entre o ICT, características socioeconômicas, atividades e padrões de viagens de indivíduos residentes na área urbana de Bangalore, Índia. Para esta Tese, esse trabalho apresenta como principais contribuições as conclusões de que o ICT gera mais atividades de lazer e gera um aumento no número total de viagens realizadas pelo indivíduo. A tecnologia passa a ser mais uma variável que influencia na mobilidade das pessoas.

Porém, o planejamento de um sistema tarifário coerente com as características da região afetada continua sendo o que mais afeta a mobilidade da população e o que mais promove o desenvolvimento regional.

Nota-se que a maioria das cidades brasileiras são marcadas por uma ausência ou extensão insuficiente de sistemas de transporte por trilhos, os sistemas de ônibus não são bem planejados, e suas tarifas possuem valores elevados. Estas desvantagens fazem com que uma grande porcentagem de pessoas que dependem de mais de uma linha e / ou meio de transporte para chegar a seu destino sejam “obrigadas” a pagar várias tarifas em seus deslocamentos diários. Esta realidade já se modificou em algumas localidades, que adotaram sistemas tarifários que permitem transbordo gratuito. É o caso de cidades como: Rio de Janeiro, São Paulo, Recife e Porto Alegre.

O transporte público é usualmente visto como um serviço oferecido para a camada da sociedade que possui menor renda. Por outro lado, é muito mais eficiente que os automóveis em termos de congestionamento e externalidades. Contudo é difícil tornar o transporte público competitivo em relação ao automóvel para aqueles que possuem condições de ter um (ESPINO *et al.*, 2007). Cabe aos representantes e órgãos responsáveis elaborar planos que estimulem o uso dos transportes coletivos e que os mesmos possuam características adequadas à sociedade em que estão inseridos.

Costa (2008) ressalta que apesar da Constituição Brasileira, no artigo 30 inciso V, definir como de competência do município a organização dos serviços públicos de transportes coletivos, faz-se necessária a coordenação dos transportes públicos nas regiões metropolitanas visando uma maior mobilidade da população e desenvolvimento da

região. A experiência de outros países com relação a esta coordenação fica evidenciada nas cidades (ou aglomerações urbanas) analisadas, sobretudo nos casos Europeu, Asiático e da América do Norte, contudo, na América Latina isso não ocorre.

A política tarifária existente influencia na mobilidade da população abrangida e na despesa mensal com transportes. Sendo assim, o item 2.2 tem como objetivo descrever e apresentar a política tarifária para o transporte urbano.

2.2 Política de transporte urbano

De acordo com o TRCP/TRB¹ a política tarifária de uma agência de transporte estabelece os princípios e os objetivos que orientam e guiam as decisões relativas às tarifas. Esta política pode ser afirmada através de uma declaração. Se uma declaração formal relativa à política tarifária foi estabelecida, a mesma deve apresentar as metas de longo prazo assim como identificar também os objetivos mais específicos de curto prazo e por último, especificar as orientações ou procedimentos para determinação e a implementação de alterações da estrutura tarifária ou sistema tarifário.

A tomada de decisão difere consideravelmente de agência para agência compartilhando um cenário geral. O processo específico é afetado pelo tamanho e complexidade do sistema (ex. número de diferentes modos), a existência de uma estrutura tarifária e sistema tarifário, configuração institucional (ex. número e natureza dos organismos e fontes de financiamento e de requisitos legislativos), o ambiente governamental (incluindo o tamanho e tipo que a política abrange, assim como a organização da administração e pessoal) e a natureza das “influências externas” (ex. grupos de interesses locais, negócios da comunidade e as notícias da mídia).

Custo de transporte é o custo para realização de um deslocamento. No transporte público o custo cobrado para a realização de um deslocamento é o valor da própria tarifa. No transporte individual, o custo para a realização de um deslocamento é o somatório de vários custos, como por exemplo: custos fixos e custos variáveis.

¹ TRCP Report 10 – Transit Cooperative Research Program / TRB – Transportation Research Board (TRB, 1996).

Cabe ressaltar que existem outros custos, com o custo relacionado ao tempo, sendo ele de espera do transporte público, procurando vaga de estacionamento ou o próprio tempo de deslocamento e o custo relacionado ao risco de acidentes ou qualquer desconforto durante a viagem (poluição atmosférica e sonora, por exemplo). Estes custos são de difícil mensuração e muitas vezes ignorados no planejamento de transporte. Contudo, este trabalho visa a obtenção da despesa individual com transporte considerando os custos diretamente ligados ao transporte público e privado.

2.2.1 Política tarifária para transporte público

O transporte público é considerado essencial para os objetivos de um plano de ação que vise obter um sistema de transporte integrado e sustentável. (LYONS *et al.*, 2002). Integração como princípio da política de transporte urbano é frequentemente defendida, porém raramente definida. A operação, integração tarifária, serviços e informação, juntamente com o transporte público, têm sido uma importante preocupação (MAY *et al.*, 2006). Esses fatores são primordiais na evolução de um sistema de transporte, sendo extremamente importante a forma em que o sistema tarifário é implantado e incentivado.

De acordo com o relatório intitulado “Novas Tendências em Política Tarifária” elaborado pela Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos do Brasil (NTU,2005), as políticas tarifárias estão associadas às políticas públicas, que geram efeitos sobre a condição socioeconômica dos usuários, a organização do uso do solo urbano e a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas de transporte.

Na formulação de políticas tarifárias três aspectos devem ser considerados (Figura 3):

- Objetivos: resultados que se espera com a aplicação da política;
- Estrutura tarifária: forma de cobrança dos serviços, envolvendo o nível de preços, as estratégias de cobrança e as opções de pagamento;
- Tecnologias de cobrança: ferramentas (equipamentos, procedimentos e programas) utilizadas para operacionalizar a venda de bilhetes e o controle do pagamento de tarifas.

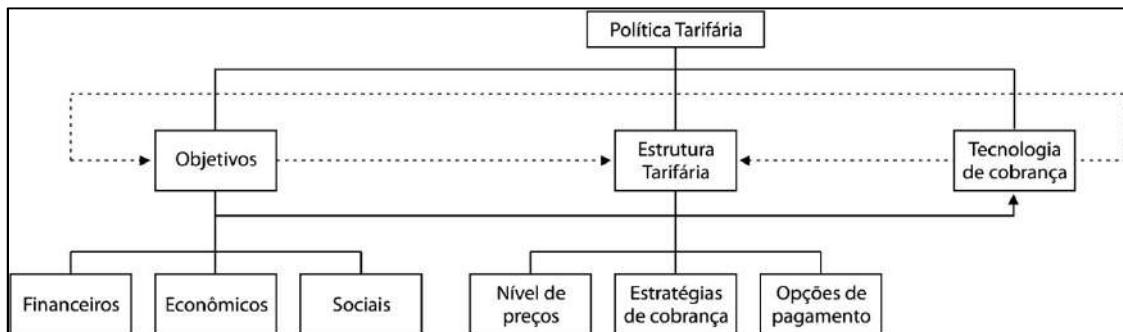


Figura 3: Elementos de Política Tarifária e suas Inter-Relações.

Fonte: Novas Tendências em política tarifária – Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos do Brasil.

2.2.1.1 Objetivos de Política Tarifária

A Política Tarifária possui 3 (três) objetivos básicos:

- Financeiros: cobertura dos custos dos serviços;
- Econômicos: indução à que as escolhas dos usuários se deem de forma economicamente ótima;
- Sociais: redistribuição de renda e inclusão de classes menos favorecidas.

A existência de um sistema de transporte público adequado às características da população, dos usuários e da infraestrutura existente é fundamental para o desenvolvimento sustentável da economia de uma localidade.

2.2.1.2 Estrutura Tarifária

Segundo o KonSULT, *Knowledgebase on Sustainable Urban Land use and Transport*, do Instituto de Estudos de Transportes da Universidade de Leeds (*Institute of Transport Studies*), no documento *A Policy Guidebook*, as estruturas tarifárias são importantes instrumentos políticos devido ao seu potencial impacto sobre:

- Eficiência: se uma estrutura tarifária incentiva as transferências do uso de automóveis, para o transporte público. Isto terá um impacto sobre o congestionamento do tráfego, eventual aumento da eficiência dos mercados de trabalho devido a um maior número de postos de trabalho e uma possível redução no tempo improductivo de viagem;
- Ruas habitáveis: através da redução dos níveis de tráfego;

- Proteção do ambiente: redução da poluição atmosférica e sonora através da redução dos níveis de tráfego local, redução da pressão sobre os recursos naturais como o petróleo e espaços verdes e redução da emissão de gases de efeito estufa;
- Equidade e inclusão social: estruturas tarifárias podem ter impacto sobre a acessibilidade das tarifas dos transportes públicos, e assim o acesso a bens e serviços essenciais pelos socialmente excluídos e os cidadãos menos afortunados;
- Segurança: viajar por transportes público é muito mais seguro que viajar de carro para o indivíduo que tenha realizado esta transferência de modos, além de também reduzir o número de acidentes com os usuários mais vulneráveis, como pedestres e ciclistas;
- Crescimento econômico: se uma estrutura tarifária incentiva a transferência do uso de automóvel para o transporte público então ocorre redução do congestionamento, podendo assim, estimular o crescimento econômico. Melhora o acesso até o trabalho podendo também estimular o crescimento;
- Finanças: estruturas tarifárias podem ter um impacto significativo sobre as receitas e também sobre as despesas.

A estrutura tarifária é constituída de três elementos que, combinados, definem as bases de cobrança pelos serviços de transporte. São eles:

- Valor ou nível médio da tarifa: método de determinação da tarifa e procedimentos de reajustes e revisões ao longo do tempo;
- Estratégia de cobrança: distinguem-se, basicamente, duas estratégias – a de unificação e a de diversificação tarifária. Nesta última, são importantes as questões relacionadas com a integração e com as gratuidades e descontos;
- Opções de Pagamento: condições oferecidas aos usuários para a aquisição de determinada tarifa ou crédito usado nas viagens.

A estrutura tarifária depende também da política do governo sobre descontos e passes livres. De acordo com Vuchic (2005), existe um número de variações sobre os tipos básicos da estrutura de preços e são frequentemente utilizadas em conjunto com os sistemas de tarifas básicas convencionais. Essas tarifas são usadas para alcançar um ou mais dos seguintes objetivos:

- Atrair passageiros adicionais para aumentar a mobilidade da população;

- Estimular a utilização de meios de transporte e aumentar a receita, especialmente durante o horário de baixa utilização do sistema de transporte público;
- Favorecer um determinado grupo de usuários de transporte público atuais ou potenciais, como turistas ou compradores;
- Atingir metas sociais ou econômicas especificadas, por exemplo, fornecer um nível mínimo de mobilidade para alguns segmentos da população, como estudantes, famílias e idosos;
- Mudança de distribuição modal de viagens em favor do transporte público.

Segundo O' Flaherty (2006) as variações na estrutura tarifária incluem a introdução de tarifas únicas e por zonas como alternativas para as tarifas graduais convencionais; tarifas mais baratas fora do horário de pico; e passes e ingressos para a temporada que permitem viagens ilimitadas dentro de uma área definida. Há alguma evidência de que a simplificação das estruturas de tarifas pode fazer mais do que reduções de tarifas para aumentar o número de usuários. Mudanças na estrutura podem também contribuir positivamente para os objetivos de eficiência, ambientais e de segurança, bem como melhorar a acessibilidade, reduzindo o custo marginal das viagens. Se adequadamente concebidos, eles não podem impor um encargo financeiro adicional significativo. No entanto, muitas dessas estruturas contam com a capacidade de oferecer um conjunto comum de preços, livre transbordo, para todos os serviços em uma área.

2.2.1.2.1 Estratégias de cobrança

As estratégias de cobrança são divididas basicamente em duas categorias: unificação e diversificação tarifária. A unificação tarifária consiste em uma tarifa única para qualquer deslocamento em uma rede de transporte. Na diversificação tarifária as tarifas podem considerar as diferenças entre usuários, a qualidade dos serviços, a extensão das viagens ou o momento em que são realizadas.

Os diferentes tipos de estratégias tarifárias considerados neste texto são resumidos como um sistema tarifário baseado em:

- Tarifa única: consiste na cobrança de uma mesma tarifa para qualquer deslocamento em uma rede de transportes;
- Distância ou zona: consiste na cobrança de tarifas diferenciadas de acordo com a

distância percorrida ou as zonas utilizadas;

- Mercado: consiste na utilização de passes ilimitados, semanais, mensais ou anuais estabelecendo uma frequência dos usuários na utilização do sistema de transporte;
- Tempo: consiste na variação da tarifa de acordo com o horário de utilização dos meios de transporte, durante ou fora do horário de pico, durante a semana, assim como, durante a madrugada, finais de semana e feriados;
- Serviço: consiste na variação da tarifa de acordo com o modo de transporte utilizado (por exemplo, ônibus ou trem) ou dependendo da "velocidade" do serviço (por exemplo, ônibus normal, ônibus expresso, trem normal, trem rápido).

Na Tabela 1 estão demonstradas as principais vantagens e desvantagens de cada sistema tarifário também ressaltadas por Pitcher e Tesche (2003).

Tabela 1: Vantagens e desvantagens dos sistemas tarifários.

Estratégias tarifárias		Vantagens	Desvantagens
Unificação tarifária	Tarifa única	Mais fácil de entender	Alto custo para os usuários que realizam viagens curtas
		Simples e menos oneroso para implementar e administrar	Aumento do valor aumenta a perda de usuários
		Menor nível de não pagamento (evasão)	
Diversificação tarifária	Distância ou zona	Deve produzir maiores receitas	Difícil de usar Difícil de implementar e administrar, pode exigir equipamento especial
		Considerado equitativo; viagem longa possui custo maior	Potencialmente alto nível de não pagamento (evasão) Pode ser impopular com os usuários de viagens longas
		Geralmente considerado equitativo; oferece a capacidade de pagar menos	Geralmente produz menos receitas
	Mercado	Pode minimizar a perda de passageiros com aumento no valor da tarifa.	Potencialmente alto nível de não pagamento (evasão)
		Maximiza o pré-pagamento	Requer ampla comercialização para maximizar o número de passageiros
		Opção mais conveniente	Maior custo em comunicação social e distribuição.
		Deverá aumentar o número de passageiros	Potencial de conflitos com motoristas
	Tempo	Permite a gestão do uso da frota através da mudança fora de horas de pico.	Potencial de fraude (agentes ferroviários)
		Considerado equitativo; usuários (fixos) pagam mais	Podem exigir modificações nos equipamentos (ou equipamentos novos)
		Relativamente fácil de entender	
	Serviço	Considerado equitativo; maior qualidade de serviço ou preços mais elevados tem custo mais elevado	Podem ser impopulares entre os usuários de serviços de custo mais elevado
		Alto potencial de receitas, baixa evasão tarifária	Complica transferências (por exemplo, pode exigir o pagamento de "upgrade" na tarifa de transferência)
		Permite a gestão do uso da frota através da deslocação entre serviços	

Fonte: TRB *Transportation Research Board - Fare Policies, Structures and Technologies* (TRB, 1996).

2.2.1.2.2 Opções de pagamento

São oferecidos aos usuários diferentes opções de pagamento. As mais comuns são:

- Bilhete unitário: dá direito a uma única viagem ou acesso a uma rede integrada de transporte. Geralmente é a unidade de aquisição mais cara.
- Bilhete múltiplo: dá direito a vários acessos ou viagens. Como a compra é antecipada, exige maior desembolso total da parte do usuário, mas geralmente envolve descontos por unidade em função da quantidade adquirida.
- Passe temporal: usando bilhetes magnéticos ou cartões com chip, oferece a possibilidade de um número ilimitado de viagens dentro de certo período de tempo (mês, semana, dia, hora). Pode considerar pagamento de complemento tarifário no caso de transferência entre modos de transporte (por exemplo, de ônibus para metrô) ou em viagens entre áreas diferentes de uma região metropolitana.

Em várias cidades do mundo como Porto, Lisboa, Nova York, Madrid, Londres, Paris, Melbourne e Tokyo existem passes semanais e mensais que permitem que o usuário usufrua de todo o sistema de transporte de forma ilimitada durante um determinado período por uma tarifa reduzida. Essa variedade de títulos de transporte incentiva e atrai usuários ao uso do sistema de transporte público.

- Crédito antecipado: o cartão com *chip* é carregado com determinado valor ou quantidade de créditos e, a cada viagem, o valor da tarifa é deduzido do saldo disponível. A opção é adequada aos sistemas com tarifas diversificadas.
- Serviço pós-pago: o usuário utiliza serviços de transporte que são controlados por meio de um cartão e cobrados, posteriormente, por uma conta enviada à sua residência ou local de trabalho.

Costa e Nassi (2013) ressaltam que em locais que não apresentam uma rede de transporte conectada e um sistema tarifário que não apresenta uma variedade de opções de pagamento, o governo local tenta “ajudar” os usuários através da criação de subsídio

direto no custo do transporte casa-trabalho.

Um exemplo, no Brasil, é a existência do Vale-Transporte, onde o empregador subsidia as despesas de transporte casa- trabalho e vice-versa, com o valor equivalente a parcela que supera 6% do salário mensal do empregado. Assim, a medida que o trabalhador realiza seu deslocamento, o valor da tarifa é descontado.

2.2.1.3 Custo do Transporte público

O tipo de sistema tarifário existente em uma determinada área influencia a mobilidade de sua população. No planejamento financeiro do indivíduo, além dos gastos com moradia, saúde, educação, alimentação, vestuário, entre outras, existem também os gastos com transporte.

Vuchic (2005), na Figura 4, por exemplo, apresenta 2 (dois) círculos viciosos causados pelo aumento do valor das tarifas. Se o aumento das tarifas ocasiona uma dispersão significativa de passageiros do transporte público para o uso do transporte privado, duas principais consequências podem ocorrer:

- O aumento do tráfego nas ruas causando congestionamentos, podem diminuir a velocidade do deslocamento e aumentar os custos de operação e;
- A redução no volume de passageiros pode impulsionar a redução da frequência do serviço, fazendo com o que o mesmo seja menos atrativo e causando perdas futuras de passageiros.

Ambas aumentam os custos e diminuem as receitas e seguem para o caminho da necessidade de um novo aumento de tarifas, fechando assim o círculo vicioso. É esse fenômeno que necessita assistência pelos órgãos governamentais para manter o serviço de transporte público em um determinado nível, em vez de permitir que ele continue se deteriorando e eventualmente, em cidades menores, seja descontínuo.

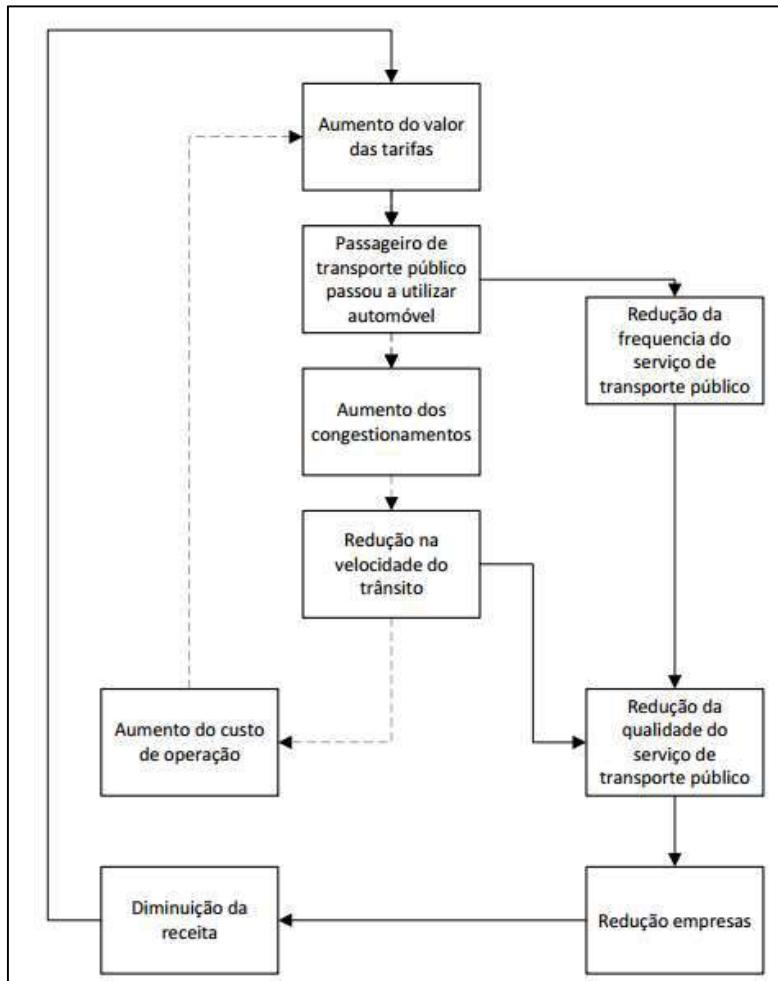


Figura 4: Dois círculos viciosos causados por aumento das tarifas de TP.

Fonte: Vuchic (2005).

Cabe ressaltar que a tarifa do transporte público, além de ser definida pelos respectivos governos e órgãos públicos, têm como referência os custos de operação. A Tabela 2 apresenta a média de distribuição dos itens de custos que compõem o cálculo das tarifas nos principais centros urbanos brasileiros de acordo com IPEA (2013). O principal componente de custo no transporte público urbano por ônibus no Brasil é a mão de obra com seus encargos sociais, seguido pelos gastos com combustível (diesel).

Tabela 2: Itens de custos que compõem a tarifa de TPU nas capitais brasileiras.

Componentes de custo	Incidência sobre a tarifa (%)
Pessoal e encargos	40 a 50
Combustível	22 a 30
Impostos e taxas	4 a 10
Despesas administrativas	2 a 3
Depreciação	4 a 7
Remuneração	3 a 4
Rodagem	3 a 5
Lubrificantes	2 a 3
Peças e acessórios	3 a 5

Fonte: IPEA, 2013.

A maior parte dos custos, apresentados na Tabela 2, é definida de acordo com a política econômica dos respectivos governos. Consequentemente, estas políticas econômicas interferem e influenciam na política de mobilidade urbana e política tarifária da região. Para um melhor desenvolvimento do transporte as políticas têm que “andar juntas” visando à melhoria e qualidade dos deslocamentos de seus cidadãos.

Zhang *et al* (2014) apresenta em seu trabalho iniciativas para alterar o comportamento de deslocamento dos usuários, oferecendo particularmente serviços relacionados com restaurantes de “fast-food” e tarifas reduzidas, evitando viagens na “hora do rush” da manhã no sistema metroviário de Pequim. Este é um dos tipos de estratégias que podem ser elaboradas pelos operadores ou pelas agências de transporte visando atender melhor sua demanda.

Costa (2008) ressalta que o planejamento e a elaboração de um sistema tarifário coerente com as características da localidade em que o mesmo será implantado são primordiais para o sucesso no desenvolvimento da área e maior mobilidade da população.

Mudanças na estrutura tarifária também podem ter como objetivo contribuir positivamente para a eficiência, meio ambiente e segurança, assim como aumentar a acessibilidade (MAY *et al.*, 2006).

2.2.2 Política tarifária para transporte privado

A política tarifária referente ao transporte privado considera como o custo para a realização de um deslocamento o somatório dos custos fixos e dos custos variáveis.

Os custos fixos são formados por: custo de aquisição ou financiamento do veículo, seguro, registro e outras taxas veiculares. Os custos variáveis são: manutenção e reparos, combustíveis e outros produtos, tarifas de estacionamento e pedágios.

Segundo Zegras *et al* (1997) essa distinção entre os custos fixos e variáveis dos usuários é importante porque os custos fixos, embora internos, podem encorajar o uso excessivo e porque apenas os custos variáveis tendem a afetar decisões individuais de viagem. Uma vez que o proprietário de um veículo pagou custos fixos, ele tem um incentivo para maximizar sua condução para obter o valor do seu dinheiro. Embora os gastos totais com automóveis aumentem ao longo do tempo à medida que os veículos e os seguros se tornam mais caros, os custos variáveis por quilômetro diminuíram devido ao aumento da eficiência de combustível e à redução dos preços reais dos combustíveis.

Cabe ressaltar que dependendo dos valores destes custos, que são direta ou indiretamente determinados pelas políticas de transporte governamentais, ocorre um incentivo ou não do uso de veículos particulares para deslocamento.

Segundo Litman (2015), em um veículo no qual o motorista transporta um carona geralmente ocorre um aumento mínimo no custo do deslocamento, sendo esse aumento estimado em 5% no consumo de combustível e em outras variáveis. Quando adicionados 2 (dois) passageiros o custo variável aumenta em 10%. Com relação às motocicletas, embora os custos para aquisição e utilização sejam mais baratos do que os de um automóvel, os custos por passageiro-milha tendem a ser relativamente mais elevados devida à baixa extensão percorrida anual e ocupação. Uma motocicleta em média é dirigida apenas 2.500 milhas (4.023,23 km) anualmente e percorre 50 milhas (80,47 km) com um galão de combustível.

Com relação aos custos de aquisição e operação de veículos médios, vans e caminhões leves para Litman (2015), os mesmos são calculados de acordo com custo estimado dos

veículos, ajustados para representar os custos do ciclo de vida (e não somente os seis primeiros anos de utilização). Carro compartilhado não apresenta nenhum custo fixo adicional e uma redução de 0,4 mpg (5,88 l/km) na eficiência do combustível. Os custos fixos são aplicados igualmente a todas as condições de condução. Custos variáveis são assumidos e representam a condução fora do horário de pico, e são aumentados em 15% para viagens no horário de pico nas áreas urbanas e reduzidas em 15% nas viagens em áreas rurais. Considera-se que o transporte público não possui custos fixos na perspectiva do usuário. A aquisição de motocicletas e os custos de combustível são mais baixos do que os automóveis, mas os custos médios por milha são elevados devido à média muito baixa de milhas percorridas.

Li *et al.* (2015) em análise realizada em seu trabalho aplicado na cidade de Brisbane, Austrália, utilizou para cálculo da média de custo por família com viagens em transporte privado à distância média percorrida em viagens familiares, consumo de combustível e preço de combustível. A distância média de viagem do veículo foi computada para cada subúrbio, utilizando todas as viagens realizadas por veículos entre o subúrbio (origem) e todos os destinos. A taxa de consumo de combustível do veículo (litros de combustível por 100 km percorridos) foi calculada para toda a frota de veículos do subúrbio. A taxa de consumo de combustível por marca/modelo foi alocada para cada veículo nos registros de registro de veículos. A taxa média de eficiência do combustível do veículo da frota de veículos privados foi combinada com a média de distância percorrida na viagem para cada subúrbio para calcular a média de litros de combustível consumidos pelos veículos em cada viagem.

No trabalho de Ferdous *et al.* (2010) foi realizada uma análise de sensibilidade para examinar como as famílias ajustam seus padrões de consumo, tanto a curto quanto em longo prazo, em resposta a aumentos no preço do combustível. Verificou-se que, em curto prazo, as famílias fazem ajustes em suas economias (poupanças), consumo de alimentos (como comer em restaurantes) e aquisição de veículos. A longo prazo, as famílias fazem ajustes importantes em despesas com habitação e serviços, sugerindo que ajustes sejam feitos para residências com relação ao tipo de unidade de habitação e a localização. As despesas de operação e manutenção do veículo também são cortadas, sugerindo que os indivíduos dirijam menos, e a longo prazo alterem para a utilização de veículos mais eficientes em termos de combustível e menores custos de manutenção.

Para Li *et al.* (2015) a média de custo de viagem por veículo tende a aumentar a medida que as famílias se movem para longe da área central de negócios. A média de custo de viagem por veículo em áreas do subúrbio são maiores devido ao padrão de deslocamentos mais dispersivos.

Cabe ressaltar que a existência de pedágio, em uma viagem utilizando veículo privado, e a disponibilidade de estacionamentos, em uma determinada região, influenciam a dinâmica de deslocamentos. O valor do pedágio muitas vezes influencia na escolha de uma determinada viagem. Existem lugares no mundo, como por exemplo, em Portugal, onde só pode existir uma estrada com pedágio se existir outra que não seja. Não é necessário que tenham as mesmas características, mas tem que existir pelo menos uma que faça a mesma ligação de forma gratuita.

No caso dos estacionamentos, o número de estabelecimentos e o valor das tarifas influenciam na escolha do modo de transporte para deslocamento. Atualmente, por exemplo, na cidade do Rio de Janeiro, o Governo Municipal está incentivando o uso de transporte coletivo para deslocamentos que tenham como destino o centro da cidade. Foram reduzidos os acessos de veículos privados em ruas importantes e aumentado a oferta de serviços de transporte público.

Contudo, cabe ressaltar que, de acordo com Thaler (2015), ganhador do Prêmio Nobel da Economia de 2017, o significado de economia é relativo e varia para cada pessoa. Thaler foi um pioneiro na aplicação da psicologia ao comportamento econômico e em esclarecer sobre como as pessoas tomam decisões econômicas, às vezes rejeitando a racionalidade. Sendo assim, os motivos de tomada de decisão quanto à qual modo de transporte utilizar no momento da necessidade da realização de um deslocamento, pode ir além do sistema tarifário existente ou de sua renda atual, pode ser simplesmente escolhido pelo seu “sexto sentido”. O significado da variação de uma determinada despesa com transporte pode ter diferentes interpretações de cunho comportamentais.

Porém, neste trabalho, seguindo a lógica racional, para a obtenção do valor relativo a despesa com transporte considerando as políticas tarifárias destacadas anteriormente, é necessário a análise da matriz origem-destino da área em questão. Para a elaboração desta matriz, é necessário a obtenção de dados relativos as características dos deslocamentos

realizados dentro da área determinada. Sendo assim, o item 2.3 visa apresentar brevemente os tipos e principais características dos métodos utilizados para coleta e tratamento de dados.

2.3. Métodos utilizados para coleta e tratamento de dados

Esta seção tem como objetivo apresentar alguns métodos que podem ser utilizados para coleta de dados relativos a deslocamentos de passageiros em uma determinada área e como tratá-los.

De acordo com O'Flaherty (2006) as pesquisas domiciliares têm sido uma grande fonte de informações sobre as características, comportamentos e atitudes dos viajantes. A primeira fase do processo é selecionar uma amostra de agregados. A maioria das pesquisas domiciliares é destinada a dar uma imagem instantânea representativa em um determinado ponto no tempo. As entrevistas podem ser realizadas, por exemplo, presencialmente, com a entrevista sendo realizada na casa da família selecionada ou por telefone.

Para alguns objetivos a pesquisa domiciliar pode não se apresentar como sendo uma amostragem adequada e pode ser mais apropriado realizar pesquisas no fim do deslocamento, seja seu local de trabalho, um centro comercial ou centro de lazer. Entrevistas em tais locais são normalmente mais curtas do que a clássica pesquisa domiciliar e normalmente irá se concentrar na viagem para ou a partir do local da entrevista e as razões individuais do viajante em escolher esse destino. Tais questões podem ser colocadas em um período relativamente breve de entrevista ou através de um questionário de autocompletamento. Os inquéritos são relativamente baratos de organizar, mas para serem realizados, requerem a permissão do proprietário do local.

O'Flaherty (2006) também ressalta que a maneira mais eficaz de obter informações sobre as pessoas que fazem uma viagem é interceptá-los no caminho. O exemplo clássico é o inquérito por entrevista na estrada em que os motoristas são parados em uma faixa e uma série de perguntas sobre sua viagem atual são realizadas. Tais pesquisas, obviamente, podem ser prejudiciais para o fluxo de tráfego e normalmente não são permitidas, a menos

que haja uma justificativa conveniente ou uma faixa de reposição para a qual o tráfego de entrevista possa ser desviado. Normalmente não é possível entrevistar cada motorista e assim uma estratégia de amostragem é definida. A entrevista clássica compreende apenas quatro perguntas: De onde você vem? O que você estava fazendo lá? Para onde você vai? O que você vai fazer lá? Se mais perguntas forem necessárias, ou se não for conveniente realizar poucas perguntas, a entrevista na estrada pode ser substituída ou completada por um questionário de autopreenchimento para ser devolvido. Questões incluídas em uma pesquisa de autopreenchimento devem ser muito simples e diretas e isso pode, na prática, limitar a extensão em que esta técnica pode ser usada para obter informações de forma detalhada sobre as etapas de uma viagem ou sobre seu contexto. Um problema muito mais grave associado com as pesquisas que usam o autopreenchimento são as baixas taxas de resposta tipicamente alcançadas quando há dependência de retorno voluntário.

Assim como entrevista na estrada é o meio clássico de questionar os usuários do carro sobre suas viagens atuais, a entrevista ao passageiro de transporte público é o método padrão para a coleta de informações sobre as viagens em transporte público. A forma mais simples de entrevista envolve inspetores embarcados nos veículos de transporte público. Nestes são realizados um conjunto de perguntas para cada passageiro. As perguntas incluem tipicamente ponto de embarque, ponto de desembarque e tarifa paga (que às vezes pode estar disponível a partir do bilhete sem a necessidade de questionar o passageiro), bem como local de origem, local de destino e propósito da viagem. Para esclarecimentos adicionais podem ser ainda solicitados questionamentos sobre à frequência da viagem e modos de acesso. Tais pesquisas são agora frequentemente realizadas por uma equipe de pesquisa especializada e equipada com computadores portáteis para gravar as respostas e, às vezes, com leitores de código de barras para extrair informações do bilhete.

A importância das pesquisas de acordo com O'Flaherty (2006) é que elas podem ser projetadas para fornecer uma imagem instantânea do estado do sistema em um tempo particular (um "estudo transversal") ou pode ser destinado a fornecer uma imagem da evolução do sistema ao longo do tempo ("pesquisa de série temporal"), em cada caso, uma série de inquéritos repetidos, ou um programa de monitoramento contínuo, é necessário.

Existem algumas ferramentas, como no caso o GPS do celular, que serão utilizadas no futuro para obtenção de informações quanto ao deslocamento de um cidadão.

Stopher *et al.* (2013) apresentou um artigo que julga ser o primeiro a apresentar uma pesquisa domiciliar de viagem em grande escala com uso apenas de GPS. A pesquisa foi iniciada em 2009 e através de uma pesquisa piloto estabeleceu vários parâmetros e procedimentos para a pesquisa principal. A pesquisa inicial começou em agosto de 2009 e foi finalizada em agosto de 2010. Ela foi determinada para durar um ano. O tamanho da amostra do público alvo foi originalmente mais de 3.500 domicílios, porém este objetivo foi diminuído durante a realização da pesquisa. Cada membro do domicilio com idade superior a 12 anos foi pedido a carregar um aparelho de GPS para todo lugar que fosse, por um período de três dias. Depois de completado o período de três dias, os aparelhos de GPS eram coletados, era realizado o download dos dados e o processamento dos dados era iniciado. As primeiras conclusões que foram obtidas neste estudo foram: que é factível a realização de uma pesquisa a domicílio sobre deslocamento com apenas GPS; que foi obtida uma alta representatividade da amostra; e que é possível introduzir dados como modo e propósito em um nível suficientemente preciso para suportar o trabalho de modelagem. O trabalho também evoluiu uma pesquisa pela internet.

Com relação a análise dos dados coletados, Stopher *et al.* (2013) afirmou, em seu trabalho, que após a preparação dos arquivos do GPS e metadados o processamento foi iniciado. Inicialmente um software converte o rastreamento do GPS de cada participante do projeto em viagens por dia. Os dados do GPS são então processados e usados para gerar dados relativos a uma pesquisa pela internet. Para cada domicílio, foi feita uma seleção de dias gravados para a realização de uma pesquisa pela internet. Uma vez que os dados dos domicílios foram completados, URLs são gerados para cada membro do domicílio. Enquanto os dados relativos à pesquisa pela internet eram gerados para todos os domicílios, apenas os domicílios que apresentavam endereço de e-mail recebiam URLs para a realização da pesquisa pela internet. Os dados da pesquisa pela internet foram então compilados e utilizados para comparação com os resultados do processamento dos dados de GPS. Os dados foram usados para ajudar a identificar deficiências e erros no software. Contudo, ficou claro que os entrevistados frequentemente fornecem informações incorretas nas pesquisas pela internet, erros semelhantes usualmente percebidos em diários. Em ambos, pesquisa piloto e principal, foi descoberto que uma proporção

significante de erros dos entrevistados foi percebida com relação a definição de viagem. Os entrevistados afirmavam que viagem era um deslocamento de ida e volta, e tentavam combinar viagens que foram separadas por uma atividade em um local.

De acordo com Gould (2013), com o rastreamento do GPS do celular em breve será possível coletar informações de forma silenciosa e continua sobre as viagens realizadas e revelar padrões reais de movimento, em vez dos modelos e simulações estimados. As informações serão coletadas em tempo real e em diferentes modos de transporte. Reconhece-se que ainda existem segmentos da população que não carregam sempre o celular em seus deslocamentos ou possuem celular com software desatualizado. No entanto, o mercado mostra um enorme crescimento. Nas pesquisas convencionais de deslocamento da população existe um “ruído” considerável nos dados obtidos, a validação depende dos fatores representativos da amostra, e depois a integridade e veracidade dos relatórios. Com o rastreamento com o GPS do celular, o “ruído” do levantamento dos dados e os erros são minimizados.

A tecnologia com o passar dos anos vem sendo utilizada para aprimorar e aperfeiçoar processos de obtenção e análise de dados.

Sendo assim, após a coleta e tratamento de dados e consequente obtenção de um banco de dados, torna-se possível a determinação, no caso deste trabalho, da despesa relativa ao uso de transporte. O item 2.4 visa apresentar de forma sucinta as despesas com transporte existentes e alguns valores relativos a outras cidades e países do mundo.

2.4. Despesas com transporte urbano

Despesa com transporte é o custo do usuário para a realização de um determinado deslocamento.

Despesa com transporte público se refere a todos os custos realizados pelo usuário através de um deslocamento por transporte público. O custo é relacionado ao valor da tarifa cobrada.

Despesa com transporte privado se refere a todos os custos com transporte privado motorizado e as bicicletas. Usualmente esses gastos são compostos por: aquisição do veículo, manutenção, combustível, documentação, seguro, impostos, pedágios, estacionamentos e outros.

Com relação aos gastos com transporte, no Brasil, existem várias pesquisas que analisam os gastos das famílias com o transporte urbano.

A Figura 5 da ANTP (2014) chama atenção ao fato de que o custo pessoal da mobilidade por viagem para o transporte individual ser maior nos municípios de menor porte, pois a extensão média de viagem de transporte individual nestes municípios é menor. No entanto, a composição de custo pessoal de viagem do transporte individual considera uma parcela de custos variáveis, em função da quilometragem percorrida, e uma parcela de custos fixos, em função da frota utilizada. A relação da utilização da frota de veículos individuais, considerando o porte do município, apresenta utilização quase quatro vezes inferior dos veículos na faixa de população entre 60 e 100 mil habitantes em comparação com a utilização da frota nos municípios com população superior a 1 milhão de habitantes. Como o custo pessoal considera os custos fixos associados à frota, e o indicador de custo por viagem considera a relação entre o custo total e a quantidade de viagens, a relação nos municípios menores é mais elevada.

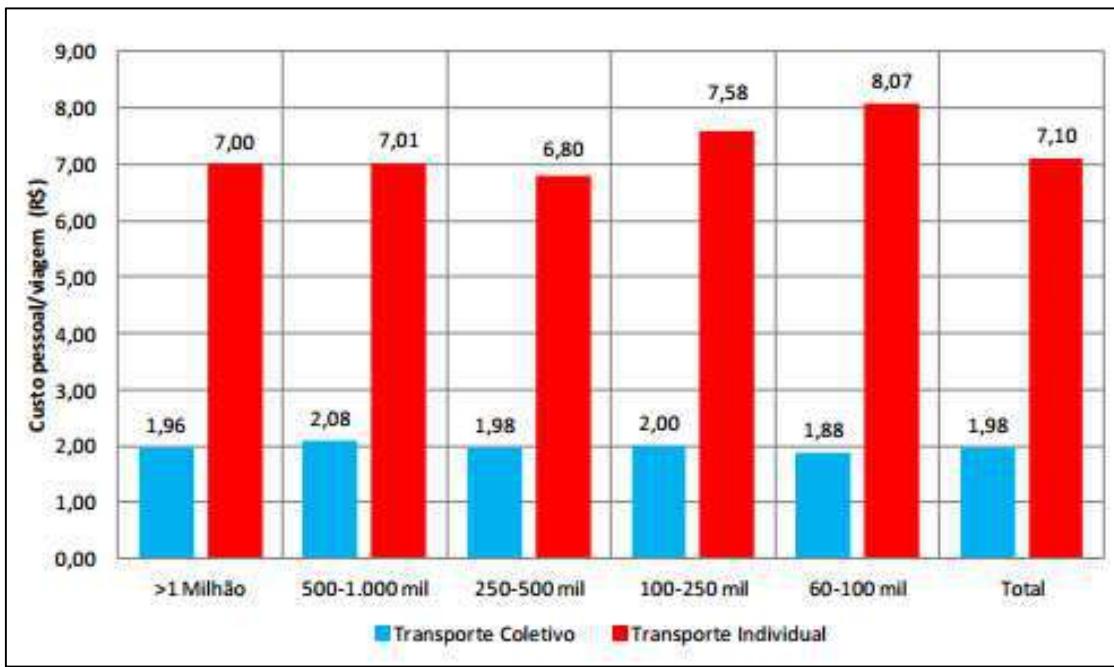


Figura 5: Custos pessoais da mobilidade por viagem, por modo e porte de município – 2012.

Fonte: ANTP (2014).

Carvalho e Pereira (2012) realizaram um trabalho que analisa a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) referentes aos anos de 2003 e 2009 com relação aos gastos das famílias brasileiras com transporte público e privado no Brasil.

A POF (2011) é uma pesquisa realizada por amostragem, na qual são investigados os domicílios particulares permanentes. No domicílio, por sua vez, é identificada a unidade básica da pesquisa – unidade de consumo – que compreende um único morador ou conjunto de moradores que compartilham da mesma fonte de alimentação ou compartilham as despesas com moradia. Para propiciar a estimativa de orçamentos familiares que contemplam as alterações a que estão sujeitos ao longo do ano, as despesas e os rendimentos, definiu-se o tempo de duração da pesquisa em 12 meses. O período de realização da POF 2008 -2009 teve início no dia 19 de maio de 2008 e término no dia 18 de maio de 2009. A estimativa do total de qualquer variável investigada na pesquisa foi feita multiplicando-se o valor da variável pelo peso associado à unidade de análise correspondente (domicílio, unidade de consumo ou pessoa). O peso foi calculado para cada domicílio e atribuído a cada unidade de consumo e pessoa desse domicílio. Dessa forma, foi possível calcular estimativas de totais para qualquer variável investigada na pesquisa, seja para características de domicílio, de unidade de consumo ou de pessoa. Os

instrumentos de coleta utilizados na POF 2008-2009, organizados segundo o tipo de informação pesquisada, foram: Questionário de Características do Domicílio e dos Moradores; Questionário de Aquisição Coletiva; Caderneta de Aquisição Coletiva; Questionário de Aquisição Individual; Questionário de Trabalho e Rendimento Individual; Questionário de Condições de Vida; e Bloco de Consumo Alimentar Pessoal. Os registros eram revisados pelos agentes de pesquisa junto com os moradores e as informações digitadas em um computador portátil no próprio domicílio, utilizando programa de entrada de dados específico. Em função da complexidade da POF, situações de dados incompletos associados à não resposta do informante e à crítica de valores suspeitos aconteceram. Para a não resposta dos informantes não houve tratamento de imputação, sendo o ajuste pela perda da informação tratado através dos ajustes dos fatores de expansão. Para os erros de resposta associados à variável quantidade, no que se refere aos valores rejeitados nos procedimentos de crítica, foi adotado um procedimento de imputação. Cabe ressaltar que o formulário utilizado para a obtenção das informações relativas aos transportes públicos e privados dos indivíduos entrevistados está apresentado no Anexo 4. Nota-se que este tipo de formulário é muito generalista e abrange um período longo (7 dias), consequentemente contribui para a obtenção de dados pouco precisos e realistas. A utilização deste formulário dificulta a revisão ou ajuste das informações, visto que faltam informações fundamentais relativas aos deslocamentos para a maior precisão dos resultados.

Carvalho e Pereira (2012) concluíram que em média as famílias brasileiras gastam cerca de 15% da sua renda com transporte urbano. Cabe ressaltar que o valor apresentado neste trabalho utiliza os dados obtidos pelo POF (2011). Os gastos com transporte privado são cerca de cinco vezes maiores que os gastos com transporte público, com tendência de crescimento desta diferença. Por trás dessas tendências há uma política de estímulo ao transporte individual privado, principalmente após a ampliação da capacidade produtiva da indústria automobilística do país, com a instalação e a expansão de várias plantas automotivas, aliadas à política macroeconômica de aumento do crédito, com objetivo claro de fortalecer este setor produtivo da economia. Outro fator que contribui para a ampliação dos gastos e da base de famílias que usam transporte privado é o próprio aumento da renda das famílias, que em determinados estratos passam a ter acesso a um bem de consumo durável que antes não tinham e substituem viagens coletivas por viagens individuais.

Para Carvalho (2014), devido à propensão maior das famílias gastarem com transporte individual, além da tendência de redução dos gastos com transporte público quando há aumento de renda, os gestores públicos devem estudar políticas de mobilidade que tragam mais equilíbrio à matriz de deslocamentos. Desta forma, sugere-se a adoção de medidas que busquem o aumento de competitividade dos sistemas de transporte público em detrimento do transporte individual, de forma a reduzir as externalidades negativas do sistema de mobilidade como um todo.

Carvalho (2014) afirma ainda que do ponto de vista de políticas voltadas para uma mobilidade urbana mais sustentável, com medidas que estimulem as pessoas a utilizarem mais transporte coletivo em detrimento do individual, observa-se que, no Brasil, há poucas iniciativas que vão ao encontro desse objetivo. Muito pelo contrário, nos últimos anos, as políticas têm sido no sentido do encarecimento do transporte público e barateamento do transporte individual, conforme destacado na Figura 6, com a evolução das tarifas de transporte público e dos preços dos principais insumos dos veículos privados. Ao mesmo tempo em que as tarifas de ônibus subiram muito acima da inflação e as tarifas de metrô se igualaram a ela, os principais insumos de transporte individual subiram menos que a inflação no período 1999-2012.

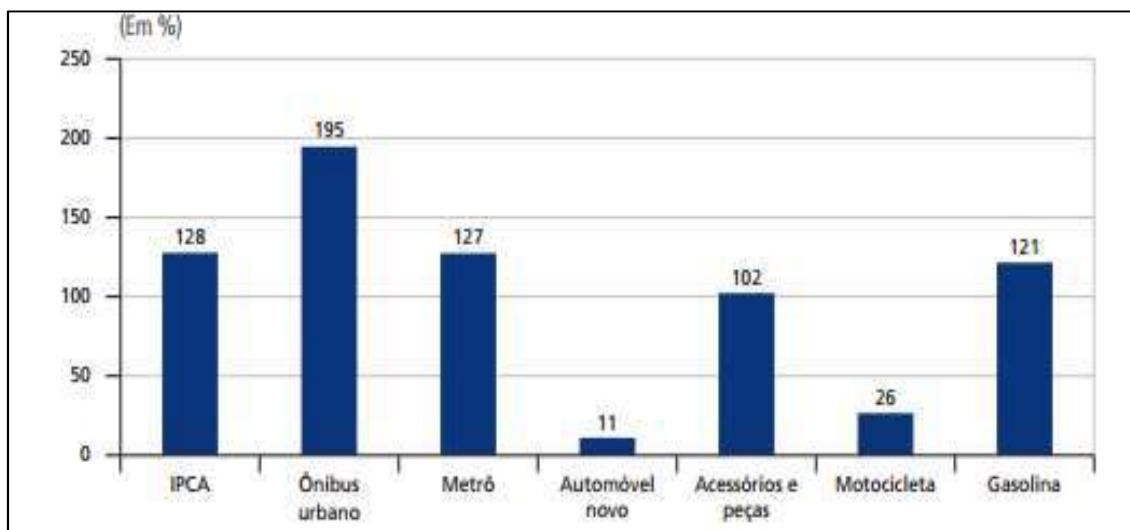


Figura 6: Evolução dos preços de insumos de transporte privado e tarifas de transporte público e Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplio – IPCA (1999-2012).

Fonte: Elasticidade-Renda dos gastos das famílias Metropolitanas Brasileiras com transporte urbano e aquisição de veículos privados.

Nassi e Costa (2012) apresentaram em seu trabalho um indicador (chamado de %_{TR}) que refletia o custo relativo do transporte público no orçamento dos usuários em 14 regiões metropolitanas do mundo. Esse indicador é calculado através da porcentagem da divisão do valor da tarifa média de transporte e a renda média per capita da região analisada. As regiões que apresentavam %_{TR} inferior a 2% estão localizadas na área Metropolitana de Nova York – Nova Jersey, Seoul e Tóquio. Entre 2% e 6% foram observados nas regiões metropolitanas da Europa e Melbourne e superiores a 6% nas regiões metropolitanas localizadas na América Latina, mais precisamente aquelas que apresentavam menor média de renda per capita. Os valores apresentados foram definidos através da obtenção do valor da tarifa média mais utilizada e do valor da renda média nas respectivas áreas de estudo. Foram consultados os órgãos governamentais responsáveis pelo sistema de transporte e divulgação de dados socioeconômicos das áreas em análise. Para a determinação da despesa mensal multiplicou-se o valor do custo com transporte público no dia (2 viagens por dia) por 22 dias (número de dias úteis em um mês).

Olvera et al. (2008) apresentaram em seu trabalho uma tabela com 18 cidades africanas com as porcentagens (%) do total de gasto familiar com transporte. Verificou que se for eliminado os valores extremos, é obtido um resultado através de pesquisa de gasto e consumo familiar, que o total gasto com transporte varia entre 8% e 15% do total das despesas familiares. Os valores foram obtidos através de revisão bibliográfica, de relatórios e pesquisas de órgão nacionais e internacionais.

Nas cidades africanas, de acordo com Olvera et al. (2008), o transporte é um componente importante nos gastos familiares e que a população mais pobre não tem condições de utilizar o transporte público diariamente.

De acordo com Bureau of Labour Statistics dos Estados Unidos (US, 2017), a média de gastos com transporte no país é de 9,8% (excluindo o custo de aquisição de automóvel). Cabe ressaltar que historicamente, e ainda nos dias atuais, os Estados Unidos é um país tipicamente dominado pelo transporte individual e pela indústria automobilística. Este dado também se refere à média nacional e não a uma região metropolitana, por exemplo.

Os dados relativos às despesas do consumidor são coletados para o Bureau of Labor Statistics (BLS) pelo Departamento de Censo dos EUA. São necessários dois tipos de pesquisas: Pesquisa com entrevista (Interview Survey) e Pesquisa diária (Diary Survey). A pesquisa com entrevista é projetada para coletar dados sobre os tipos de despesas que os entrevistados podem se lembrar por um período de 3 ou mais meses. Em geral, as despesas relatadas na pesquisa com entrevistas são relativamente grandes, como as de aquisição de propriedade, automóveis e grandes aparelhos, ou que ocorrem de forma bastante regular, como por exemplo, aluguel, serviços públicos ou seguros. O objetivo principal da Pesquisa diária é obter dados de despesas em itens pequenos e comprados com frequência, o que pode ser difícil de lembrar, mesmo algumas semanas depois. Esses itens incluem gastos com alimentos e bebidas em casa e em restaurantes; suprimentos e serviços domésticos; medicamentos sem receita médica; a maioria dos artigos de vestuário e produtos e serviços de cuidados pessoais. Uma unidade de habitação da amostra é selecionada e notificada antecipadamente por uma carta do Bureau of Labor Statistics informando os residentes sobre o objetivo da pesquisa e a próxima visita do entrevistador. Tanto a Pesquisa com entrevista como a Pesquisa Diária são realizadas principalmente por visita pessoal com algumas entrevistas telefônicas. O entrevistador usa um questionário estruturado para coletar os dados demográficos e de despesas na Pesquisa de entrevista. Os dados demográficos da Pesquisa Diária são coletados pelo entrevistador, enquanto os dados de despesas são inseridos no formulário do diário pelo entrevistado. Qualquer membro da família elegível com pelo menos 16 anos de idade pode ser o respondente em qualquer pesquisa.

A Australian Automobile Association (AAA) encomendou a Economia e Planejamento (SGS) para projetar e desenvolver o Índice de Acessibilidade ao Transporte para fornecer de forma instantânea os custos com transporte para uma família típica nas cidades da Austrália, incluindo custos com transporte público e custos associados à utilização de automóvel. Este Índice será regularmente atualizado para mostrar como os custos de transporte se alteram ao longo do tempo em relação aos rendimentos. A linha de base é o primeiro trimestre (janeiro a março) de 2016. O Índice é baseado nos rendimentos e custos de transporte de uma família hipotética em cada cidade capital. As características do agregado familiar refletem as características mais comuns ou médias da população. Em alguns casos, as características domésticas foram escolhidas para garantir que alguns custos de transporte típicos sejam bem ilustrados, enquanto ainda sejam representativos.

A família hipotética é idêntica em cidades para permitir uma comparação correta. O Índice foi projetado para que a despesa da família hipotética com transporte não seja apenas influenciada pelas mudanças nos preços dos transportes, mas também por mudanças nos padrões de transporte. O Índice reflete o custo semanal total de todas as despesas de transporte pelo hipotético agregado familiar, como parte da renda. Cálculos são feitos para as cidades capital em cada estado e território. As médias nacionais são calculadas simplesmente calculando a média do resultado de cada jurisdição. (Nota: uma média ponderada teria desviado os resultados para as jurisdições densamente povoadas). O Índice inclui uma ampla gama de custos que as famílias tem quando possuem automóvel. Em geral, estes se dividem em duas categorias: custos iniciais e os custos contínuos. Os custos iniciais incluem custos de compra para um novo veículo, como pagamento de juros, registro, imposto, custo de terceiro usuário obrigatório (CTP), licenças de motorista e seguro do automóvel abrangente. Os custos contínuos são aqueles que aumentam quanto mais o veículo é utilizado, custos de combustível, pedágios e manutenção dos automóveis. Custos de transporte público para um trajeto médio para o trabalho também é capturado, pois estes são custos fixos para muitas famílias e compõem uma parcela crescente de despesas semanais. Embora a AAA reconheça que os custos de depreciação do veículo representam um custo significativo, muitas vezes oculto para as famílias, esse custo não foi incluído no Índice. O Índice procura explicar o fluxo de caixa real semanal de uma família australiana média com transporte, cobrindo custos que precisam ser tidos em conta no orçamento familiar semanal; a depreciação não é normalmente contabilizada dessa maneira. Da mesma forma, os custos com estacionamento não foram incluídos no Índice devido à falta de dados consistentes disponíveis sobre o custo para usuários regulares de estacionamento nas respectivas capitais e a variação de preço que existe entre os centros das cidades e os locais suburbanos. Finalmente, o Índice procura comparar a acessibilidade dos custos de transporte em toda a Austrália comparando-os com uma estimativa da renda média semanal de uma família hipotética. Os custos totais com transporte em cada cidade são comparados com a renda média de uma família típica nessa cidade, como forma de ilustrar a proporção de renda gasta com transporte.

Sendo assim, na Austrália, segundo AAA (2017), o custo com transporte equivale a 17% da renda familiar, em Melbourne 14,5% e em Brisbane 15,8% (dados de janeiro a março de 2016). A média é 13% da renda familiar gasta com transporte na maior parte das

capitais, sendo que eletricidade, água e telecomunicações somados, contabilizam de 1 a 3% da renda (EVANS, 2016). Cabe ressaltar que a maior parte das famílias australianas que possuem dois adultos, ambos vão ao trabalho de carro (FARR, 2017). Um estudo em 2014 (ABC, 2014) afirmou que quase dois terços do deslocamento casa-trabalho são realizados por automóvel e apenas uma porcentagem pequena utiliza transporte público.

O trabalho de Anowar et al. (2017) apresenta como as despesas familiares com transporte evoluíram no Canadá. Alguns dos principais resultados obtidos são: as famílias que residem em uma habitação individual isolada localizada em uma área urbana de densidade média gastam menos em habitação, bem como em transporte público, enquanto gastam mais com combustível. Por outro lado, moradores de apartamentos em áreas urbanas de alta densidade alocam maior proporção de seus rendimentos em habitação e transporte público, enquanto gastam menos com combustíveis. O resultado pode estar sugerindo que os benefícios relacionados ao transporte nas áreas urbanas de alta densidade podem estar associados ao aumento do custo da habitação (PALM *et al.*, 2014) e, portanto, têm implicações intrigantes para as políticas de "crescimento inteligente" destinadas a reduzir a propriedade e uso de veículos individuais.

Cabe ressaltar que diversos sites especializados² em finanças apontam como principal regra de planejamento financeiro: 50-15-35. Esta regra funciona através da divisão das despesas pessoais em três grandes categorias e separa para cada uma delas uma parcela da renda líquida. Sendo assim, os sites indicam: 50% da renda a ser gasta com gastos essenciais, 15% com prioridades financeiras e 35% para despesas relacionadas ao estilo de vida. Nos gastos considerados essenciais estão incluídas as despesas que compreendem categorias como transporte, alimentação, moradia, saúde, mercado e educação. Os 15% são direcionados a prioridades financeiras, como por exemplo, para poupança e pagamento de dívidas. Os restantes 35% do orçamento estão relacionados ao estilo de vida, aos gastos ligados a hobbies, lazer, diversão e afins (exemplo: salão de beleza, restaurantes, viagens, academia, compras e cuidados pessoais).

O valor da despesa com transporte influencia não só a quantidade de viagens realizadas (mobilidade) e o modo de transporte escolhido, como também e principalmente, na

² Infomoney, poupar fácil, professores do sucesso e finanças pessoais.

qualidade de vida da pessoa. Este é o principal objetivo deste trabalho, calcular através do procedimento proposto, o valor da despesa de um indivíduo com transporte e assim, alertar aos tomadores de decisão quanto à necessidade de melhoramento do sistema de planejamento de transporte urbano visando a melhoria da qualidade de vida de sua população.

Com relação às referências bibliográficas citadas, todas acrescentam um ponto de vista diferente, porém todas apresentam imprecisões. Conclui-se, principalmente dos trabalhos apresentados, a importância da forma de coleta de dados de informações relativas aos custos com transporte urbano e a abrangência e características das informações apresentadas em um banco de dados. Todos os trabalhos apresentam algum tipo de exceção na determinação das variáveis utilizadas. Alguns não utilizam o valor de aquisição do automóvel, o valor do estacionamento utilizado ou até mesmo a depreciação dos veículos. A falta de detalhes dos deslocamentos realizados impossibilita a validação dos valores obtidos durante as coletas de informações e assim prejudicam na veracidade e acuidade das mesmas. Esta Tese visa, portanto, apresentar o valor da despesa com transporte urbano através de variáveis realmente importantes e que apresentam valores representativos dentro de um orçamento pessoal.

Desta forma, este trabalho visa apresentar um Procedimento cuja metodologia é baseada em cálculos para obtenção do custo com transporte urbano e posteriormente a despesa mensal média de um indivíduo em uma determinada área em análise. Todas as variáveis não utilizadas nas referências bibliográficas apontadas nesta seção são utilizadas no Procedimento Proposto.

3. PROCEDIMENTO PROPOSTO

O procedimento proposto consiste na elaboração de uma metodologia para determinação da despesa individual com transporte urbano em uma determinada área.

A partir da análise e observações de diversos bancos de dados que apresentam informações referentes a deslocamentos urbanos realizados por indivíduos e suas principais características socioeconômicas, foi elaborada a metodologia em questão. Estes bancos de dados são, normalmente, construídos a partir de pesquisas domiciliares adotadas em diversos países (*Household Travel Survey*).

A metodologia consiste na elaboração de um procedimento que seja utilizado em qualquer área urbana do mundo para a obtenção da despesa com transporte urbano. O procedimento utiliza como instrumento um fluxograma de atividades. O fluxograma está baseado em um banco de dados de transporte que deve ser composto pelos deslocamentos da população em uma determinada área. Este banco de dados pode ser obtido através de diversos métodos, assim como aqueles apresentados no item 2.3 deste trabalho.

O item 3.1 explicita o tipo de informações necessárias no banco de dados que será utilizado para a realização do procedimento proposto.

3.1 Dados

Segundo O'Flaherty (2006) os dados são um insumo essencial para o planejamento e desenho de sistemas de transporte eficazes, quer diretamente, descrevendo o estado atual do sistema, ou indiretamente, permitindo a calibração dos modelos que geram percepções de rendimento para o processo de trabalho do sistema ou ajudam a prever como o sistema estará mais propenso a atuar no futuro com e sem intervenção política.

Vuchic (2005) também afirma que as informações e coleta de dados sobre as condições existentes são necessárias para o planejamento de um sistema de transporte, bem como para fazer um modelo a ser usado para testar vários planos.

De acordo com Vuchic (2005) os dados podem ser agrupados em várias categorias, cada uma com vários itens:

- População, economia e dados sociais incluindo desagregação por sexo, idade, tamanho do domicílio, propriedade de automóvel, etc.;
- Fatores econômicos relacionados com o transporte, por exemplo: dados sobre o emprego, a renda familiar, e as previsões para o desenvolvimento da área ou seus setores individuais;
- Dados de uso do solo consistem no tipo e intensidade de atividades individuais (número de empregados para os escritórios, tamanho da área de varejo para lojas, matrículas escolares, etc.);
- Infraestrutura de sistema de transporte: são coletados dados relativos as redes de transporte, estações, terminais, estacionamentos, zonas de pedestres, caminhões e instalações de bicicletários;
- Infraestrutura do sistema de trânsito e dados operacionais, que incluem: rede de linhas por modo e sua área de abrangência; descrições de linhas, incluindo a designação, comprimento, número de estações, tempo de operação, horas de serviço e frequência por período do dia; tipos de tarifas e outros;
- O uso do transporte público consiste em dados sobre o presente número de passageiros transportados. Os dados devem conter volumes de passageiros em cada linha, incluindo: perfil de volume direcional ao longo de cada linha; variações horárias, diárias e sazonais; Embarque, desembarque e transferência de passageiros, especialmente nos pontos de parada /estações principais; características de passageiros e padrões de viagem e outros.

A maior parte dos dados sobre a infraestrutura de sistema de transporte, linhas, veículos, etc., são disponibilizados pela agência de transporte público. As condições de funcionamento ao longo das linhas e volumes de passageiros detalhados são normalmente obtidos, pelos mesmos, por meio de pesquisas de campo.

Ulfarsson *et al.* (2015), em seu estudo relativo ao comportamento das viagens pelas famílias em tempo de crise econômica, utilizou os seguintes indicadores: idade, sexo, nível de escolaridade, tamanho da família, número de crianças, renda familiar por mês, mudança de valor de renda desde o outono de 2008, trabalhando mais em casa desde outono de 2008, número de adultos desempregados nos últimos 6 meses, expectativa da

condição financeira no futuro, comprou ou considera comprar veículo com combustível mais eficiente, se mudou desde outono de 2008, se atualmente deseja se mudar, porque quer se mudar, deseja se mudar para fora da capital, localização atual da residência e tempo a pé até a mercearia mais próxima.

Olvera *et al.* (2008) apresenta na conclusão de seu trabalho alguns apontamentos sobre como a coleta de dados poderia ser no futuro para se tornar mais confiável, sem serem realizadas através de pesquisas complexas e caras. Para pesquisas de deslocamento, o autor recomenda aperfeiçoar:

- Informação sobre o tipo e frequência com relação ao gasto com transporte deve ser mais preciso, por exemplo, qual tipo de transporte público foi utilizado ou no caso de veículos privados, qual tipo de manutenção ou reparo foi realizado;
- Informação sobre o montante gasto em cada viagem em transporte público no dia anterior, assim é possível realizar uma comparação detalhada entre comportamentos de deslocamentos, gastos reais em meios de transportes específicos e gastos durante um longo período (uma semana, por exemplo);
- Detalhes sobre estratégias de aquisição de um veículo também deve ser coletado, assim como informações sobre o tempo utilização e duração do veículo também deve ser obtido visando uma utilização adequada dessa informação.

Li *et al.* (2015) em seu trabalho analisa o custo familiar com transporte com veículo privado e com transporte público através de três conjuntos de dados:

- Deslocamento a trabalho: Os dados apresentam informações relativas ao endereço de origem e destino das viagens, sendo origem a residência e destino o local de trabalho, assim como uma matriz-origem destino com o número de viagens realizadas entre a origem e o destino;
- Dados de veículos “verdes”: Apresenta informações sobre o consumo de combustível por veículos privados. Dados relativos às características dos veículos (modelo, ano, número de cilindros e veículos utilizados em cada subúrbio). Além de informações relativas a taxa de poluição do ar, emissões de CO₂, ruído e consumo de combustível;
- Sistema de preços do cartão de transporte (*Translink go*): Os valores das tarifas são utilizados para calcular o custo das viagens de transporte público.

A pesquisa de mobilidade 2012 da Região Metropolitana de São Paulo, realizada pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (METRÔ), subordinada à Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos do Governo do Estado de São Paulo, através de pesquisa domiciliar para obtenção de matriz origem-destino, coletou os seguintes dados:

- Informações socioeconômicas: Tipo de domicílio (particular, coletivo ou favela), Total de famílias, Total de moradores na família, total de moradores no domicílio, Itens de conforto da família (quantidade), ano de fabricação dos automóveis particulares e caracterização do membro da família (idade, sexo, estuda regularmente, grau de instrução, condição de atividade, condição de renda);
- Caracterização dos dois principais motivos de viagem (escola e trabalho) considerados pela pesquisa: informações sobre a escola, informações sobre o trabalho, localização do trabalho (externo ou interno), ocupação, setor de atividade econômica, vínculo empregatício e as mesmas informações referentes ao segundo emprego (caso a pessoa tenha dois empregos); Informações que caracterizem cada uma das viagens realizadas por todos os moradores do domicílio no dia anterior ao da entrevista: dia da semana, endereço de origem, endereço de destino, motivo da viagem, serviu passageiro? (Ex: mãe que leva o filho na escola. A mãe serviu ao passageiro, o filho, que ia a escola (modo utilizado), locais de transferência (em que locais mudou de condução?), horário de saída (que horas saiu do endereço 1?), horário de chegada (que horas chegou ao endereço 2?), tempo andando na origem (tempo andando do endereço 1 até a condução) e tempo andando no destino (tempo andando da condução até ao endereço 2)).

Cada estudo tem as suas características e seus objetivos. Para este estudo, o banco de dados a ser utilizado na metodologia precisa dispor, no mínimo, dos seguintes dados:

3.1.1 Informações socioeconômicas relativas ao domicílio do entrevistado

O banco de dados deve possuir informações relativas ao domicilio do entrevistado. São informações que contribuem para a caracterização socioeconômica dos mesmos. São elas, por exemplo:

- a) Número de quartos;

- b) Número de pessoas residentes no domicílio;
- c) Quantidade de automóveis de uso particular do domicílio;
- d) Número de motos de uso particular do domicílio;
- e) Renda familiar;

3.1.2 Informações relativas ao entrevistado

O banco de dados deve possuir informações que caracterizem os entrevistados, por exemplo:

- a) Sexo do entrevistado;
- b) Idade do entrevistado;
- c) É estudante?
- d) Grau de instrução;
- e) Se o entrevistado possui habilitação;
- f) Atividade exercida pelo entrevistado (trabalho formal, informal ou não trabalha);
- g) Renda individual;
- h) Posição na família (chefe, cônjuge, filho,...);
- i) Profissão;
- j) Ocupação.

3.1.3 Informações relativas ao deslocamento

O banco de dados deve possuir informações que caracterizem os deslocamentos dos entrevistados. As informações mínimas necessárias são:

- a) Endereço de origem;
- b) Característica do local de origem do deslocamento (residência, estudo, trabalho, lazer, saúde, compras,...);
- c) Horário de início do deslocamento (início na origem);
- d) Horário de fim do deslocamento (término no destino);
- e) Tempo de deslocamento no meio de transporte;
- f) Meio (s) de transporte (s) utilizado no deslocamento;
- g) Tempo de deslocamento total;
- h) Endereço de destino;

- i) Motivo do deslocamento (residência, estudo, trabalho, lazer, saúde, compras,...);
- j) Forma de pagamento (dinheiro, gratuidade, bilhete unitário ou passe de transporte);
- k) Valor da passagem;
- l) Tipo de estacionamento utilizado;
- m) Valor do estacionamento.

3.1.4 Meios de transporte

Existem 4 (quatro) modos de transporte urbano: rodoviário, ferroviário, aquaviário e aéreo. No âmbito dos deslocamentos urbanos não são levados em conta aqueles realizados no modo aéreo.

Os meios de transporte são os veículos que compõem cada modo:

- a) No modo rodoviário: automóvel, ônibus, táxi, van, caminhão, motocicleta, bicicleta e pedestre;
- b) No modo ferroviário: trem, metrô, VLT (veículo leve sobre trilhos) e bonde;
- c) No modo aquaviário: barco/aerobarco/catamarã

Cada meio de transporte é dividido em: motorizado e não motorizado. No meio de transporte não motorizado estão inseridos o deslocamento a pé, por bicicleta ou tração animal (como por exemplo, charretes). Existem dois tipos de transporte motorizados: o transporte individual e o transporte coletivo. O transporte individual contempla os automóveis, motocicletas e táxis. O transporte coletivo contempla:

- No modo rodoviário: ônibus e transportes alternativos (vans e transporte escolar);
- No modo ferroviário: VLT, trem e metrô;
- No modo hidroviário: barco/aerobarco/catamarã

É considerado um transporte público aquele serviço que todos podem utilizar, pagando ou não (no caso de deficientes físicos, idosos e estudantes que são isentos), e este meio é partilhado por todas as pessoas. Estão inseridos os sistemas de ônibus, transportes alternativos, VLT, metrô, trem e táxis.

Transporte privado só pode ser utilizado pelo seu dono ou por aquele que ele permite, não é um serviço aberto a todos. Estão inseridos o automóvel e a motocicleta.

Conforme apresentado no item 3.1.3 letra f, são necessárias informações sobre o (s) meio (s) de transporte utilizado (s) no deslocamento. Deve ser bem definido o (s) meio (s) de transporte a ser questionado no momento da obtenção das informações. No momento da elaboração das pesquisas deve ficar claro se o meio utilizado foi o principal, aquele que é utilizado na maior parte do percurso, ou se serão informados todos os meios utilizados para que o deslocamento seja realizado.

3.2 Procedimento

Este trabalho tem como objetivo a determinação de um procedimento através da utilização de um fluxograma como principal instrumento de auxílio na determinação do custo de transporte. Posteriormente será calculado a despesa individual com o transporte urbano em uma determinada área de estudo.

A Figura 7 apresenta o fluxograma proposto.

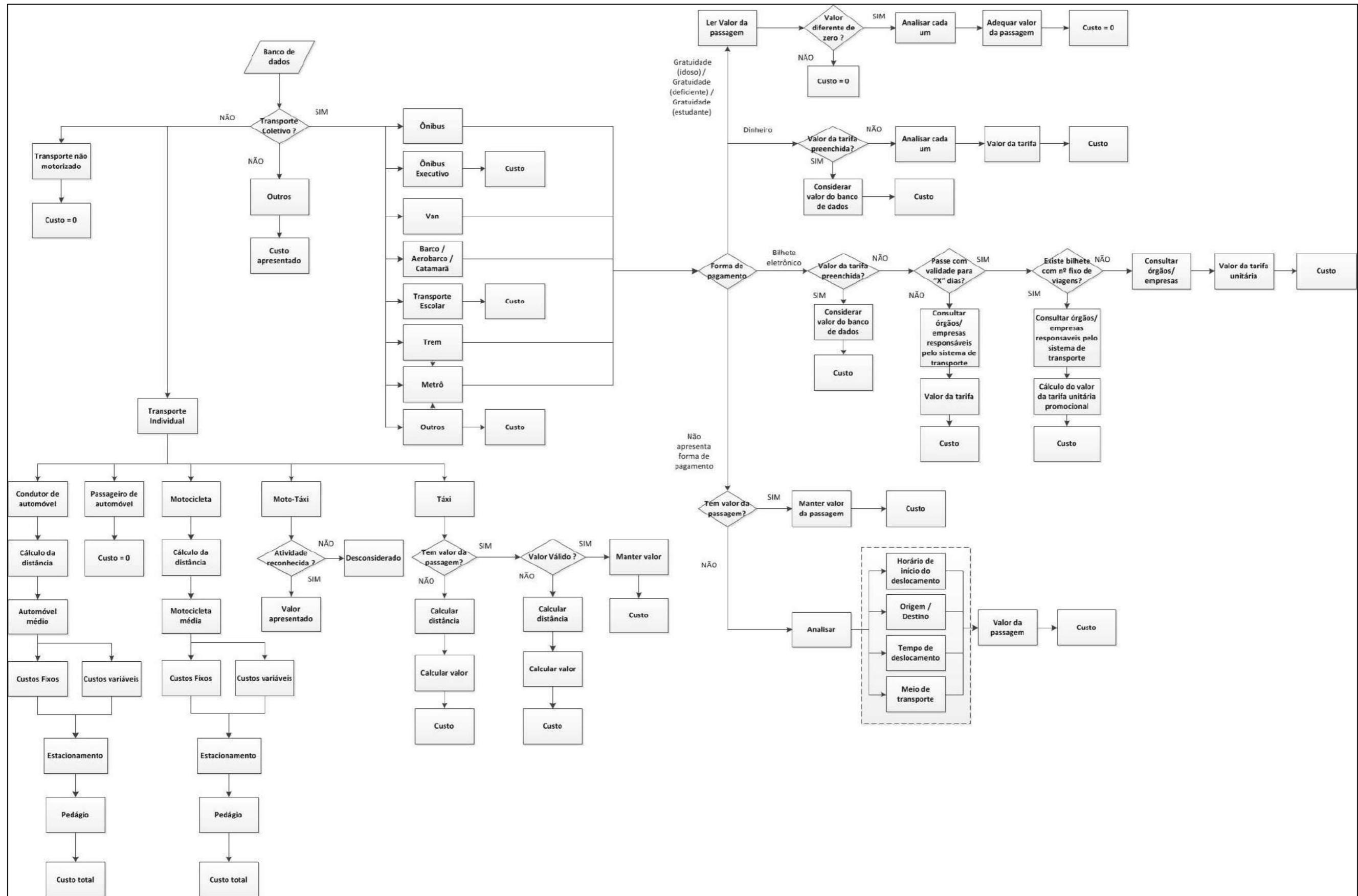


Figura 7: Fluxograma Proposto.

Fonte: A Autora.

O Procedimento proposto será apresentado por partes.

3.2.1 Análise do Fluxograma - Parte 1

A parte 1 corresponde ao início do fluxograma. O tomador de decisão seleciona ou obtém um banco de dados da área que será analisada e o utiliza conforme demonstrado no Fluxograma – Parte 1 (Figura 8).

A primeira análise a ser realizada no banco de dados, com relação ao deslocamento dos entrevistados, é se o mesmo foi realizado por transporte coletivo. Em caso negativo, existem 3 (três) possibilidades a serem analisadas.

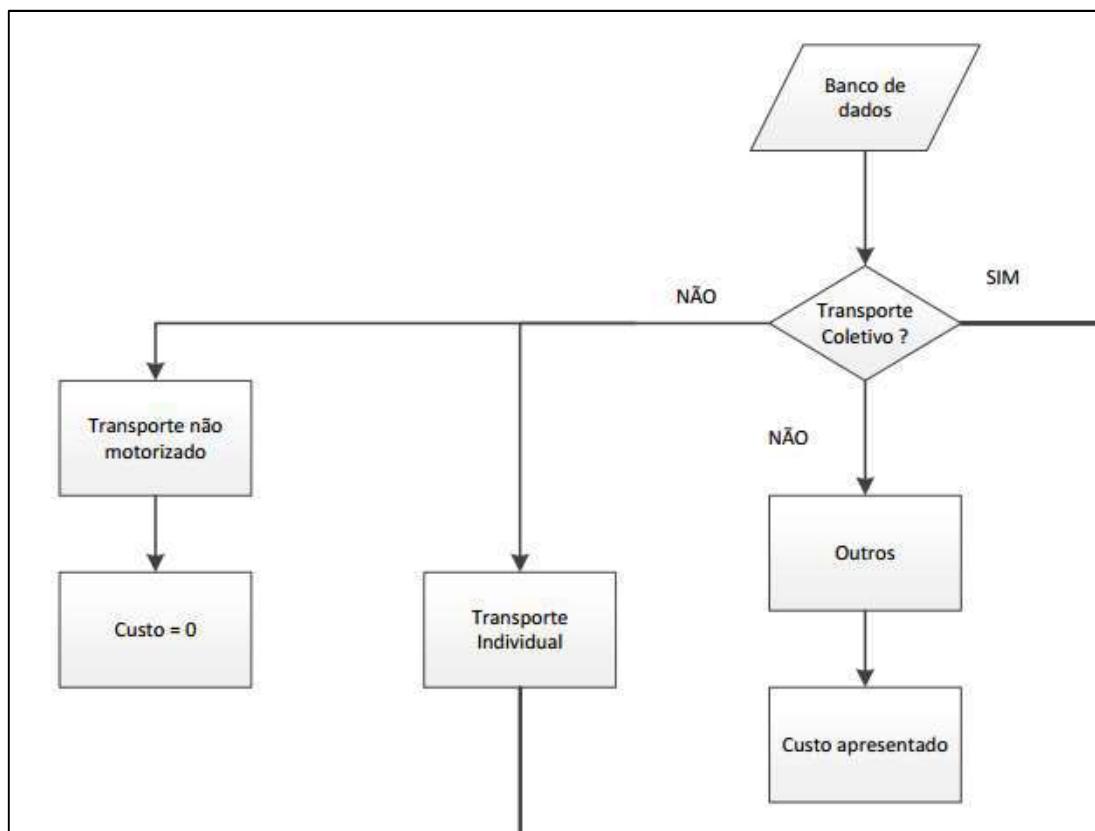


Figura 8: Fluxograma – Parte 1.

Fonte: A Autora.

Primeira possibilidade: A viagem foi realizada por transporte não motorizado (TNM). O custo relativo a este tipo de transporte, no banco de dados, deve ser igual a zero. Ressalta-se que foi admitido como zero o custo de deslocamento com bicicleta. Apesar de existir um custo de aquisição e manutenção da mesma, seu custo mensal é pequeno. Sendo assim,

o custo foi considerado como nulo.

Segunda possibilidade: A vagem foi realizada por transporte individual. O custo relativo a este tipo de deslocamento será demonstrado quando da Análise do Fluxograma-Parte 2.

Terceira possibilidade: O deslocamento não foi realizado por transporte coletivo, mas por outro, além dos já mencionados. Neste caso o custo com transporte apresentado no banco de dados é o adotado.

3.2.2 Análise do Fluxograma - Parte 2

A análise do Fluxograma – Parte 2 (Figura 9) é continuação da Parte 1. Esta retrata o procedimento a ser dotado quando o deslocamento não é realizado por transporte coletivo e sim por transporte individual.

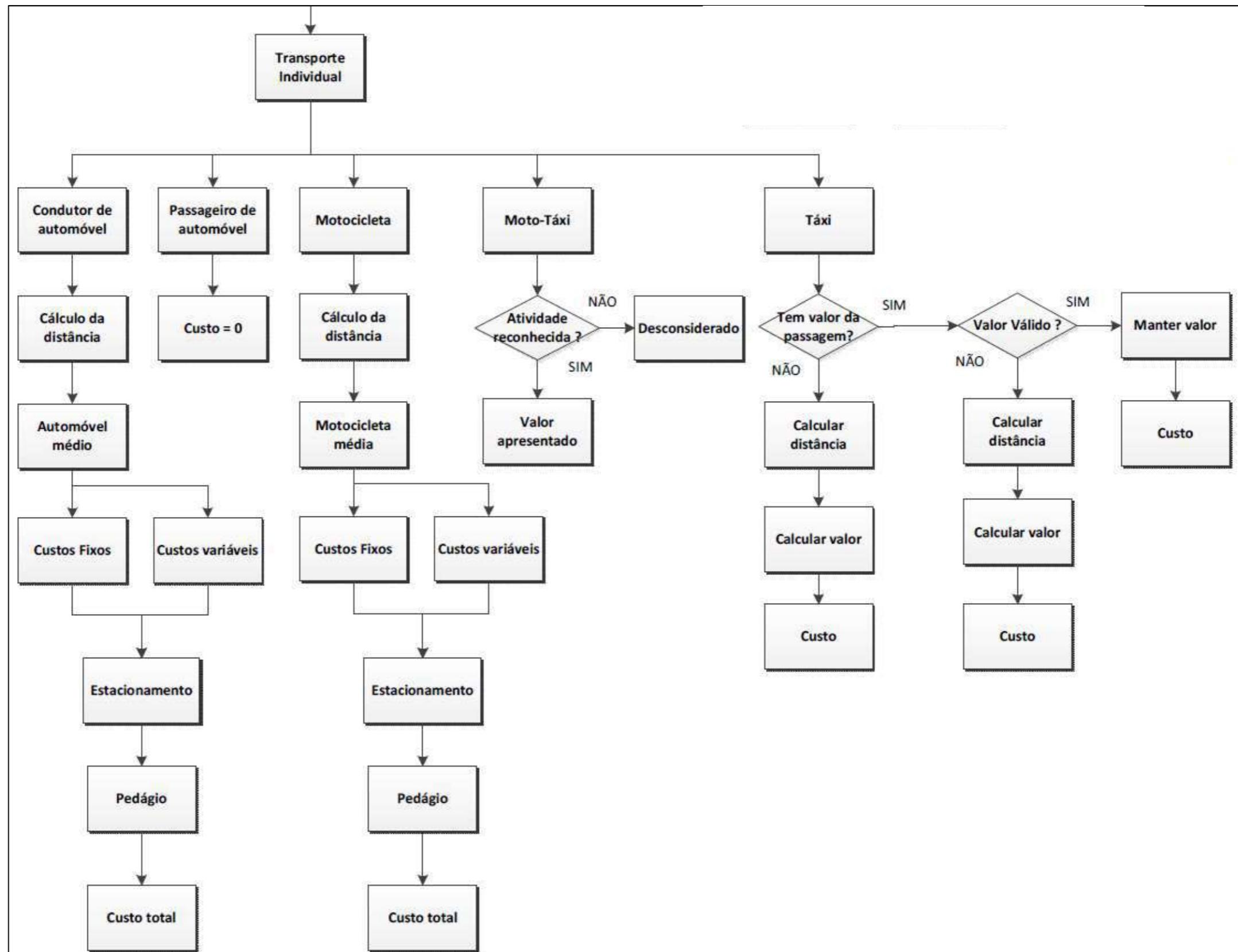


Figura 9: Fluxograma – Parte 2.

Fonte: A Autora.

O deslocamento por transporte individual pode ser realizado de 5 (cinco) formas diferentes: motorista de automóvel, passageiro de automóvel, motocicleta, moto-táxi ou táxi. Cada forma terá o seu próprio procedimento para obtenção do custo.

a) Motorista de automóvel

Primeiramente é necessária a obtenção da distância percorrida durante o deslocamento. Para o cálculo da distância é considerado o endereço de origem e o endereço de fim do deslocamento. Pode ser utilizado um software básico, tipo *Google Maps* (rotas) ou a elaboração de um programa para a obtenção das distâncias. É importante que seja obtida a distância mais próxima possível da realidade, o que significa que no momento da obtenção do ponto de início e de fim do deslocamento (coordenadas geográficas também), os mesmos não sejam interligados em linha reta, e sim através da malha urbana.

Após o cálculo da distância percorrida no deslocamento do motorista de automóvel, é necessário determinar o automóvel de referência para fins de cálculo dos custos variáveis e fixos existentes para este tipo de veículo. Deve-se determinar os custos variáveis relacionados à manutenção e reparos (como por exemplo: freios, pneus e amortecedores), combustíveis, tarifas de estacionamento e pedágios. Além da obtenção dos custos variáveis, é necessário obter os custos fixos, que são aqueles relacionados a seguro, impostos, taxas e depreciação, por exemplo.

Para cada área urbana a ser implantada a metodologia, podem ser selecionados variáveis diferentes para a determinação dos custos fixos e custos variáveis. Porém cabe ressaltar a necessidade de se escolher variáveis que sejam as mais importantes para o funcionamento adequado do automóvel.

Conforme apresentado na Figura 9, deve ser adicionado ao custo o valor relativo ao pagamento do estacionamento do veículo. O mesmo pode não ocorrer, pode ser utilizado um estacionamento gratuito ou estacionamento pago. Sendo assim, não haveria inclusão de custo além dos já mencionados. Caso tenha exista uma despesa relativa ao uso de estacionamento, faz-se necessário confirmar se o banco de dados apresenta valor para esta despesa, caso positivo, o valor apresentado é acrescido aos outros custos já mencionados. Porém, se o banco de dados não apresenta o valor relativo a este serviço, é necessário realizar uma análise. A análise consiste em rever as informações do deslocamento no que

tange o local de destino, onde ocorreu a guarda do veículo e o tempo de permanência (que pode ser analisado com o início da próxima viagem). Assim consegue-se o valor do estacionamento que é acrescido aos outros custos já mencionados.

Por último deve-se analisar se existe custo relativo ao gasto com pedágio. Caso negativo, deve-se analisar a rota de deslocamento utilizada e verificar se a mesma possui algum tipo de pedágio. Caso positivo, acrescenta-se esse valor ao já obtido anteriormente.

b) Passageiro de automóvel

É estabelecido que o passageiro de automóvel não possua custo de transporte.

c) Motocicleta

Incialmente é necessário à obtenção da distância percorrida durante o deslocamento. Para o cálculo da distância é considerado o endereço de origem e o endereço de fim do deslocamento.

Para o cálculo da distância percorrida no deslocamento do usuário de motocicleta e os custos referentes a esse deslocamento é utilizado o método apresentado no item 3.2.2 a.

Após a obtenção da distância percorrida, é necessária a definição da motocicleta de referência para a obtenção dos custos fixos e variáveis, conforme apresentado no item 3.2.2 a. Após a obtenção do somatório dos custos variáveis e fixos, é necessário analisar se ocorreu gasto com estacionamento. Normalmente o estacionamento para motocicleta não é pago, porém, deve ser analisado. Caso positivo, adicionar o valor ao custo já obtido.

Posteriormente, deve-se analisar se durante o deslocamento houve cobrança de pedágio e adicioná-lo ao valor do custo já obtido.

d) Moto-táxi

Incialmente deve ser verificado se esse tipo de transporte é regulamentado na área onde Neste caso, deverá ser analisado se na área onde o procedimento será aplicado.

Caso negativo, este tipo de transporte individual não deve ser considerado. Caso positivo, adotar o valor apresentado.

e) Táxi

Ao analisar o banco de dados e sendo o deslocamento realizado por transporte individual, táxi, verificar se o mesmo apresenta valor para o deslocamento.

Caso negativo é necessário realizar o cálculo da distância percorrida durante o deslocamento. O cálculo considera o endereço de origem e o endereço de fim do deslocamento. Posteriormente, com a medida da distância percorrida, calcular, considerando as regras de tarifação, da área a ser implantado o procedimento, o valor da tarifa. Para a obtenção da tarifa é realizado um cálculo que varia de acordo com a regulamentação local.

Usualmente, para o cálculo da tarifa de táxi é considerado uma tarifa básica somada a multiplicação de um coeficiente pelos quilômetros percorridos. A definição do coeficiente e da tarifa básica variam de acordo com a localidade ou área estudada, período do dia (diurno ou noturno) e o dia da semana (dias úteis ou domingos e feriados).

Caso positivo, se é apresentado o valor do deslocamento, analisar se o mesmo é válido. Se o valor apresentado no banco de dados for válido, manter o valor; caso não seja, calcular conforme mencionado anteriormente.

3.2.3 Análise do Fluxograma - Parte 3

A Análise do Fluxograma – Parte 3 (Figura 10) é continuação da Parte 1, e retrata o procedimento a ser adotado quando o deslocamento é realizado por transporte coletivo.

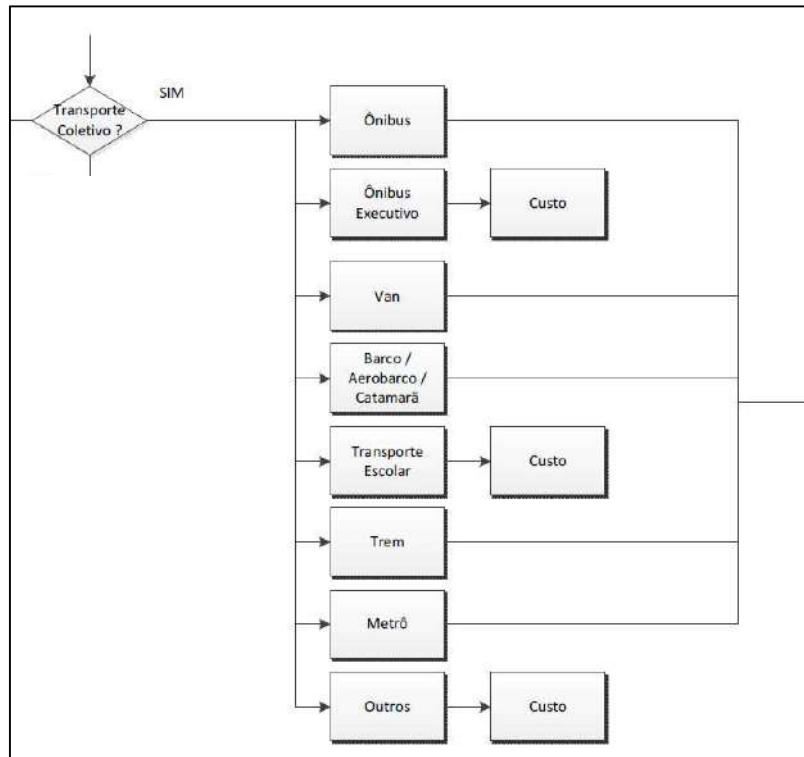


Figura 10: Fluxograma – Parte 3.

Fonte: A Autora.

Após a determinação que o deslocamento foi realizado por transporte coletivo, são considerados, em geral, os seguintes tipos de transporte:

- Transporte por ônibus: Veículo longo, com duas portas, que transporta passageiros em pé e sentados. O veículo pode ter ou não ar condicionado;
- Transporte por ônibus executivo: Veículo longo, com uma porta, que transporta somente passageiros sentados. O veículo possui ar condicionado;
- Transporte por van: Veículo de médio porte que normalmente transportam 15 passageiros sentados. O veículo pode ou não ter ar condicionado;
- Transporte por barco /aerobarco/ catamarã: Embarcação que transportam passageiros através de rios ou mares. A diferença entre eles se encontra na velocidade e na capacidade de cada um para a realização do deslocamento;
- Transporte escolar: Veículo utilizado para transportar alunos de sua residência até a instituição de ensino. É utilizado veículo de porte médio, com capacidade para 15 pessoas sentadas.
- Transporte por trem: Veículo muito longo, que se desloca na superfície, composto por várias composições, normalmente varia de 4 a 10 composições. Utilizado para deslocamento de grande quantidade de pessoas para média e longa distâncias;

- g) Transporte por metrô: Veículo muito longo, que se desloca no subterrâneo, composto por várias composições, normalmente varia de 4 a 6 composições. Utilizado para deslocamento de grande quantidade de pessoas para curta e média distâncias;
- h) Outros: outro tipo de transporte que existe na cidade analisada. Considerar valor apresentado.

Para os itens: a, c, d, f e g são necessários a análise da forma de pagamento utilizada para a determinação do custo de transporte para a realização do deslocamento.

Para os itens: e, b e h são considerados os valores apresentados no banco de dados como valores relativos ao custo de utilização.

Faz-se necessário para melhor utilização do procedimento proposto, analisar e entender o tipo de sistema tarifário existente na área em estudo.

Usualmente, a forma de pagamento pode ser dividida em:

- a) Dinheiro: O usuário paga no ato do deslocamento pela tarifa em dinheiro.
- b) Gratuidade: O usuário não paga pelo deslocamento. Normalmente este custo é financiado pelo governo para os idosos, estudantes, deficientes e outros.
- c) Cartão inteligente (*smartcard*): Este é um cartão utilizado em bilhetagem eletrônica. O cartão possui a função de cartão moedeiro. Este cartão pode ser um passe mensal, ou descontar apenas o valor simples da tarifa. Esta determinação depende do sistema tarifário existente na localidade analisada.

3.2.4 Análise do Fluxograma - Parte 4

A Análise do Fluxograma – Parte 4 (Figura 11) é continuação da Parte 3, e retrata o procedimento com relação a análise da Forma de Pagamento.

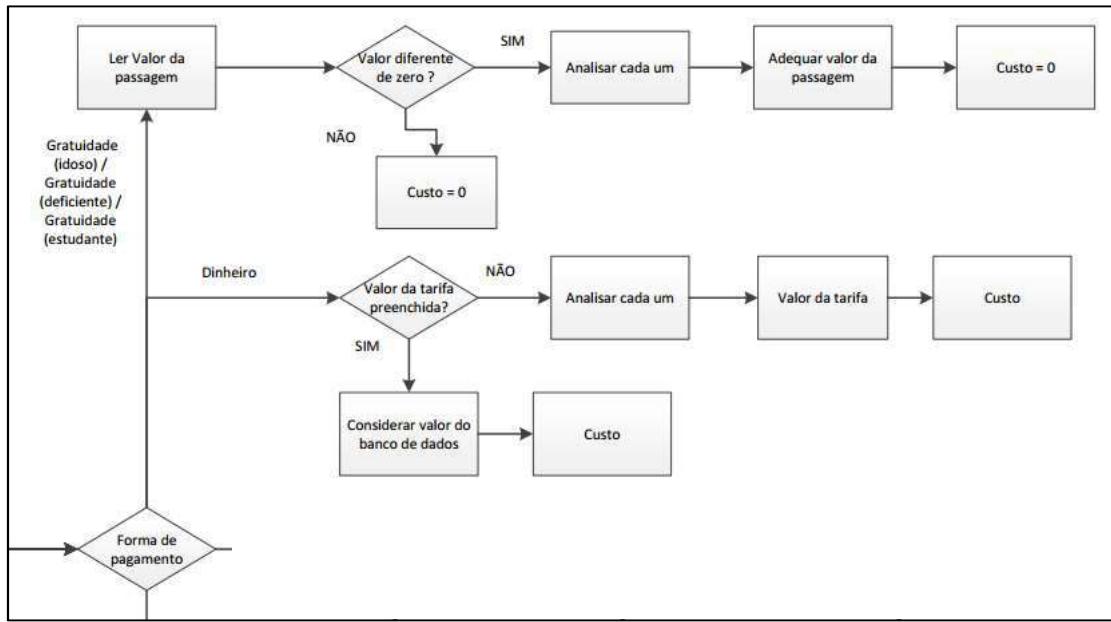


Figura 11: Fluxograma – Parte 4.

Fonte: A Autora.

Considerando a forma de pagamento como sendo gratuidade (estudante, idoso ou pessoa com deficiência), o usuário não possui qualquer despesa com transporte.

Inicialmente, é lido o campo do banco de dados relativo ao valor da passagem. Se o valor do campo for igual à zero, nada precisa ser feito, pois a despesa do usuário é igual à zero. Caso o valor da passagem apresentada seja diferente de zero, será necessária uma análise dos dados apresentados de cada deslocamento, em busca de alguma inconsistência. Neste caso, os principais dados a serem analisados são: a idade e o grau de instrução. Caso negativo, o valor a ser adotado no respectivo campo será zero. Assim, existe a necessidade de adequação do campo relativo ao valor da passagem no banco de dados.

Quando a forma de pagamento é em dinheiro, inicialmente, é lido o campo do banco de dados relativo ao valor da passagem. Se o valor do campo for igual à zero ou não estiver preenchido é necessária uma análise dos dados apresentados de cada deslocamento, como por exemplo, local de origem e destino, modo de transporte utilizado e horário de início e término, para a determinação da tarifa.

3.2.5 Análise do Fluxograma - Parte 5

A Análise do Fluxograma - Parte 5 (Figura 12) é continuação da Parte 3, e retrata o procedimento com relação à análise da *Forma de Pagamento*, no caso do mesmo ser realizado via bilhete eletrônico (*smartcard*).

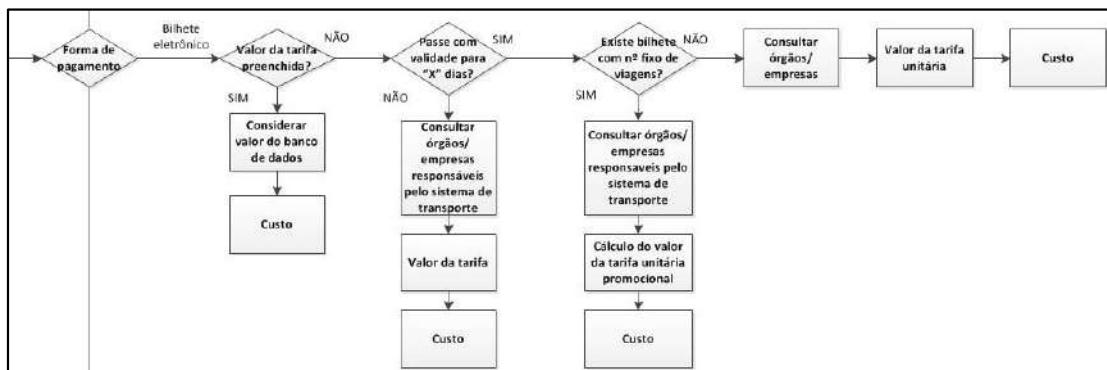


Figura 12: Fluxograma – Parte 5.

Fonte: A Autora.

O primeiro questionamento após a definição da forma de pagamento é se o campo relativo ao “Valor da tarifa” está preenchido. Caso positivo adotar o valor apresentado como custo. Caso negativo deve ser analisado se na área a ser implantada este procedimento existe um passe com validade de “X” dias. Caso negativo, consultar os órgãos/ empresas responsáveis pelo sistema de transporte para obtenção da tarifa. Caso positivo, é necessário analisar se o sistema tarifário existente na área apresenta um bilhete com número fixo de viagens, como por exemplo, acontece em cidades como Paris, Madrid, Montreal e Barcelona, que disponibilizam bilhetes com 10 unidades, para 10 viagens.

Se existir um bilhete com número fixo de viagens, calcular o valor da tarifa através da Equação 1:

$$\text{Valor da tarifa promocional} = \frac{\text{valor do bilhete de "Y" viagens}}{\text{"Y" viagens}} \quad \text{Eq.01}$$

Caso não exista um bilhete com número fixo de viagens, consultar órgãos/empresas responsáveis pelos sistemas de transporte para a obtenção do valor da tarifa unitária de viagem e assim é determinado o custo.

3.2.6 Análise do Fluxograma - Parte 6

A Análise do Fluxograma - Parte 6 (Figura 13) é continuação da Parte 3, e retrata o procedimento com relação à análise da “Forma de Pagamento”, no caso do banco de dados, que está sendo utilizado, não apresentar nenhuma informação neste campo.

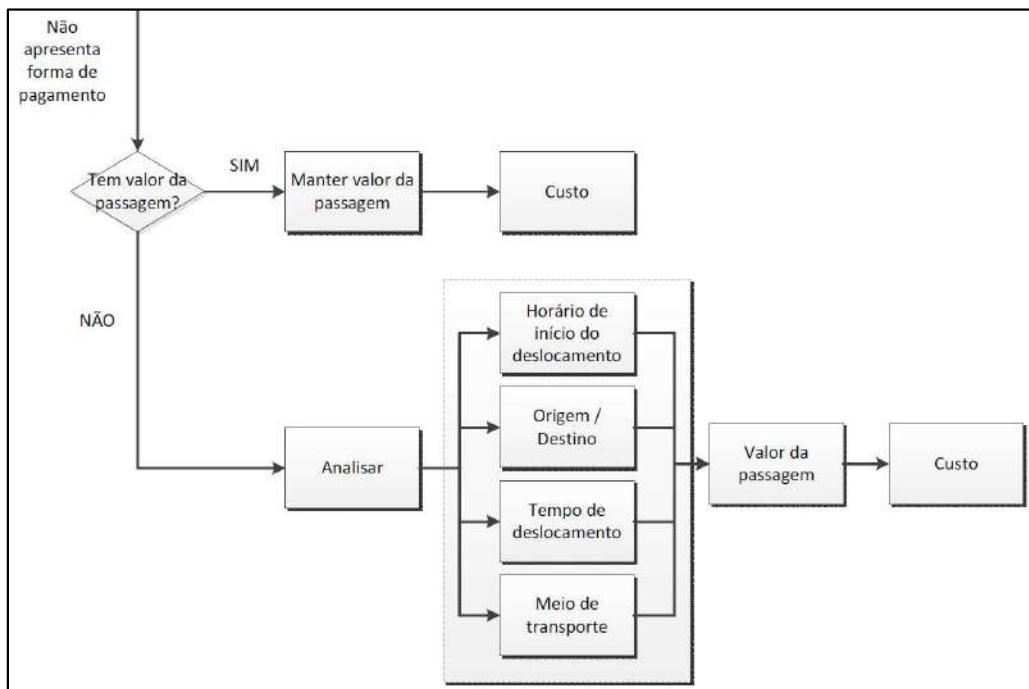


Figura 13: Fluxograma – Parte 6.

Fonte: A Autora.

Primeiramente é analisado se no campo “Valor da Passagem”, é apresentado um valor de tarifa. Caso positivo, então se mantém o valor apresentado da tarifa de deslocamento e este é o custo considerado. Caso negativo é necessário realizar uma análise dos dados apresentados para o deslocamento, principalmente a duração do deslocamento, origem / destino, meio de transporte e considerando o sistema tarifário existente na área a ser implantado este procedimento. A partir destas informações é possível determinar o valor da passagem e consequentemente este será o custo considerado.

3.2.7 Análise do Fluxograma - Parte 7

Após a adequação do banco de dados com as análises dos valores e obtenção dos custos por deslocamento/viagem, conforme já detalhado nos itens de 3.2.1 a 3.2.6, é possível obter o valor da despesa média individual com o transporte.

3.2.7.1 Despesa média individual

Inicialmente é calculado o somatório de todas as despesas do indivíduo no dia (eq. 02).

$$Dj_{dia} = \sum_{i=1}^n (D_i) \quad \text{Eq. 02}$$

j = indivíduo

D_j = Despesa do indivíduo no dia

D_i = Despesa de cada viagem i

n = quantidade de viagens no dia

Posteriormente, é calculada a despesa do indivíduo por mês, conforme Equação 03.

$$Dj_{mês} = Dj_{dia} * 22 \quad \text{Eq. 03}$$

Após o cálculo da despesa por indivíduo por mês, é aplicada a Equação 04 para a obtenção da despesa média.

$$\overline{Dj_{mês}} = \frac{\sum_{j=1}^m [(\sum_{i=1}^n Dj_{mês}) * fp]}{\sum_1^m fp} \quad \text{Eq. 04}$$

$\overline{Dj_{mês}}$ = Despesa média total por mês

m = quantidade de indivíduos da amostra

f_p = fator de expansão individual

3.2.7.2 Porcentagem da renda média individual com despesa em transporte

Para o cálculo da porcentagem gasta da renda mensal individual com transporte, é utilizada a Equação 05.

$$\% \overline{Dj}_{mês} = \left(\frac{\overline{Dj}_{mês}}{R_{jm}} \right) * 100 \quad \text{Eq. 05}$$

R_{jm} = renda individual média

% Dj = porcentagem da renda com despesa individual em um dia

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 Introdução

O objetivo deste capítulo é caracterizar a área de estudo deste trabalho. Na segunda seção é apresentada a sua composição. Na terceira seção é apresentada a rede de transportes, em seguida o sistema tarifário, o ambiente político e os dados do PDTU2015 (CENTRAL, 2016).

4.2 A Área de estudo

Em 1º de julho de 1974, através da Lei Complementar nº 20, foi criada a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Esta surgiu através da união de dois antigos estados, o Estado do Rio de Janeiro e o Estado da Guanabara. A Região Metropolitana do Rio de Janeiro era constituída pelos seguintes Municípios: Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Maricá, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, São Gonçalo, São João do Meriti e Mangaratiba.

Desde a fusão dos antigos estados do Rio de Janeiro e da Guanabara, a RMRJ passou por várias alterações. Em 15 de dezembro de 2009 o Governador Sérgio Cabral Filho promulga a Lei Complementar 133/2009. Esta constitui a nova Região Metropolitana do Rio de Janeiro composta por 19 municípios, sendo eles: Rio de Janeiro, Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Japeri, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica, Tanguá e Itaguaí.

Em dezembro de 2013, os municípios de Rio Bonito e Cachoeiras de Macacu foram incorporados à Região Metropolitana, devido à localização do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPETRJ), sediado no norte de Itaboraí, próximo aos limites com as duas cidades. Com a inclusão, o número de municípios passou para vinte e um.

Neste estudo de caso, considerando o ano de referência, 2012, a área de estudo deste trabalho comprehende a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (área em amarelo e laranja) promulgada através da lei de 2009, mais o município de Mangaratiba abrangendo

uma população de 11.872.164 habitantes³ (2010), em uma área de 5.682 km² correspondendo a uma densidade demográfica de 2.089 habitantes/km² (Figura 14). Os dados deste capítulo abrangem esses 20 municípios (RMRJ + Mangaratiba) com base nos dados divulgados pelo PDTU2015 (Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro) em 2016 (CENTRAL, 2016).

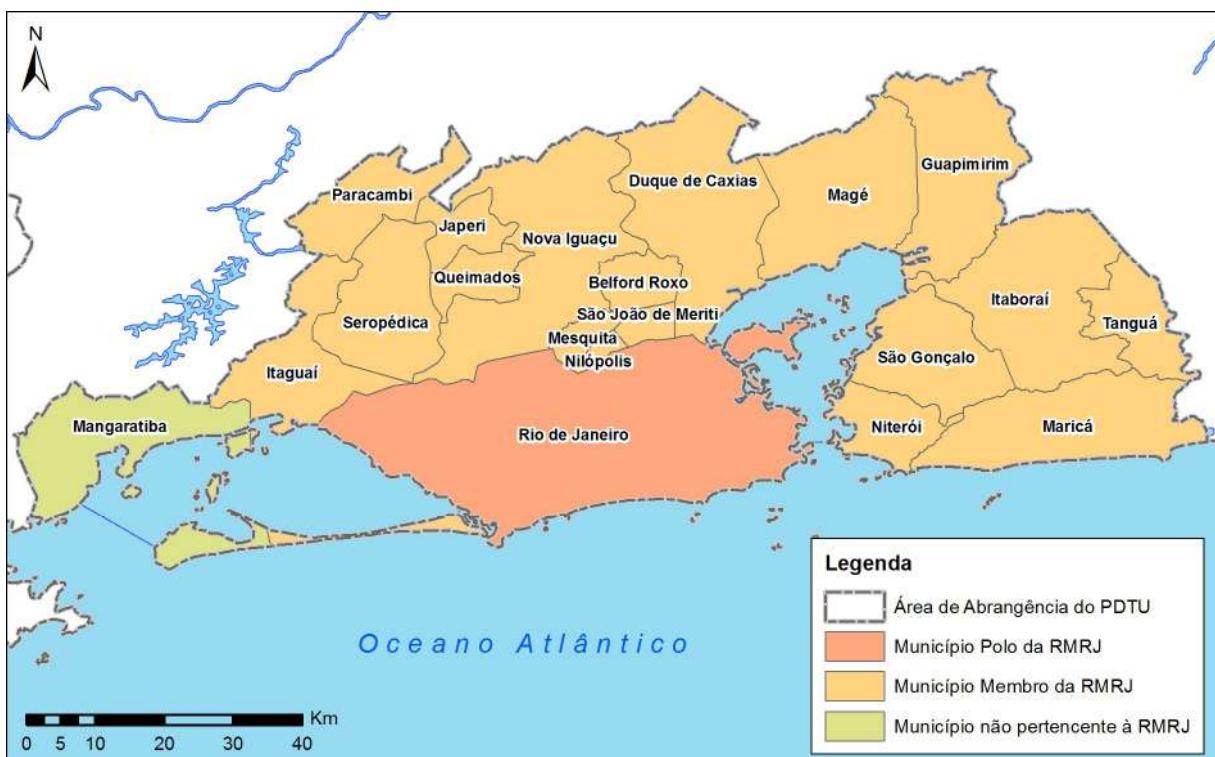


Figura 14: Área de Estudo do PDTU2015.

Fonte: PDTU – Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (CENTRAL, 2016).

A renda média domiciliar per capita na Região Metropolitana do Rio de Janeiro foi de R\$ 1.108,00 em 2012 de acordo com o Observatório sobre Iniquidades em Saúde⁴.

Cabe ressaltar que de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua (IBGE, 2016), o Rendimento médio nominal de todos os trabalhos, habitualmente recebido por mês, pelas pessoas de 14 anos ou mais de idade, é de R\$ 1.605,00.

³ Segundo o Censo 2010 – IBGE, 2010.

⁴ Disponível no site: <http://dssbr.org/site/indicadores-regioes-metropolitanas/>

A Tabela 3 apresenta a população da área de estudo por faixa etária. A maioria da população se encontra na faixa entre 25 e 29 anos e um número considerável da população possui idade superior a 60 anos (13,26%).

Tabela 3: Distribuição da população da Área de estudo por faixa etária.

	HOMENS	MULHERES	TOTAL
Mais de 100 anos	245	1.007	1.252
95 a 99 anos	1.408	4.986	6.394
90 a 94 anos	6.302	17.615	23.917
85 a 89 anos	19.754	45.370	65.124
80 a 84 anos	46.600	91.008	137.608
75 a 79 anos	77.339	128.711	206.050
70 a 74 anos	114.951	170.248	285.199
65 a 69 anos	151.363	206.279	357.642
60 a 64 anos	214.203	276.802	491.005
55 a 59 anos	276.684	345.465	622.149
50 a 54 anos	340.189	405.856	746.045
45 a 49 anos	378.041	435.739	813.780
40 a 44 anos	398.600	445.504	844.104
35 a 39 anos	422.710	467.523	890.233
30 a 34 anos	473.827	514.058	987.885
25 a 29 anos	495.834	523.182	1.019.016
20 a 24 anos	478.078	487.261	965.339
15 a 19 anos	468.088	463.837	931.925
10 a 14 anos	485.941	471.529	957.470
5 a 9 anos	405.540	392.987	798.527
0 a 4 anos	365.617	355.883	721.500
TOTAL	5.621.314	6.250.850	11.872.164

Fonte: Censo 2010 – IBGE, 2010.

De acordo com a Tabela 3, a faixa etária de 25 a 29 é a maior entre os homens, correspondendo a 8,82% do total de homens. Dentre as mulheres esta faixa também é a maior, com um total de 9,31% das mulheres e no total da população a faixa de 25 a 29 anos é superior, correspondendo à 18,13% da população da área em estudo.

4.3 Rede de transporte

A rede de transporte público da Área de Estudo é composta por vários modos tais como: sistema de metrô, trem, ônibus (intermunicipais e municipais), vans e barcos (Figura 15). Cabe ressaltar que todos os dados e informações apresentadas se referem ao ano de 2012.

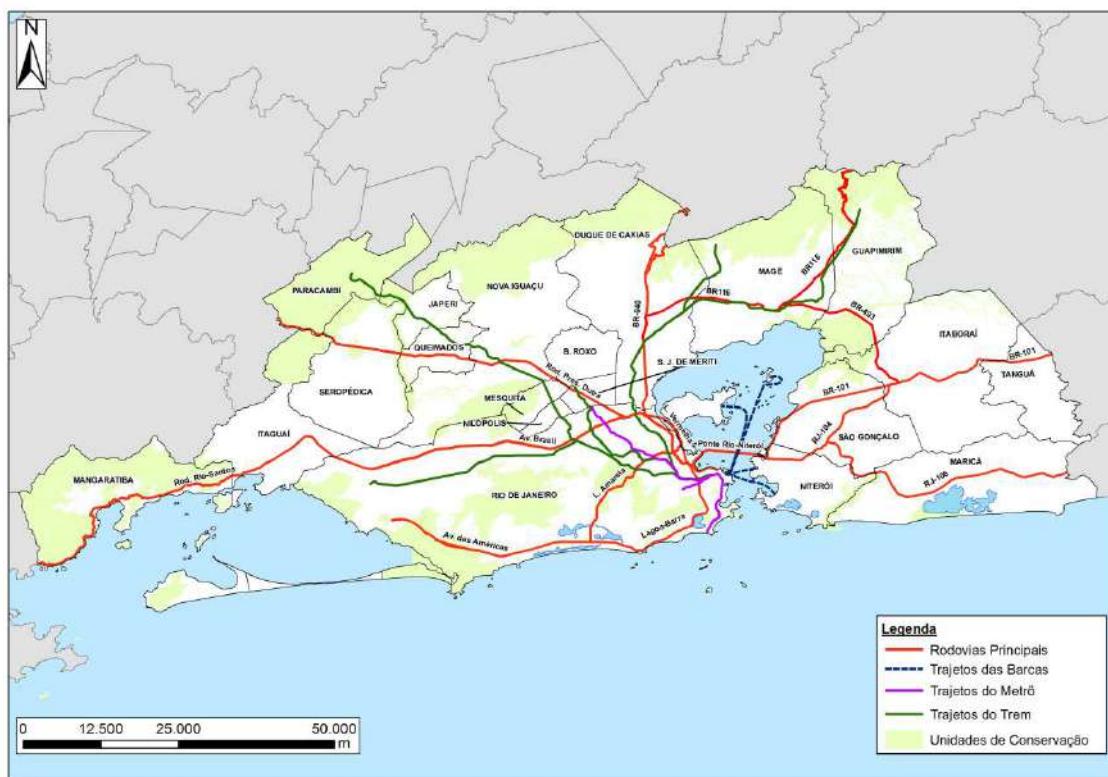


Figura 15: Mapa do sistema de transporte da área de estudo.

Fonte: PDTU2015 (CENTRAL, 2016).

O DETRO/RJ, Departamento de Transportes Rodoviários do Estado do Rio de Janeiro, é uma autarquia do Governo do Estado que tem como atribuição a normatização e a fiscalização do transporte rodoviário intermunicipal de passageiros, ou seja, das linhas de ônibus e vans com trajetos entre municípios dentro dos limites do Estado do Rio de Janeiro. Cabe ao DETRO planejar, conceder, regulamentar e fiscalizar todas as ações que envolvem este serviço⁵.

A FETRANSPOR (Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro) congrega dez sindicatos de empresas de ônibus responsáveis por transporte urbano, interurbano e de turismo e fretamento. Esses sindicatos, por sua vez, reúnem mais de 200 empresas de transporte por ônibus.

⁵ Segundo site do DETRO/RJ (<http://www.detro.rj.gov.br/>).

4.3.1 Ônibus

a) Ônibus municipais

Cada município é responsável pela regulamentação e fiscalização do sistema de ônibus que opera em seu município.

Os municípios da RMRJ possuem sistemas de ônibus municipais de portes muito diversos. Na Capital, por exemplo, são mais de 700 linhas e 10 mil veículos.

b) Ônibus intermunicipais

O DETRO gerencia os serviços intermunicipais de transporte de passageiros por ônibus na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

O sistema de ônibus intermunicipais é composto por mais de 750 linhas, operadas por mais de 60 empresas. A extensão média das linhas é de 33 km.

4.3.2 Metrô

O metrô é operado pela empresa privada Metrô Rio. Em 19 de dezembro de 1997, o Consórcio Oportrans adquiriu o direito de explorar o serviço metroviário do Município do Rio de Janeiro, durante 20 anos, assumindo em abril de 1998 o seu controle. Inicialmente, a concessionária era responsável pela administração e a operação do Metrô Rio, ficando as expansões da rede metroviária e aquisição de novos trens a cargo da Rio Trilhos (Governo do Estado). Em dezembro de 2007, a concessão foi renovada até 2038 e o Metrô Rio assumiu também a responsabilidade pela construção de uma nova linha.

Em 2012, ano de referência do PDTU 2015, a rede de metrô (Figura 16) possuía 40,9 km de extensão em 2 linhas e transportou o equivalente a 187.701.00 passageiros no ano de 2012.

A Linha 1 liga a Praça Sáenz Peña, na Tijuca, à Praça General Osório, em Ipanema. A Linha 2 liga a Pavuna a Botafogo. Cabe ressaltar que as duas linhas possuem 10 estações

compartilhadas (entre as estações Central e Botafogo) durante os dias úteis. Nos finais de semana e feriados a Linha 2 faz o trajeto Pavuna – Estácio. Na estação Estácio é realizado o transbordo para a Linha 1.

Cabe ressaltar que existem duas linhas de ônibus dedicadas chamadas de Metrô da Superfície que ligam a estação do Flamengo até a PUC (passando por Humaitá, Jardim Botânico e Gávea) e outra linha saindo da estação General Osório até a PUC (passando por Ipanema, Leblon e Gávea).



Figura 16: Mapa da rede metroviária.

Fonte: Metrô Rio.

4.3.3 Trem

O Sistema de trem da RMRJ é operado pela SuperVia e está presente em 12 municípios do Estado do Rio de Janeiro com uma malha ferroviária de 270 km e 102 estações (Figura 17). Em 2012, foi transportado, em média, 528 mil passageiros por dia, totalizando 143.592.000 passageiros no ano.

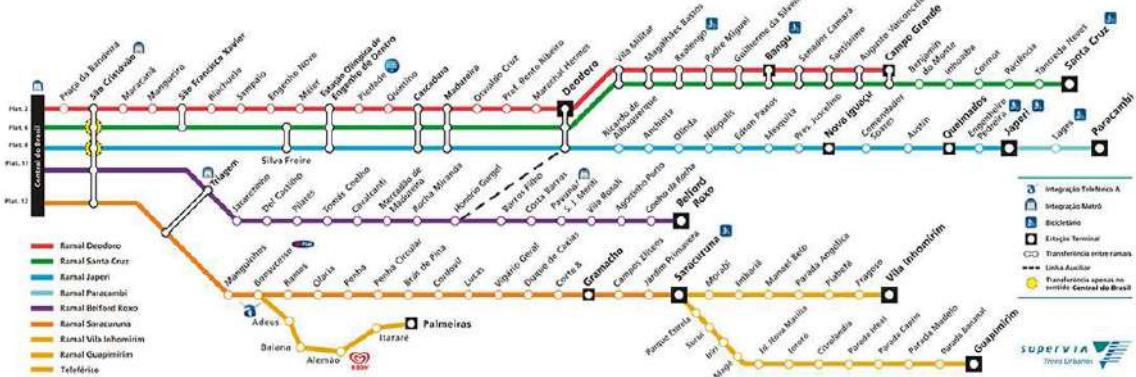


Figura 17: Mapa esquemático dos ramais ferroviários.

Fonte: PDTU 2015 (CENTRAL, 2016).

4.3.4 Vans

O DETRO também normatiza e fiscaliza o transporte complementar, oferecido pelas vans no que tange ao transporte intermunicipal.

Existem vans municipais, que no caso, as respectivas prefeituras, através da secretaria de transporte, normatizam e fiscalizam.

4.3.5 Barcas

A rede aquaviária da RMRJ é composta por 5 estações e opera quatro linhas, sendo elas (Figura 18):

- Praça XV (Rio de Janeiro) – Praça Araribóia (Niterói);
 - Praça XV (Rio de Janeiro) – Paquetá (Rio de Janeiro);
 - Praça XV (Rio de Janeiro) – Charitas (Niterói);
 - Praça XV (Rio de Janeiro) – Cocotá (Rio de Janeiro).

A rede de barcas faz ligações pontuais e, historicamente, foi criada para atender à travessia da Baía de Guanabara, sendo que até hoje sua principal linha é justamente a que liga os municípios do Rio de Janeiro e de Niterói.



Figura 18: Trechos em operação da rede de barcas na RMRJ.

Fonte: PDTU 2015 (CENTRAL, 2016).

4.3.6 Sistema viário

De acordo com o PDTU2015, os principais eixos rodoviários são radiais em direção à Capital (município e centro do Rio de Janeiro), impactando o padrão de ocupação da região. Há uma biunivocidade nesta relação. O uso do solo se desenvolveu ao longo dos eixos, no passado, mais fortemente próximo a estações ferroviárias. Desta forma, as áreas adensadas no passado são justamente aquelas atendidas pelo sistema de trens metropolitanos, como se pode observar na Figura 19.

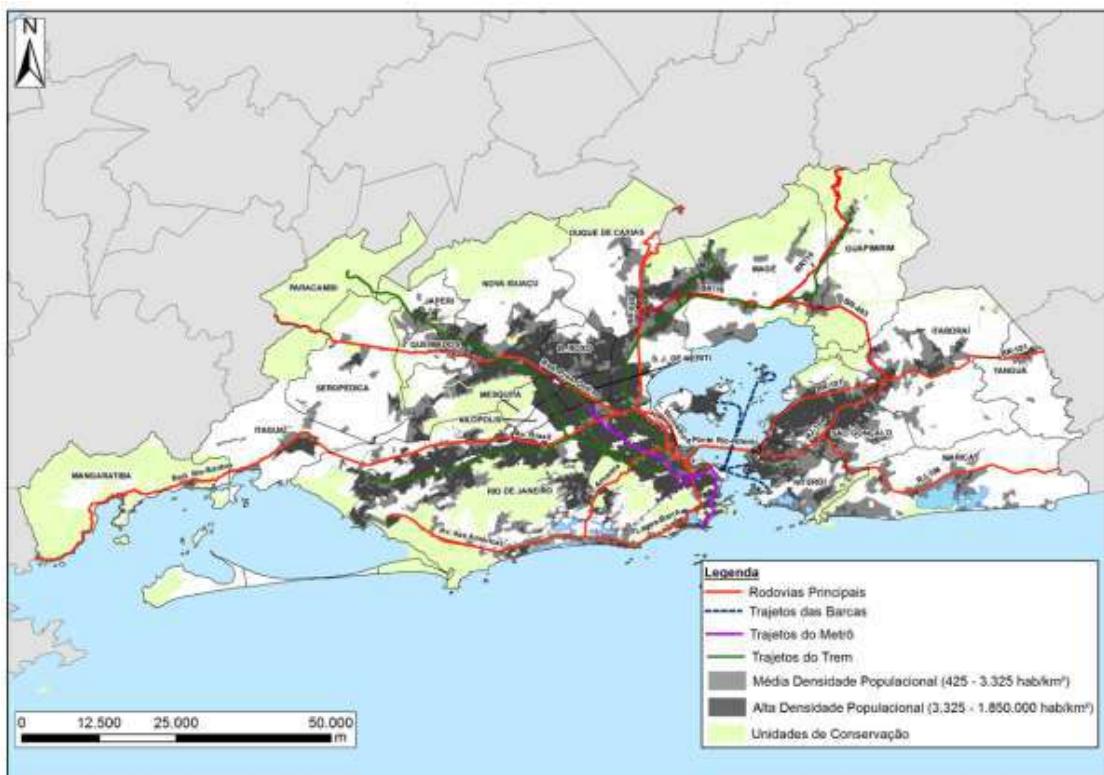


Figura 19: Transporte de alta capacidade e principais eixos rodoviários.

Fonte: PDTU 2015 (CENTRAL, 2016).

Devido a essa característica radial do transporte de alta capacidade, os deslocamentos transversais (bastante relevantes na Baixada Fluminense) só podem ser efetuados em ônibus ou veículos particulares.

4.4 Sistema tarifário

Na área de estudo os sistemas de transportes são muito pouco interligados e o sistema tarifário é baseado em serviço. Cada sistema de transporte possui o seu valor de tarifa e os sistemas que possuem integração oferecem outro valor de tarifa.

Conforme já apresentado no item 2.2, existem 5 (cinco) tipos de sistema tarifário. No caso desta área de estudo, o sistema tarifário é uma mistura, do sistema por serviço e por tempo. Cada modo de transporte possui sua tarifa, porém existem algumas integrações entre alguns modos, conforme detalhado a seguir:

4.4.1 Ônibus

Em relação às tarifas de ônibus municipais, cada município possui a sua tarifa, que é única, pode variar de acordo com o serviço, como por exemplo, ônibus com ou sem ar condicionado e é determinada pela secretaria de transporte do respectivo município.

Com relação aos ônibus intermunicipais que interligam os municípios da área de estudo, a tarifa de ônibus varia de acordo com a linha de ônibus escolhida, e o DETRO determina o valor das tarifas.

Em 2010, através da lei municipal nº 5.211/2010, ficou instituído o Bilhete Único Municipal (BUC) no Município do Rio de Janeiro. O Bilhete pode ser utilizado pelos usuários de linhas municipais do Município do Rio de Janeiro, ficando assegurado o benefício tarifário em questão exclusivamente nos ônibus urbanos, sem ar condicionado. O direito a uma viagem possibilita ao usuário a utilização dos ônibus integrantes do sistema municipal de transporte coletivo de passageiros do Município, de um ou mais operadores, permissionário ou concessionário, para até um transbordo em duas horas.

Em 2009, através da lei estadual nº 5.628/2009 (RIO DE JANEIRO, 2009), ficou instituído o bilhete único nos serviços de transporte coletivo intermunicipal de passageiros na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro e apresentou outras providências. O Bilhete Único Intermunicipal (BUI) é um benefício tarifário, instituído com redução das tarifas praticadas nos serviços de transporte intermunicipal, em face da integração entre modos ou em cada um deles entre si, ou, ainda, quando se tratar de linha ou serviço intermunicipal com valor de tarifa superior a determinada por lei. Neste caso, a linha ou serviço com valor superior ao determinado será integralmente subsidiado pelo Estado do Rio de Janeiro, no valor equivalente à diferença entre o valor integral da tarifa e o valor do Bilhete Único Intermunicipal. Para a obtenção deste benefício, além de possuir o cartão RioCard BUI, o usuário em sua viagem precisa utilizar pelo menos um deslocamento em um sistema de transporte intermunicipal. A diferença entre a tarifa real e a adotada pelo bilhete único intermunicipal é arcada pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro que paga a diferença para o concessionário do sistema.

4.4.2 Metrô

O metrô do Rio de Janeiro disponibiliza quatro tipos de tarifas: unitário, duplo, múltiplo e integração (com sistema de ônibus municipal e intermunicipal, e trens). Cabe ressaltar que não existe qualquer tipo de promoção na compra de vários bilhetes e não existem passes mensais.

4.4.3 Trens

O sistema de trens da SuperVia também disponibiliza dois tipos de tarifas: unitária e integração (com o metrô e com o ônibus municipal e intermunicipal), e dependendo do tipo de integração a tarifa pode variar.

4.4.4 Vans

Devido à falta de informação completa sobre o sistema tarifário das vans, que é considerado um transporte público alternativo, adotou-se o mesmo valor de tarifa existente nos ônibus municipais.

4.4.5 Barcas

O sistema tarifário das barcas disponibiliza 2 (dois) tipos de tarifa, a tarifa unitária e a tarifa com desconto relativa ao bilhete único intermunicipal do estado do Rio de Janeiro.

4.4.6 Gratuidades

Os usuários com mais de 65 anos e os estudantes da rede pública de ensino possuem gratuidade no sistema público de transporte na área de estudo. Neste caso, o governo arca com a despesa do deslocamento do usuário e repassa o valor para os concessionários.

4.4.7 Vale-Transporte

Em 16 de dezembro de 1985 foi publicada a Lei nº 7.418 que instituiu o Vale-Transporte. Através desta lei ficou instituído o vale-transporte, que o empregador, pessoa física ou jurídica, anteciparia ao empregado para utilização efetiva em despesas de deslocamento residência-trabalho e vice-versa, através do sistema de transporte coletivo público, urbano ou intermunicipal e/ou interestadual com características semelhantes aos urbanos, geridos diretamente ou mediante concessão ou permissão de linhas regulares e com tarifas fixadas pela autoridade competente, excluídos os serviços seletivos e os especiais.

Assim, o empregador participa dos gastos de deslocamento do trabalhador com a ajuda de custo equivalente à parcela que excede a 6% (seis por cento) de seu salário básico.

4.4.8 Bilhetagem eletrônica

O Governo do Estado do Rio de Janeiro implantou o RioCard, um sistema de bilhetagem eletrônica. Utiliza a tecnologia de cartões *smartcard* sem contato, que funcionam por rádio frequência, permitindo estabelecer uma comunicação com o validador (equipamento que faz a leitura dos cartões) para débito da tarifa e liberação da roleta ou efetivação da recarga.

O cartão RioCard funciona como porta-moedas eletrônico, que substitui o dinheiro, acabando com o problema do troco e diminuindo o tempo de embarque.

Um dos tipos de RioCard existente é o Vale-Transporte RioCard. Essas são as principais vantagens do Vale-Transporte RioCard:

- Melhor gestão e controle do benefício de cada funcionário;
- Facilidade e rapidez nas informações para empregadores, com consulta online;
- Mais segurança pelo fim do manuseio, da movimentação e da estocagem dos bilhetes (valores). O cartão de Vale-Transporte Convencional só tem valor após ser carregado nos validadores;
- Pode ser usado em qualquer meio de transporte – ônibus, metrô, trem e barca – independentemente do valor da tarifa;
- Em caso de perda ou roubo do cartão, basta solicitar o bloqueio dos créditos.

4.5 Ambiente político

É importante ressaltar que um dos principais problemas da área de estudo com relação ao sistema de transporte é relativo às questões políticas. As mudanças de governos, a disputa partidária entre os municípios e a instabilidade em cargos de importância comprometem a credibilidade dos projetos e contribuem para a falta de planejamento e desconfiança por parte de operadores e usuários.

4.6 Dados do PDTU 2015

Para a elaboração de uma metodologia que visa a determinação do custo de transporte na área de estudo, serão utilizados os dados de mobilidade urbana apesentados no PDTU2015 – Plano Diretor de Transportes Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

O Governo do Estado do Rio de Janeiro, através da Secretaria de Estado de Transportes - SETRANS e da Companhia Estadual de Transportes e Logística - CENTRAL, com apoio do Banco Mundial, elaboraram a atualização do Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PDTU-RMRJ) elaborada no período 2003 / 2005. O PDTU-2015 tem como objetivo subsidiar o Governo do Estado do Rio de Janeiro no desenvolvimento das políticas públicas setoriais, orientando as ações executivas relativas aos investimentos em infraestrutura viária e sistemas de transporte coletivo como barcas, corredores de ônibus, metrô, trens e terminais de integração, além de definir modelos operacionais e considerar modelos tarifários que possibilitem otimizar o uso da rede de transporte disponível, integrando e expandindo os sistemas existentes em redes futuras, de acordo com horizontes predefinidos. O Decreto Nº 44.433, de 11 de outubro de 2013, estipulou que o PDTU e suas atualizações servirão como “documento orientador das definições políticas de investimento e gestão do Sistema de Transporte Público da Região Metropolitana do Rio de Janeiro”.

O modelo matemático do PDTU foi baseado em uma série de pesquisas, provenientes de diversas fontes: domiciliares, ao longo dos cordões externo (limite da Região Metropolitana), internos, de interceptação e complementares. Essas últimas foram

realizadas em aeroportos, rodoviárias e estações de transporte coletivo.

4.6.1 Pesquisas Domiciliares

No âmbito do processo de planejamento de transportes, a atualização de pesquisas de origem e destino é essencial para se conhecer o volume e padrões atuais de deslocamentos inter e intramunicipais e o perfil socioeconômico dos usuários, principais insumos para construção de matriz de viagens de O/D. Para o PDTU2015, 4.437 (quatro mil quatrocentos e trinta e sete) domicílios foram diretamente pesquisados. Nesse processo, foi possível aproveitar as respostas de 9.578 (nove mil quinhentos e setenta e oito) pessoas, que informaram ter realizado 19.593 (novecentos mil quinhentos e noventa e três) viagens. Estas viagens e suas características permitiram obter um modelo matemático das relações causa – efeito da mobilidade urbana, já que transporte não é um fim em si mesmo, mas uma forma da sociedade atingir seus reais interesses e necessidades, através de interações socioeconômicas.

Cabe ressaltar a dificuldade de obtenção de dados através de pesquisas domiciliares. Devido à insegurança e ao clima de desconfiança existente na população do Estado do Rio de Janeiro, ocorreram limitações quanto a obtenção referente principalmente as questões socioeconômicas e disponibilidade para responder ao questionário.

4.6.2 Análise dos dados

Os dados do PDTU2015 se encontram em um arquivo em ACCESS. O arquivo é composto por 10 (dez) tabelas, conforme apresentado a seguir:

- Faixa de Renda: esta tabela apresenta a codificação correspondente à faixa de renda e a respectiva faixa de salário.
- Deslocamento: esta tabela apresenta a matriz origem-destino, com informações referentes ao deslocamento do indivíduo.
- Dicionário de Dados: esta tabela apresenta a descrição de cada informação apresentada nas tabelas domicílios, pessoas e deslocamento (Tabela 4).
- Domicílios: esta tabela apresenta informações relativas ao domicílio do entrevistado.

- Forma de Pagamento: esta tabela apresenta as codificações correspondentes à cada forma de pagamento utilizada.
- Grau de Instrução: esta tabela apresenta a codificação utilizada para cada tipo de grau de instrução definido.
- Modo: esta tabela apresenta a codificação relativa a cada modo de transporte considerado.
- Motivo: esta tabela apresenta a codificação relativa a cada motivo considerado.
- Pessoas: esta tabela apresenta informações relativas ao entrevistado.
- Município: esta tabela apresenta a codificação relativa à cada município pertencente na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro.

Para a aplicação da metodologia é necessário a utilização das tabelas mencionadas anteriormente em conjunto com a tabela “Dicionário de dados” apresentada na Tabela 4:

Tabela 4: Dicionário de dados.

Tabela	Campo	Descrição
Domicílios	Setor_Censitário	Número do setor censitário => consta o número do setor censitário onde foi realizada a pesquisa, contendo 15 dígitos ‘AABBBBZXXYYYY’, onde ‘AA’ é a UF, ‘BBBB’ é o município, ‘ZZ’ é o distrito, ‘XX’ é o subdistrito e ‘YYYY’ é o número do setor.
Domicílios	Cod_Domicílio	Ordem => número do questionário (gerado automaticamente na seleção do domicílio).
Domicílios	Entrevistador	Nome do entrevistador.
Domicílios	Endereço	Endereço do domicílio entrevistado.
Domicílios	DT_Visita_1	Data 1ª visita => dia/mês/ano, da 1ª visita, 2ª e 3ª visita quando houve.
Domicílios	HR_Visita_1	Hora 1ª visita => horas: minutos, da 1ª visita, 2ª e 3ª visita quando houve.
Domicílios	Status_Visita_1	Status 1ª visita => número correspondente ao status. Sendo: 1- Não Encontrado, 2- Em Obras, 3- Vago, 4- Uso Ocasional, 5- Recusa, 6- Fechado, 7- Não Residencial, 8- Entrevista Parcialmente Realizada, 9- Entrevista Realizada ou 99- NR.
Domicílios	DT_Visita_2	Data 2ª visita => dia/mês/ano, da 1ª visita, 2ª e 3ª visita quando houve.
Domicílios	HR_Visita_2	Hora 2ª visita => horas: minutos, da 1ª visita, 2ª e 3ª visita quando houve.
Domicílios	Status_Visita_2	Status 2ª visita => número correspondente ao status. Sendo: 1- Não Encontrado, 2- Em Obras, 3- Vago, 4- Uso Ocasional, 5- Recusa, 6- Fechado, 7- Não Residencial, 8- Entrevista Parcialmente Realizada, 9- Entrevista Realizada ou 99- NR.
Domicílios	DT_Revisita_1	Data 1ª Revisão => dia/mês/ano, da 1ª visita de recuperação de moradores.
Domicílios	HR_Revisita_1	Hora 1ª Revisão => horas: minutos, da 1ª visita de recuperação de moradores.

Tabela	Campo	Descrição
Domicílios	Status_Revisita_1	Status 1ª Revisita => número correspondente ao status. Sendo: 1-Não encontrado, 2-Recuperado parcialmente, 3-Todos os membros entrevistados ou 99-NR.
Domicílios	DT_Revisita_2	Data 2ª Revisita => dia/mês/ano, da 2ª visita de recuperação de moradores.
Domicílios	HR_Revisita_2	Hora 2ª Revisita => horas: minutos, da 2ª visita de recuperação de moradores.
Domicílios	Status_Revisita_2	Status 2ª Revisita => número correspondente ao status. Sendo: 1-Não encontrado, 2-Recuperado parcialmente, 3-Todos os membros entrevistados ou 99-NR.
Domicílios	Informante	Informante/ respondente => nome da pessoa que foi encontrada, que deu informação.
Domicílios	Contatos	Contatos/ telefones => contatos do domicílio, do responsável se possível, como telefones por exemplo.
Domicílios	E_Mail	E-mail => contato eletrônico, o e-mail da pessoa, quando houve.
Domicílios	Num_Quartos	Número de quartos => número de quartos existentes no domicílio ou 99-NS.
Domicílios	Num_Pessoas	Número de moradores => quantidade de pessoas residentes no domicílio ou 99-NS.
Domicílios	Num_Autos	Automóvel uso particular => quantidade de automóveis de uso particular no domicílio, 0-Nenhum ou 99-NS.
Domicílios	Num_Motos	Moto uso particular => quantidade de motocicletas de uso particular no domicílio, 0-Nenhum ou 99-NS.
Pessoas	Cod_Domicílio	Ordem => número do questionário (gerado automaticamente na seleção do domicílio).
Pessoas	Num_Pessoa	Nº da pessoa => Este campo registra o número de ordem das pessoas entrevistadas, sendo o primeiro número o do morador informante ou respondente do domicílio e os demais na sequência dos moradores entrevistados. Utilizando números inteiros e consecutivos.
Pessoas	Nome_Pessoa	Nome da pessoa => escrever os nomes das pessoas no domicílio, a cada linha incluir o nome de um morador.
Pessoas	Sexo	Sexo => 1- masculino, 2- feminino ou 99- NR, para todos os moradores do domicílio.
Pessoas	Idade	Idade => idade de todos os moradores da casa.
Pessoas	Freq_Escola	Frequência escolar => 0- Não, 1- Sim, 8- Não se aplica ou 9- NS/NR, para todas as pessoas da casa.
Pessoas	Grau_Instrução	Grau de instrução.
Pessoas	Habilitação	Possui habilitação => 0- Não, 1- Sim, somente carro, 2- Sim, somente motocicleta, 3- Sim, carro e motocicleta, 8- Não se aplica ou 9- NS/NR, para todos os moradores da casa.
Pessoas	Atividade	Condição de atividade => 1- trabalho formal, 2- trabalho informal, 3- não trabalha, 4- Trabalhador de transporte ou 99- NS/NR, para todos moradores.
Pessoas	DT_Entrevista_Pessoa	Data da entrevista => Data da realização da entrevista com o morador.
Deslocamento	xIDunico	Numeração sequencial automática única por segmento do deslocamento.
Deslocamento	Cod_Domicílio	Ordem => número do questionário (gerado automaticamente na seleção do domicílio).
Deslocamento	D01	Número da pessoa => número correspondente a cada morador, como já foi definido na página anterior.

Tabela	Campo	Descrição
Deslocamento	D02	Endereço => endereço de origem, com rua, número e ponto de referência. Neste campo também foram registradas as siglas "NHD" para indicar que não houve deslocamento da pessoa "do 1" no dia anterior.
Deslocamento	D03	Bairro => bairro de origem.
Deslocamento	D04	Cód. local => código do município de origem.
Deslocamento	D06	Cód. motivo => número correspondente ao código da origem, sendo: 01- Residência, 02- Trabalho (negócios), 03- Estudo, 04- Lazer, 05- Saúde, 07- Outros ou 99- NR.
Deslocamento	D07	Hora de saída => horas: minutos de quando partiu da origem
Deslocamento	Modo	Modo transporte => opção correspondente ao modo de transporte utilizado.
Deslocamento	D09	Tempo a pé origem => minutos correspondentes a caminhada.
Deslocamento	D10	Tempo espera origem => minutos que ficou esperando a condução.
Deslocamento	Duração	Tempo de viagem => tempo (em minutos) que durou a viagem.
Deslocamento	D12	Endereço => endereço de destino, com rua, número e ponto de referência.
Deslocamento	D13	Bairro => bairro de destino.
Deslocamento	D14	Cód. Município destino => código do município de destino.
Deslocamento	D16	Cód. motivo => número correspondente ao código do destino, sendo: 01- Residência, 02- Trabalho (negócios), 03- Estudo, 04- Lazer, 05- Saúde, 07- Outros ou 99- NR.
Deslocamento	D17	Hora de chegada => horas: minutos que chegou no destino.
Deslocamento	D18	Tempo a pé destino => minutos correspondentes a caminhada.
Deslocamento	D19	Forma pago => forma de pagamento efetuada, sendo: 01- Dinheiro, 02- Gratuidade (idoso), 03- Gratuidade (deficiente), 04- Gratuidade (estudante), 05- Cartão Vale Transporte (Rio Card), 06-Cartão bilhete único Metropolitano, 07- Cartão bilhete único municipal.
Deslocamento	D20	Valor passagem => valor da passagem pago pelo morador em R\$.
Deslocamento	Estaciona.	Forma estacionamento => forma de estacionamento utilizado, sendo: 01- Via Pública Gratuita, 02- Via Pública Paga, 03- Estac. Gratuito, 04- Estac. Pago, 05- Vaga Própria, 06- Não estacionou, 07- Não se aplica ou 99- NR.
Deslocamento	D23	Valor estacionamento => valor de estacionamento pago pelo morador em R\$.
Deslocamento	Tipo_orig	Tipo de logradouro do endereço da origem => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Nome_orig	Nome do logradouro da origem => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Número_orig	Número de porta no logradouro da origem => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Bairro_orig	Bairro de origem => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Município_orig	Município de origem => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Rua_ref_orig	Rua/logradouro de referência ou cruzamento mais próximo => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Pt_ref_orig	Ponto de referência mais próximo => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Zona_orig	Cód. da zona de origem => utilizado na crítica e verificação.

Tabela	Campo	Descrição
Deslocamento	Tipo_dest	Tipo de logradouro do endereço de destino => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Nome_dest	Nome do logradouro de destino => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Número_dest	Número de porta no logradouro de destino => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Bairro_dest	Bairro de destino => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Município_dest	Município de destino => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Rua_ref_dest	Rua/logradouro de referência ou cruzamento mais próximo => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Pt_ref_dest	Ponto de referência mais próximo do endereço de destino => utilizado na crítica e verificação.
Deslocamento	Zona_dest	Código da zona de destino => utilizado na crítica e verificação.
Pessoas	Fator_Expansão	Peso deste registro; quaisquer análises quantitativas devem totalizar este campo para os registros desejados.
Pessoas	Faixa_Renda	Renda Familiar per Capita Mensal 1=até 2 SM; 3=+de2 até 5 SM; 5=+ de 5 SM.
Deslocamento	Modo_agregado	COLetivo; INDividual; OUTros; Transporte Não Motorizado;
Deslocamento	Motivo_Geral	HBW; HBS; HBO; NHB.
Deslocamento	Fator_Expansão	Peso deste registro; quaisquer análises quantitativas devem totalizar este campo para os registros desejados.

Fonte: PDTU2015 (CENTRAL, 2016).

Considerando os dados existentes no Banco de Dados do PDTU2015, cabe ressaltar os seguintes pontos:

- 1) Inicialmente, foram excluídos do banco de dados os registros que não apresentam qualquer informação sobre deslocamento. Nos seus campos estava escrito NHD e nenhuma informação além do código de domicílio, pessoa e fator de expansão.
- 2) Em relação a faixa de renda: o dado relativo à faixa de renda, apresentado na Tabela 4, inclui apenas 3 (três) faixas de renda. A Tabela 5 apresenta as faixas de renda e o valor nominal adotado neste estudo de caso.

A Tabela 5 apresenta duas opções de salário mínimo: o salário mínimo Estadual, estabelecido pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro e o salário mínimo Federal, determinado pelo Governo Federal. O salário mínimo Estadual, em 2012, é equivalente a R\$ 729,58 (setecentos e vinte nove reais e cinquenta e oito centavos) e o salário mínimo Federal igual a R\$ 622,00 (seiscentos e vinte dois reais). Para a determinação do salário mínimo nominal de cada faixa foram consideradas as Equações 10, 11 e 12:

$$Faixa 1 = 1,5 * Salário mínimo \quad \text{Eq.10}$$

$$Faixa 3 = 3,5 * Salário mínimo \quad \text{Eq.11}$$

$$Faixa 5 = 6,0 * Salário mínimo \quad \text{Eq.12}$$

Tabela 5: Faixa de Renda.

Renda		Salário mínimo Federal (R\$)	Salário mínimo Estadual (R\$)
Faixa 1	até 2 SM	933,00	1.094,37
Faixa 3	mais 2 SM até 5 SM	2.177,00	2.553,53
Faixa 5	mais de 5 SM	3.732,00	4.377,48

Fonte: A Autora.

Na aplicação do procedimento proposto é utilizado o salário mínimo Federal.

- 3) Os deslocamentos realizados entre a área de estudo (RMRJ) e outros municípios que não estão inseridos na área de estudo foram excluídos.
- 4) A Tabela 4 é o dicionário de dados, e é utilizado como referência para informações relativas, como por exemplo, para formas de pagamento, motivos de viagem, atividade e renda. No caso do grau de instrução, os definidos são: Analfabeto, Pré-escolar / alfabetização (até 1º ano), Ensino Fundamental I incompleto (2º ano – 5º ano), Ensino Fundamental I completo (5º ano), Ensino Fundamental II incompleto (5º ano – 9º ano), Ensino Fundamental II completo (9º ano), Ensino Médio incompleto, Ensino Médio completo, Ensino Superior incompleto, Ensino Superior completo, Menor de 4 anos não estuda, nenhum dos anteriores e não sabe.
- 5) Com relação aos municípios de origem e destino constantes no banco de dados, são eles: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Mangaratiba, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica, Tanguá, Fora RMRJ e Indeterminado.

- 6) Com relação ao modo agregado, segue explicação:
- COLetivo: Barco/ Aerobarco/Catamarã, Metrô, Ônibus Executivo, Ônibus intermunicipal, ônibus municipal, transporte escolar, trem, van;
 - INDividual: Condutor de automóvel, passageiro de automóvel, táxi e motocicleta;
 - OUTros: N/A;
 - Transporte não motorizado (TNM): Bicicleta/Ciclomotor e a pé.
- 7) Existem registros do ACCESS em que o campo “Forma de Pagamento” (D19) não está preenchido. Destes campos, alguns se referem a deslocamentos realizados por transporte individual (condutor de automóvel, passageiro de automóvel, táxi, a pé, de bicicleta/ciclomotor) que, com exceção do táxi, não possuem uma “Forma de pagamento” pré-definida. Pode ocorrer também a falta de preenchimento devido a omissão de informação com relação aqueles que utilizaram modo coletivo para a realização do deslocamento.

Desta forma, para fins de formatação dos dados para a realização das análises e aplicação do procedimento proposto, segue abaixo preenchimento adotado:

- a) Para forma de pagamento em relação a deslocamentos realizados a pé: N/A
- b) Para forma de pagamento em relação a deslocamentos realizados de bicicleta/ciclomotor: N/A;
- c) Para forma de pagamento em relação a deslocamentos realizados como passageiro de automóvel: N/A;
- d) Para forma de pagamento em relação a deslocamentos realizados como condutor de automóvel: Condutor de automóvel;
- e) Para forma de pagamento em relação a deslocamentos realizados com táxi: Dinheiro.

No caso de o deslocamento ter sido realizado por transporte público é não for apresentado a Forma de Pagamento (d19), ver item 5.6 deste trabalho.

4.6.2.1 Tarifas do PDTU

Conforme já mencionado anteriormente, todos os dados apresentados no PDTU2015 se referem a informações relativas ao ano de 2012.

Seguem nas Tabelas 6, 7, 8 e 9, os valores das tarifas utilizados para preenchimento de campos em branco na coluna D20 (“Valor da passagem”).

Tabela 6: Tarifa de ônibus municipal.

Localidade (Município)	Valor da tarifa (R\$)
Rio de Janeiro	2,75
Niterói	2,75
São Gonçalo	2,60
Duque de Caxias	2,65
Itaboraí	2,50
Nova Iguaçu	2,65
Nilópolis	2,40
Belford Roxo	2,65
Maricá	2,70

Fonte: Secretarias municipais de transporte de cada município.

Tabela 7: Tarifa de metrô, trens e barcas.

Sistema de Transporte	Valor da tarifa (R\$)
Metrô	3,20
Trem	2,90

Fonte: Sites: Metrô Rio e SuperVia.

Tabela 8: Tarifa de ônibus intermunicipal no Estado do Rio de Janeiro.

Linha de ônibus intermunicipal	Valor da tarifa (R\$)
Duque de Caxias <--> Rio de Janeiro	4,10
Nova Iguaçu <--> Belford Roxo	2,65
Nilópolis <--> São João de Meriti	2,65
Duque de Caxias <--> Nova Iguaçu	2,65
São Gonçalo <--> Niterói	2,80
São Gonçalo <--> Tanguá	2,80

Fonte: DETRO, 2011.

Tabela 9: Tarifa do BUM e BUI do Rio de Janeiro.

	Valor da tarifa (R\$)
Bilhete Único Municipal (RJ)	2,75
Bilhete Único Intermunicipal	4,95

Fonte: DETRO, 2011.

5. APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO PROPOSTO NA ÁREA DE ESTUDO

Esta seção apresenta a aplicação do procedimento proposto apresentado na seção 3 para a área de estudo apresentada na seção 4.

Para a determinação da despesa individual com transporte urbano, inicialmente foi analisado o banco de dados com as informações existentes para cada deslocamento durante cada Parte apresentada a seguir. Foi também realizada uma conferência quanto a consistência dos dados apresentados e se os deslocamentos apresentavam todas as informações necessárias.

5.1 – Análise Parte 1

Esta seção tem como referência a seção 3.2.1. Conforme apresentado, esta parte refere-se à obtenção dos custos com transporte não coletivo.

Com relação ao transporte “não motorizado” o custo é igual a zero. No banco de dados alguns deslocamentos apresentavam um valor para a tarifa, porém estes foram alterados para o valor nulo.

Para os “Outros” modos, foram considerados os valores apresentados. Quando não existia valor ou o valor era igual a zero ou igual a 99, o deslocamento era excluído.

5.2 – Análise Parte 2

Esta seção tem como referência a seção 3.2.2. Conforme apresentado, esta parte refere-se à obtenção dos custos com transporte individual.

O mesmo é dividido em: Condutor de automóvel, Passageiro de automóvel, Motocicleta, Moto-Táxi e Táxi.

Com relação aos custos de cada transporte individual:

a) Condutor de automóvel: Para a obtenção dos custos relativos ao condutor de automóvel, primeiramente, é necessário calcular a distância. O cálculo da distância foi determinado a partir do endereço de origem e destino. Foi obtida a coordenada geográfica de cada origem e destino através do Google Maps. Após a obtenção das coordenadas que estão em latitude e longitude, foi necessário transformar em unidade UTM. Utilizou-se uma planilha chamada “*Batch Convert Long Lat to UTM*” criada por Steven Dutch, professor da Universidade de Wisconsin em Green Bay, nos Estados Unidos⁶.

Após a obtenção das coordenadas em UTM foi utilizada a Equação 13 (fundamentada no Teorema de Pitágoras) para a obtenção das distâncias em metros (m) e posteriormente em quilômetros (km).

$$d = \text{raiz} ((UTMd_n - UTM_{on})^2 + (UTMd_l - UTM_{ol})^2) \quad \text{Eq.13}$$

d: distância

UTMd_n: UTM destino norte

UTM_{on}: UTM origem norte

UTMd_l: UTM destino leste

UTM_{ol}: UTM origem leste

Após a obtenção da distância percorrida foi aplicada a equação 14 para calibração.

$$d_c = 1,41 * d_{ij}^{-0,06} \quad \text{Eq.14}$$

d_c = distância calibrada

d_{ij} = distância percorrida em linha reta

⁶ Disponível em: <https://www.uwgb.edu/dutchs/UsefulData/UTMFormulas.HTM>.

Após a determinação da distância percorrida, é necessário determinar o veículo médio utilizado na Região Metropolitana.

Foram consideradas duas tabelas: Tabela de frota e potência por município e a Tabela de frota por ano modelo e ano fabricação por município. Assim, determinou-se a média da potência geral e a média de idade da frota em cada município e o ano modelo para cada município.

Consequentemente, foi determinado um veículo médio geral, para toda a área de estudo, porém com algumas características diferentes por município, através da disponibilização de dados do site do DENATRAN.

Cabe ressaltar que o veículo médio varia de acordo com o município de residência da pessoa entrevistada.

Segue Tabela 10 com os dados adotados (referência ano 2013 – DENATRAN). São os únicos dados disponibilizados próximos ao ano de referência do PDTU (2012).

Tabela 10: Município / Automóvel / Valor (2012).

Município	Idade (anos)	Ano (médio)	Automóvel	Modelo	Valor do automóvel
Belford Roxo	13	2000	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	2000 Gasolina	R\$14.307,82
Duque de Caxias	14	1999	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	1999 Gasolina	R\$10.533,27
Guapimirim	14	1999	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	1999 Gasolina	R\$10.533,27
Itaboraí	16	1997	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	1999 Gasolina	R\$10.533,27
Itaguaí	16	1997	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	1999 Gasolina	R\$10.533,27
Japeri	13	2000	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	2000 Gasolina	R\$14.307,82
Magé	13	2000	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	2000 Gasolina	R\$14.307,82
Mangaratiba	9	2004	Gol 1.0 Plus 16v 2p	2004 Gasolina	R\$21.824,00
Maricá	13	2000	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	2000 Gasolina	R\$14.307,82
Mesquita	10	2003	Gol 1.0 Plus 16v 2p	2003 Gasolina	R\$19.721,00
Nilópolis	13	2000	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	2000 Gasolina	R\$14.307,82
Niterói	11	2002	Gol 1.0 Plus 16v 2p	2002 Gasolina	R\$19.716,00
Nova Iguaçu	14	1999	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	1999 Gasolina	R\$10.533,27
Paracambi	15	1998	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	1999 Gasolina	R\$10.533,27
Queimados	13	2000	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	2000 Gasolina	R\$14.307,82
Rio de Janeiro	12	2001	Gol 1.0 Plus 16v 2p	2001 Gasolina	R\$17.357,00

Município	Idade (anos)	Ano (médio)	Automóvel	Modelo	Valor do automóvel
São Gonçalo	13	2000	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	2000 Gasolina	R\$14.307,82
São João de Meriti	15	1998	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	1999 Gasolina	R\$10.533,27
Seropédica	12	2001	Gol 1.0 Plus 16v 2p	2001 Gasolina	R\$17.357,00
Tanguá	13	2000	Gol 1000 Mi 2p / 1000i	2000 Gasolina	R\$14.307,82

Fonte: A Autora.

Cabe ressaltar que o valor do automóvel definido para cada município, conforme Tabela 10, foi obtido através de consulta ao site da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

Após a determinação do automóvel médio há necessidade de estabelecer os custos fixos e variáveis. O critério de escolha das variáveis consideradas para os cálculos dos custos fixos e variáveis foi determinado de acordo com a importância e frequência destas despesas para manutenção dos veículos.

A fonte de informação relativa ao valor do combustível foi obtida através da Agência Nacional do Petróleo (ANP, 2017) e as informações relativas ao rendimento foram obtidas através do manual do veículo e sites especializados.

No cálculo dos custos variáveis de um automóvel, foi considerado:

- Combustível

Rendimento: 11,1 km/ litro

Valor 1 litro de combustível: R\$ 2,83

$$\text{Cálculo da despesa por segmento: } \left(\frac{\text{distância percorrida}}{11,1} \right) * 2,83 \quad \text{Eq.15}$$

- Óleo Lubrificante

Rendimento: 1 litro para cada 1000km

Valor 1 litro de óleo lubrificante: R\$ 23,88

$$\text{Cálculo da despesa por segmento: } \left(\frac{\text{distância percorrida}}{1.000} \right) * 23,88 \quad \text{Eq.16}$$

- Pneus

Rendimento: troca a cada 45.000 km

Valor de 4 pneus: R\$ 465,90

$$\text{Cálculo da despesa por segmento: } \left(\frac{\text{distância percorrida}}{45.000} \right) * 465,90 \quad \text{Eq.17}$$

- Amortecedores

Rendimento: troca a cada 40.000 km

Valor: R\$ 309,34

$$\text{Cálculo da despesa por segmento: } \left(\frac{\text{distância percorrida}}{40.000} \right) * 309,3 \quad \text{Eq.18}$$

No cálculo dos custos fixos do automóvel, foi considerado:

- IPVA

De acordo com o DETRAN (2016), o IPVA é um imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores. Cobrado anualmente pelos estados e pelo Distrito Federal, não tem relação direta com prestação de serviço (asfaltamento em ruas, colocação de sinais etc.) como tinha a antiga Taxa Rodoviária Única, que era usada para a manutenção das rodovias. Esta é a característica essencial de todo imposto: é uma receita da União, Estados ou Municípios utilizada para as despesas normais com a administração - educação, saúde, segurança, saneamento etc.

O valor do IPVA considerado para cálculo varia de acordo com o ano de fabricação.

- Depreciação

Depreciação corresponde ao encargo periódico que determinados bens sofrem, por uso, obsolescência ou desgaste natural. Sendo assim, foi calculado o valor da depreciação do veículo, valor adotado em relação ao ano anterior (2012 em relação a 2011). A Tabela 11 apresenta os valores considerados.

- Seguro

Para a determinação do seguro do veículo, foi adotado o valor de 5% em relação ao valor do veículo. Este valor refere-se a um ano de seguro. A Tabela 11 apresenta os valores considerados.

Tabela 11: Custos Fixos – Automóveis.

Município	IPVA (ano)	Depreciação (ano)	Seguro (ano)
Belford Roxo	430,76	R\$1.119,67	R\$715,39
Duque de Caxias	401,88	R\$652,15	R\$526,66
Guapimirim	401,88	R\$652,15	R\$526,66
Itaboraí	401,88	R\$652,15	R\$526,66
Itaguaí	401,88	R\$652,15	R\$526,66
Japeri	430,76	R\$1.119,67	R\$715,39
Magé	430,76	R\$1.119,67	R\$715,39
Mangaratiba	632,56	R\$356,36	R\$1.091,20
Maricá	430,76	R\$1.119,67	R\$715,39
Mesquita	518,52	R\$2.195,90	R\$986,05
Nilópolis	430,76	R\$1.119,67	R\$715,39
Niterói	466,92	R\$1.404,49	R\$985,80
Nova Iguaçu	401,88	R\$652,15	R\$526,66
Paracambi	401,88	R\$652,15	R\$526,66
Queimados	430,76	R\$1.119,67	R\$715,39
Rio de Janeiro	434,00	R\$977,84	R\$867,85
São Gonçalo	430,76	R\$1.174,15	R\$715,39
São João de Meriti	378,92	R\$652,15	R\$526,66
Seropédica	434,00	R\$977,84	R\$867,85
Tanguá	430,76	R\$1.119,67	R\$715,39

Fonte: A Autora.

O custo fixo apresentado na Tabela 11 refere-se a um ano. Para obtenção do custo diário, dividiu-se por 12 (doze), número de meses em um ano, e posteriormente por 22 (vinte e dois), número de dias úteis no mês.

O item 5.2.f demonstra o procedimento para a determinação do custo total.

- b) Passageiro de automóvel: O custo considerado é nulo.
- c) Motocicleta: Para a obtenção dos custos relativos a viagem por motocicleta, primeiramente, é necessária a determinação da distância percorrida pela motocicleta conforme apresentado no item referente à Condutor de Automóvel (5.2.a).

O critério da escolha das variáveis para os cálculos dos custos fixos e custos variáveis foi determinado de acordo com a importância e frequência para a manutenção do veículo.

No cálculo dos custos variáveis da motocicleta, foi considerado:

- Combustível

Rendimento: 41,5 km/ litro

Valor 1l de combustível: R\$ 2,83

$$\text{Cálculo da despesa por segmento: } \left(\frac{\text{distância percorrida}}{41,5} \right) * 2,83 \quad \text{Eq.19}$$

- Kit sistema de transmissão

Rendimento: troca a cada 16.000km

Valor do kit: R\$ 62,65

$$\text{Cálculo da despesa por segmento: } \left(\frac{\text{distância percorrida}}{16.000} \right) * 62,65 \quad \text{Eq.20}$$

Este kit é composto por três partes, Coroa, Pinhão e Corrente, que são responsáveis pelo sistema de transmissão de motocicletas. Deve sempre estar em dia para garantir uma pilotagem segura. Na troca, deve-se substituir o conjunto completo.

- Pneus:

Rendimento: troca a cada 20.000 km

Valor de 2 pneus: R\$ 213,83

$$\text{Cálculo da despesa por segmento: } \left(\frac{\text{distância percorrida}}{20.000} \right) * 213,83 \quad \text{Eq.21}$$

- Freios

Rendimento: troca a cada 5.000 km

Valor: R\$ 91,48

$$\text{Cálculo da despesa por segmento: } \left(\frac{\text{distância percorrida}}{5.000} \right) * 91,48 \quad \text{Eq.22}$$

- Troca de óleo

Rendimento: troca a cada 1.500 km

Valor: R\$ 17,04

$$\text{Cálculo da despesa por segmento: } \left(\frac{\text{distância percorrida}}{1.500} \right) * 17,04 \quad \text{Eq.23}$$

No cálculo dos custos variáveis de motocicleta, foi estabelecida como motocicleta média aquela considerada como sendo a mais vendida no Rio de Janeiro, a YAMAHA YBR 125

Factor E. O preço médio em maio de 2012 era de R\$ 5.829,00. O valor do IPVA em 2012 era de R\$ 111,72. A partir da consulta a site especializado em motocicleta foi considerado o valor de seguro igual a R\$ 669,19. O valor obtido da depreciação anual equivale a R\$ 355,76. Neste caso, não há diferenciação por município, foi adotado o mesmo valor para todos os municípios.

As Equações 19, 20, 21, 22 e 23 somados aos custos fixos, valor de estacionamento e pedágios, determinam o valor da despesa com motocicleta, conforme é apresentado no item 5.2.f. Na área de estudo os estacionamentos de motocicleta não são cobrados. Quanto ao pedágio, é necessário analisar o ponto de origem e o ponto de destino para saber se existe pedágio durante a realização do trajeto. Consequentemente o valor total do custo com motocicleta é a soma desses valores.

d) Moto-Táxi: No caso da área de estudo determinada a atividade não é regulamentada. Assim, os deslocamentos não são considerados. Os registros relativos aos mesmos foram excluídos.

e) Táxi: Quando não apresentado o valor pago pelo deslocamento por táxi no banco de dados, fez-se necessário a utilização do cálculo a partir da Equação 24. Esta Equação foi determinada pelo órgão de regulamentação local.

$$Tarifa\ táxi = 4,70 + \alpha * d \quad \text{Eq. 24}$$

Tarifa básica (bandeirada) = R\$ 4,70

α = coeficiente – Utilizado o valor de R\$ 1,70 / km

d = distância percorrida em km

Cabe ressaltar que o coeficiente varia de acordo com o período do dia (dia ou noite) e o dia da semana (dias úteis ou domingos e feriados). Neste caso, foi utilizado apenas o referente ao dia útil e período diurno.

Após a obtenção do valor da tarifa foi analisada a existência de pedágio durante o trajeto. É necessário analisar o ponto de origem e o ponto de destino para saber se existe pedágio

durante a realização do deslocamento. Consequentemente o valor total do custo com táxi é a soma desses valores. O valor obtido refere-se ao custo do deslocamento em um dia. Utiliza-se a Equação 26 para o cálculo da despesa por mês.

Cabe ressaltar que atualmente existem algumas empresas que oferecem serviços similares ao táxi, como, Easy taxi, UBER e 99, por exemplo. Porém no ano de referência deste estudo, 2012, esses serviços não existiam.

f) Determinação da despesa total

Para a obtenção da Despesa total (Dtotal), para automóvel e para motocicleta, por viagem, é realizada a soma dos custos fixos e dos custos variáveis. Assim, foi aplicada a seguinte fórmula:

$$D\ total\ dia = C\ variável + C\ fixo + Valor\ pedágio + Valor\ estacionamento$$

Eq. 25

C variável = soma de todos os custos variáveis (relacionados a manutenção e combustível) durante um deslocamento, em um dia.

C fixo = soma de todos os custos fixos, pertencente a um deslocamento em um dia. No caso, os custos fixos considerados para os dois tipos de veículos (automóvel e motocicleta) foram IPVA, seguro e depreciação.

Valor pedágio = soma dos valores dos pedágios existentes durante o percurso no dia. Como este campo pode ou não ser preenchido dependendo da existência de pedágio no deslocamento da pessoa. Foi analisado cada deslocamento verificando se o mesmo poderia ter sido realizado através do pagamento de pedágio. Dentro da Região Metropolitana do Rio de Janeiro foram considerados 2 (dois) pedágios: Ponte Rio-Niterói e Linha Amarela.

Valor estacionamento = soma dos valores dos estacionamentos utilizados durante o deslocamento no dia. É analisado o campo “Estaciona”, que informa a Forma de

Estacionamento utilizado (via pública gratuita, via pública paga, estacionamento gratuito, estacionamento pago, vaga própria, não estacionou, não se aplica ou NR). Caso tenha sido utilizado um estacionamento e o campo relativo ao valor não tenha sido preenchido, foram analisados os dados de outras viagens dentro desta mesma área e comprado para obtenção de um valor médio.

Após a obtenção da D total por viagem por dia, é aplicada a Equação 26 para a obtenção do D total por mês.

$$D \text{ total mês} = D \text{ total dia} * 22 \quad \text{Eq. 26}$$

No caso do uso de transporte público, como uma viagem pode ser composta por um ou mais deslocamentos, o Dtotal mês por pessoa, é o somatório dos custos de cada deslocamento realizado.

Cabe ressaltar que foram considerados 22 dias em um mês, pois esta é a quantidade de dias úteis existente em um mês. Consequentemente, a despesa obtida é a mínima existente em um mês.

5.3 – Analise Parte 3

Esta seção tem como referência a seção 3.2.3. Conforme apresentado, esta parte refere-se ao procedimento a ser realizado quando o deslocamento ocorre por transporte coletivo. Na área de estudo existem os seguintes tipos de transporte coletivo: Ônibus (municipais e intermunicipais), ônibus executivo, ônibus pirata, van, barco/aerobarco/catamarã, transporte escolar, transporte fretado, trens e metrô.

Ônibus pirata é desconsiderado e seus registros foram excluídos porque são ônibus clandestinos e não estão legalizados, o que impossibilita a precisão de qualquer cálculo. Com relação ao transporte fretado, o mesmo também é desconsiderado devido à dificuldade de informações relativas ao transporte realizado, bem como os possíveis cálculos a serem adotados para estimar tais despesas de seus usuários. Sendo assim, seus registros foram excluídos.

Em relação ao ônibus executivo, foram considerados apenas os valores apresentados. Nos deslocamentos que não apresentavam o valor da tarifa, a mesma era excluída.

Com relação ao transporte escolar, foi adotado o valor de R\$ 250,00 (duzentos e cinquenta reais) por mês, o equivalente a R\$ 11,36 (onze reais e trinta e seis centavos) por dia. Este valor mensal foi adotado a partir de pesquisa em campo.

A “Forma de Pagamento” dos ônibus, das vans, barco/aerobarco/catamarã, trem e metrô são analisados no item 5.4.

5.4 – Análise Parte 4

Esta seção tem como referência a seção 3.2.4. Conforme apresentado, esta parte refere-se ao procedimento quanto a análise da “Forma de Pagamento” – Dinheiro e Gratuidades.

Com relação ao pagamento realizado com cartão de gratuidade (idoso), Gratuidade (deficiente) e Gratuidade (estudante) quando o valor apresentado era diferente de zero ou o campo não estava preenchido, era analisado cada deslocamento, com prioridade nas características de idade e escolaridade do indivíduo entrevistado para igualar o valor da tarifa a zero.

Quando a “Forma de Pagamento” era igual a dinheiro e o campo “Valor da passagem” não estava preenchido, foram utilizadas as tarifas constantes no item 4.6.2.1.

5.5 – Analise Parte 5

Esta seção tem como referência a seção 3.2.5. Conforme apresentado, esta parte refere-se ao procedimento quanto à análise da “Forma de Pagamento” – Cartão inteligente (*smartcard*).

Considerando o sistema tarifário apresentado na área de estudo, no qual existem diferentes cartões inteligentes (*smartcards*) para diferentes integrações e sistemas de

transporte, no caso da não apresentação do valor do deslocamento, e o sistema tarifário não disponibilizar passes com validade para “X” dias e não apresentar bilhete com número fixo de viagens, é necessário, além de analisar que tipo de deslocamento foi realizado (modo de transporte, horário de início e término), analisar também os deslocamentos realizados naquele dia pelo usuário para a determinação do valor da tarifa. Para a realização da viagem pode ter sido utilizada uma integração ônibus-ônibus, metrô-ônibus intermunicipal ou trem-ônibus municipal, e consequentemente há apenas um valor para uma viagem com 2 (dois) deslocamentos em um determinado período de tempo.

5.6 – Analise Parte 6

Esta seção tem como referência a seção 3.2.6. Conforme apresentado, esta parte refere-se ao procedimento quanto à análise da “Forma de Pagamento” – Não apresenta forma de pagamento.

Esta seção visa analisar os dados referentes ao deslocamento de um indivíduo no caso da não apresentação da “Forma de Pagamento” e “Valor da tarifa”.

Existem registros do ACCESS em que o campo “Forma de Pagamento” (D19) não está preenchido. Desta forma, quando ocorre a omissão de informação para aqueles que utilizaram modo coletivo para a realização do deslocamento, para fins de formatação dos dados para a realização das análises e aplicação do procedimento proposto, segue abaixo preenchimento adotado:

- a) Deslocamento realizado com motivo HBW (*home-based-work*), casa-trabalho, a renda da pessoa é da Faixa de renda 1, até 2 SM (até 2 salários mínimos) e a Atividade é determinada como Trabalho Formal, então foi preenchido com Bilhete Vale Transporte (RioCard).
- b) Para deslocamentos com motivos diferentes de HBW, a forma de pagamento adotada foi dinheiro.

Existem registros do ACCESS em que campo “Valor da Passagem” (D20) não está preenchido. Neste caso, o campo foi preenchido com o valor da tarifa existente à época, no caso, referente ao ano de 2012, conforme apresentado no item 4.6.2.1.

Assim sendo, foi analisado o horário de início do deslocamento, a origem/destino, o tempo de deslocamento e o modo de transporte utilizado. Consequentemente, é determinado o valor da tarifa utilizada, sempre considerando a sequência de deslocamentos realizados pelo usuário visto que o mesmo pode ter realizado integração.

5.7 – Analise Parte 7

Após a adequação do banco de dados com as análises dos valores e informações apresentados, conforme já detalhado nos itens de 5.1 a 5.6, é necessário obter o valor da porcentagem da despesa média individual com relação ao transporte.

O cálculo da despesa média individual é realizado conforme apresentado no item 3.2.7.1. Para a realização do item 3.2.7.2 é utilizada a renda mensal Estadual e Federal relativa ao ano de 2012.

A Tabela 12 apresenta os valores relativos a despesa mensal e a renda média mensal considerando todas as pessoas e utilizando o salário mínimo Federal e o salário mínimo Estadual:

Tabela 12: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte – Salário mínimo Federal e Estadual (Geral).

Federal	Despesa (R\$)	135,26
	Renda (R\$)	1.747,42
	% renda gasta com transporte	7,74%
Estadual	Despesa (R\$)	135,26
	Renda (R\$)	2.049,65
	% renda gasta com transporte	6,60%

Fonte: A Autora.

A Tabela 13 apresenta os valores relativos a despesa mensal e a renda média mensal considerando apenas as pessoas que apresentam despesas com transporte (pagantes):

Tabela 13: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte – Salário mínimo Federal e Estadual (Pagantes).

Federal	Despesa (R\$)	236,50
	Renda (R\$)	1.946,62
	% renda gasta com transporte	12,15%
Estadual	Despesa (R\$)	236,50
	Renda (R\$)	2.283,30
	% renda gasta com transporte	10,36%

Fonte: A Autora.

6. ANÁLISES REALIZADAS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO PROPOSTO

Esta seção visa apresentar as principais análises obtidas através das informações constantes no banco de dados referente à área de estudo.

O banco de dados do PDTU2015 é composto pelos dados apresentados no item 4.6. Cabe ressaltar que a principal tabela, a Deslocamento, apresenta 20.415 registros. Para a implantação do procedimento proposto foram considerados 17.353 registros (85% do total do PDTU2015) para a realização das análises deste trabalho. Vale mencionar que todos os dados se referem ao ano de 2012.

6.1 – Divisão modal

A Figura 20 apresenta a divisão modal, agregada, referente à área de estudo (Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro), para o subconjunto que permaneceu no banco de dados. Nota-se que o transporte coletivo (COLETIVO) é o mais utilizado (50,40%), ele contempla os ônibus executivos, intermunicipais, municipais e escolares; barco/aerobarco/catamarã; Metrô; trem e van. O transporte não motorizado (TNM) é o segundo mais utilizado (30,54%), nele contém as viagens a pé e de bicicleta/ ciclomotor. O transporte individual (INDIVIDUAL) corresponde a 19,06% das viagens sendo realizadas por condutor de automóvel, motocicleta, táxi e passageiro de automóvel.

Ressalta-se o número elevado de viagens não motorizadas e sem custo para a população, um terço do total.

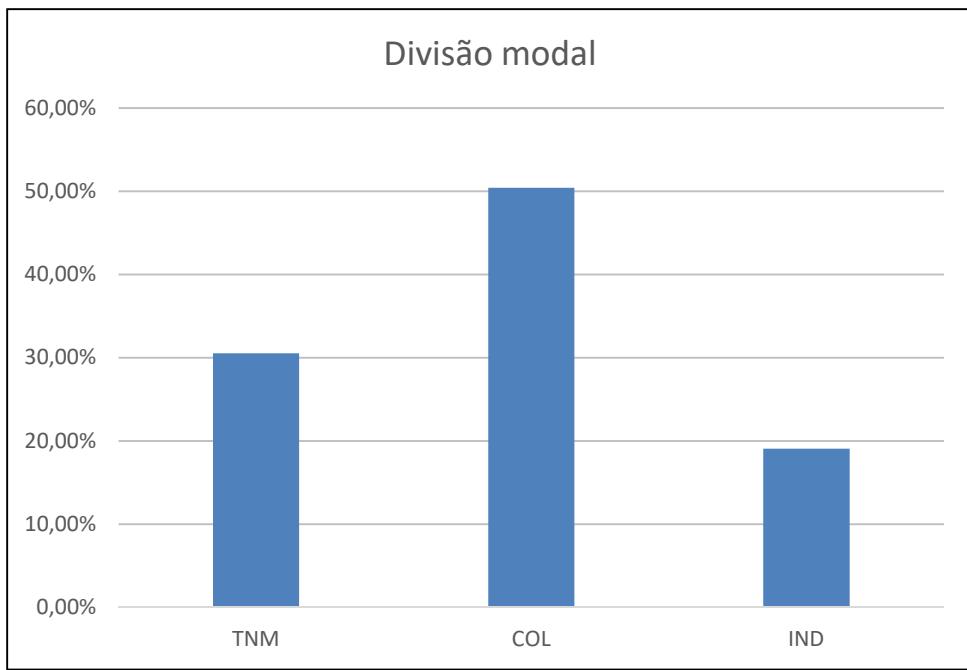


Figura 20: Divisão modal – Agregado – Área de Estudo.

Fonte: A Autora.

A Figura 21 apresenta a divisão modal de forma desagregada. Nela está enfatizada a paridade entre o transporte por ônibus municipal e a pé (29,7% e 28,2% respectivamente). Nota-se que os sistemas de transporte de alta capacidade, como o metrô e o trem contribuem juntos com apenas aproximadamente 6% do transporte de passageiros da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

A análise da divisão modal desagregada ocorre principalmente como forma de verificação quanto à ocorrência de algum tipo de viés após a remoção de alguns registros conforme já mencionado. Comprovou-se que o mesmo não ocorreu conforme apresentado no Anexo 2.

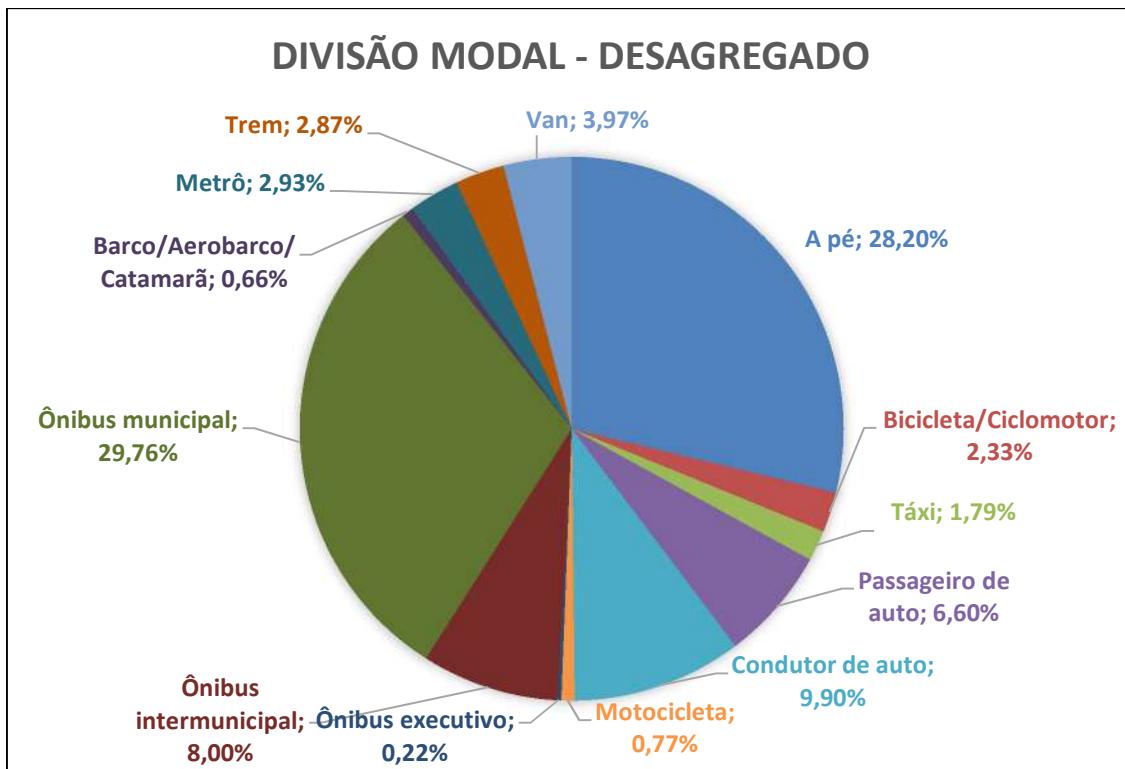


Figura 21: Divisão modal – Desagregado – Área de Estudo.

Fonte: A Autora.

6.2 – Despesa mensal com transporte

A porcentagem da renda mensal média gasta com transporte foi apresentada no item 5.7 – *Análise Parte 7* e os dados obtidos encontram-se de forma resumida na Tabela 14.

Tabela 14: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte

Geral	Despesa (R\$)	135,26
	Renda (R\$)	1.747,42
	% renda gasta com transporte	7,74%
Pagantes	Despesa (R\$)	236,50
	Renda (R\$)	1.946,62
	% renda gasta com transporte	12,15%

Fonte: A Autora.

Cabe ressaltar que *Geral* considera todas as pessoas, que realizam deslocamentos de várias formas, desde a pé, até de táxi dentro da área de estudo. Os *Pagantes* são definidos como as pessoas que possuem algum tipo de despesa com transporte no mês através da

utilização dos sistemas de transportes já mencionados no item 4.3.

O valor médio de 7,74% para a média geral e 12,15% para aqueles que tiveram despesa não nula (aparecem como “pagantes” na Tabela 14) é muito semelhante ao encontrado por Nassi e Costa (2012) para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) que foi de 9,65% e para a Região Metropolitana do Recife (RMR) que foi de 9,35%. Porém, este estudo de 2012 levou em consideração, para a RMSP e para a RMR, um cálculo do percentual do gasto apenas com as viagens em transporte público urbano.

No presente trabalho, para a RMRJ, o cálculo refere-se tanto às viagens realizadas em transporte não motorizado quanto em transporte motorizado (público ou privado). O resultado ora obtido parece refletir adequadamente a realidade desta Região Metropolitana por incluir, também as viagens realizadas com modos privados, que são dispendiosos, e aqueles que utilizam os modos públicos.

A metodologia adotada no presente trabalho é, no entanto, muito mais detalhada e leva em conta custos fixos e variáveis para as viagens em transporte privado, por exemplo.

6.3 – Despesa por município de residência

A Tabela 15 apresenta dados relativos à despesa mensal e porcentagem da renda gasta com transporte de acordo com o município de residência do usuário. A Tabela também apresenta a porcentagem do tipo de viagem realizada, entre municípios ou intramunicipais, em relação ao município de residência. Foram consideradas apenas as viagens realizadas por usuários pagantes e com motivo (no destino) diferente de residência.

Tabela 15: Despesa e porcentagem da renda mensal gasta com transporte (Pagantes) e porcentagem de viagens intermunicipais e municipais.

Residência	Despesa (R\$)	% renda gasta com transporte	Intermunicipal	Municipal
Belford Roxo	63,25	6,61%	74,73%	25,27%
Duque de Caxias	94,76	7,42%	63,83%	36,17%
Guapimirim	154,30	16,54%	88,37%	11,63%
Itaboraí	69,93	7,50%	37,09%	62,91%
Itaguaí	86,26	9,25%	9,88%	90,12%
Japeri	69,69	7,47%	76,74%	23,26%
Magé	119,93	12,85%	62,19%	37,81%
Mangaratiba	72,22	7,74%	20,74%	79,26%
Maricá	180,42	19,34%	36,50%	63,50%
Mesquita	109,73	6,60%	63,93%	36,07%
Nilópolis	61,79	6,62%	65,06%	34,94%
Niterói	156,27	4,19%	33,59%	66,41%
Nova Iguaçu	63,75	6,78%	43,45%	56,55%
Paracambi	85,05	9,12%	40,27%	59,73%
Queimados	67,77	7,26%	52,85%	47,15%
Rio de Janeiro	126,16	5,37%	3,57%	96,43%
São Gonçalo	97,05	6,22%	64,69%	35,31%
São João de Meriti	72,49	7,73%	60,91%	39,09%
Seropédica	112,98	12,11%	39,06%	60,94%
Tanguá	73,83	7,91%	59,73%	40,27%

Fonte: A Autora.

Cabe ressaltar algumas análises sobre cada município que compõe a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (área de estudo):

- a) Belford Roxo: os residentes apresentam um gasto em média de 6,61% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens 74,73% são intermunicipais e 25,27% são internas ao município. Ressalta-se o número elevado de viagens intermunicipais, superior a 70% do total.
- b) Duque de Caxias: os residentes apresentam um gasto em média de 7,42% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens, 63,83% são intermunicipais e 36,17% são internas ao município de Duque de Caxias. Ressalta-se o número elevado de viagens intermunicipais, superior a 60% do total.

- c) Guapimirim: os residentes apresentam um gasto em média de 16,54% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 88,37% são intermunicipais e 11,63% são internas ao município de Guapimirim.

Ressalta-se o número elevado de viagens intermunicipais, superior a 85% do total.

- d) Itaboraí: os residentes apresentam um gasto em média de 7,50% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 37,09% são intermunicipais e 62,91% são internas ao município de Itaboraí.

Cabe ressaltar que Itaboraí possuía em 2012, obras de implantação do Complexo Petroquímico da Petrobrás, atraindo viagens dentro do município.

- e) Itaguaí: os residentes apresentam um gasto em média de 9,25% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 9,88% são intermunicipais e 90,12% são internas ao município de Itaguaí.

Cabe ressaltar que Itaguaí possui o Porto de Itaguaí, importante porto para o transporte de cargas no Estado do Rio de Janeiro, atraindo viagens dentro do município.

- f) Japeri: os residentes apresentam um gasto em média de 7,47% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 76,74% são intermunicipais e 23,26% são internas ao município de Japeri.

- g) Magé: os residentes apresentam um gasto em média de 12,85% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 62,19% são intermunicipais e 37,81% são internas ao município de Magé.

- h) Mangaratiba: Os residentes apresentam uma despesa média de 7,74% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 20,74% são intermunicipais e 79,26% são internas ao município de Mangaratiba. O número elevado de viagens internas pode estar associado ao principal motor de sua

economia, o turismo⁷. A população municipal consegue emprego dentro do município neste setor, sem precisar realizar deslocamentos intermunicipais.

- i) Maricá: os residentes apresentam um gasto em média de 19,34% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 36,50% são intermunicipais e 63,50% são internas ao município de Maricá. A renda média mensal é baixa, referente a Faixa de renda um (até dois salários mínimos).
- j) Mesquita: os residentes apresentam um gasto em média de 6,60% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 63,93% são intermunicipais e 36,07% são internas ao município de Mesquita.
- k) Nilópolis: os residentes apresentam um gasto em média de 6,62% da renda mensal com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 65,06% são intermunicipais e 34,94% são internas ao município de Nilópolis.
- l) Niterói: os residentes apresentam um gasto de 4,19% da renda mensal média com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 33,59% são intermunicipais e 66,41% são internas ao município de Niterói.
- m) Nova Iguaçu: os residentes apresentam um gasto de 6,78% da renda mensal média com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 43,45% são intermunicipais e 56,55% são internas ao município de Nova Iguaçu.
- n) Paracambi: Os residentes apresentam um gasto de 9,12% da renda mensal média com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 40,27% são intermunicipais e 59,73% são internas ao município de Paracambi.

Aproximadamente 40% das viagens realizadas são intermunicipais e 25% dessas viagens são para o município do Rio de Janeiro onde seu centro está localizado a aproximadamente 85 km de distância pela rede viária.

⁷ Segundo a Prefeitura de Mangaratiba. Disponível em: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/novoportal/pagina/dados-do-municipio.html>
<http://www.mangaratiba.rj.gov.br/novoportal/turismo>

- o) Queimados: os residentes apresentam um gasto de 7,26% da renda mensal média com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 52,85% são intermunicipais e 47,15% são internas ao município de Queimados.
- p) Rio de Janeiro: os residentes apresentam um gasto de 5,37% da renda mensal média com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 3,57% são intermunicipais e 96,43% são internas ao município de Rio de Janeiro. Este município é considerado um grande polo de atração de viagens de outros municípios pertencentes a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).
- q) São Gonçalo: os residentes apresentam um gasto de 6,22% da renda mensal média com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 64,69% são intermunicipais e 35,31% são internas ao município de São Gonçalo. Aproximadamente 50% das viagens intermunicipais são para o município vizinho, Niterói.
- r) São João de Meriti: Os residentes apresentam um gasto de 7,73% da renda mensal média com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 60,91% são intermunicipais e 39,09% são internas ao município de São João de Meriti.
- s) Seropédica: os residentes apresentam um gasto de 12,11% da renda mensal média com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 39,06% são intermunicipais e 60,94% são internas ao município de Seropédica.
- t) Tanguá: os residentes apresentam um gasto de 7,91% da renda mensal média com transporte urbano. Em relação às viagens realizadas, 59,73% são intermunicipais e 40,27% são internas ao município de Tanguá.

Observa-se que as viagens realizadas em 55% dos municípios pertencentes à Região Metropolitana do Rio de Janeiro são compostas por 50 % de viagens intermunicipais. Destes municípios, apenas dois (18% do subtotal) apresentam uma porcentagem de despesa da renda mensal com transporte superior à média.

De maneira geral, quanto mais afastado do centro do município do Rio de Janeiro maior é a porcentagem de viagens intermunicipais, com raras exceções (Itaboraí, Itaguaí, Mangaratiba e Seropédica).

A Figura 22 apresenta os dados relativos a porcentagem da renda média mensal gasta com transporte urbano e a distância do município até o centro do município do Rio de Janeiro, considerando apenas as viagens realizadas por usuários pagantes e com motivo (no destino) diferente de residência. Para a obtenção das distâncias, utilizou-se como referência a Prefeitura de cada município em questão e para o centro do Rio de Janeiro, para o qual foi utilizado o endereço Av. Rio Branco 68 (interseção da Av. Rio Branco e a Av. Presidente Vargas).

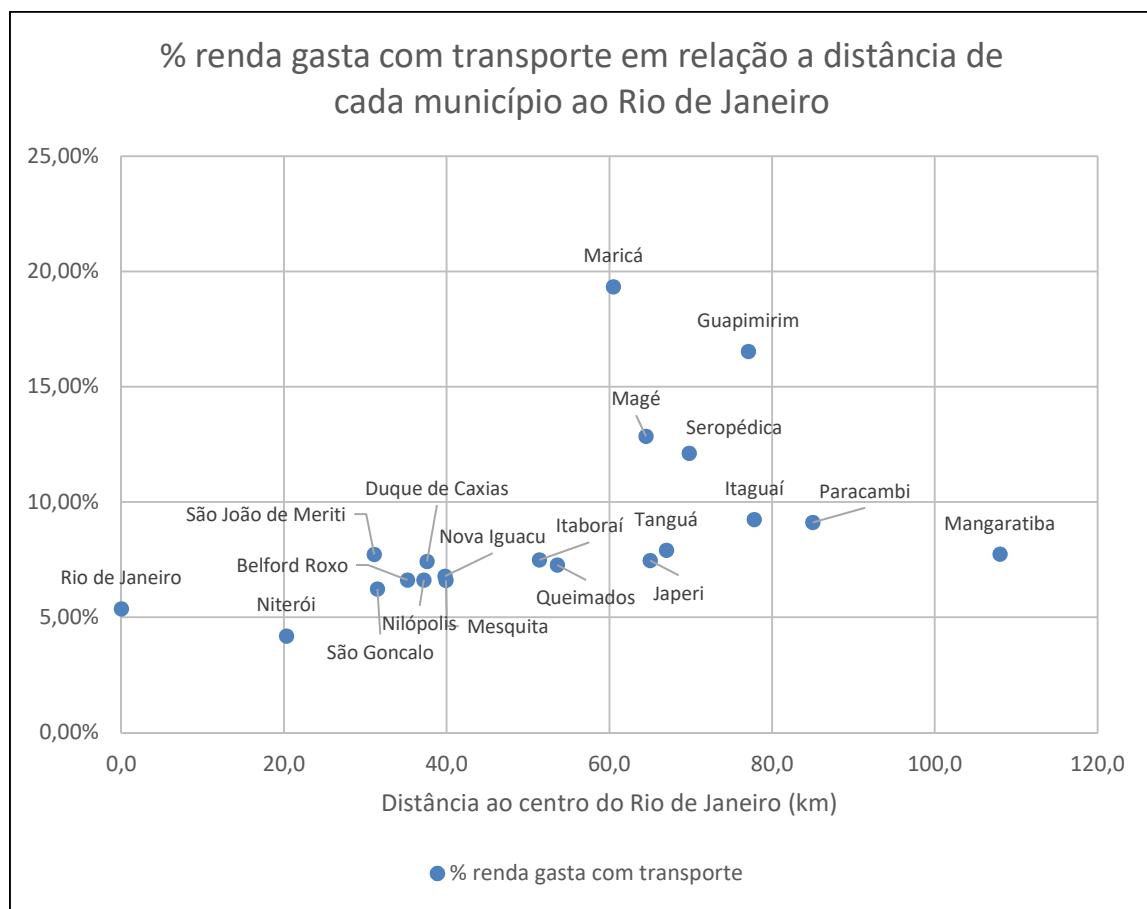


Figura 22: Porcentagem da renda mensal média gasta com transporte urbano em relação à distância até o centro do Rio de Janeiro por município.

Fonte: A Autora.

A Figura 23 ressalta que não há uma tendência claramente definida com relação ao aumento ou diminuição ao comparar o número de viagens intermunicipais e a distância

entre o centro do município e o centro do município do Rio de Janeiro. De maneira geral, quanto mais afastado do centro do município do Rio de Janeiro maior é a percentagem de viagens intermunicipais (confira na Figura 23), com raras exceções (Itaguaí, Mangaratiba, Paracambi e Seropédica).

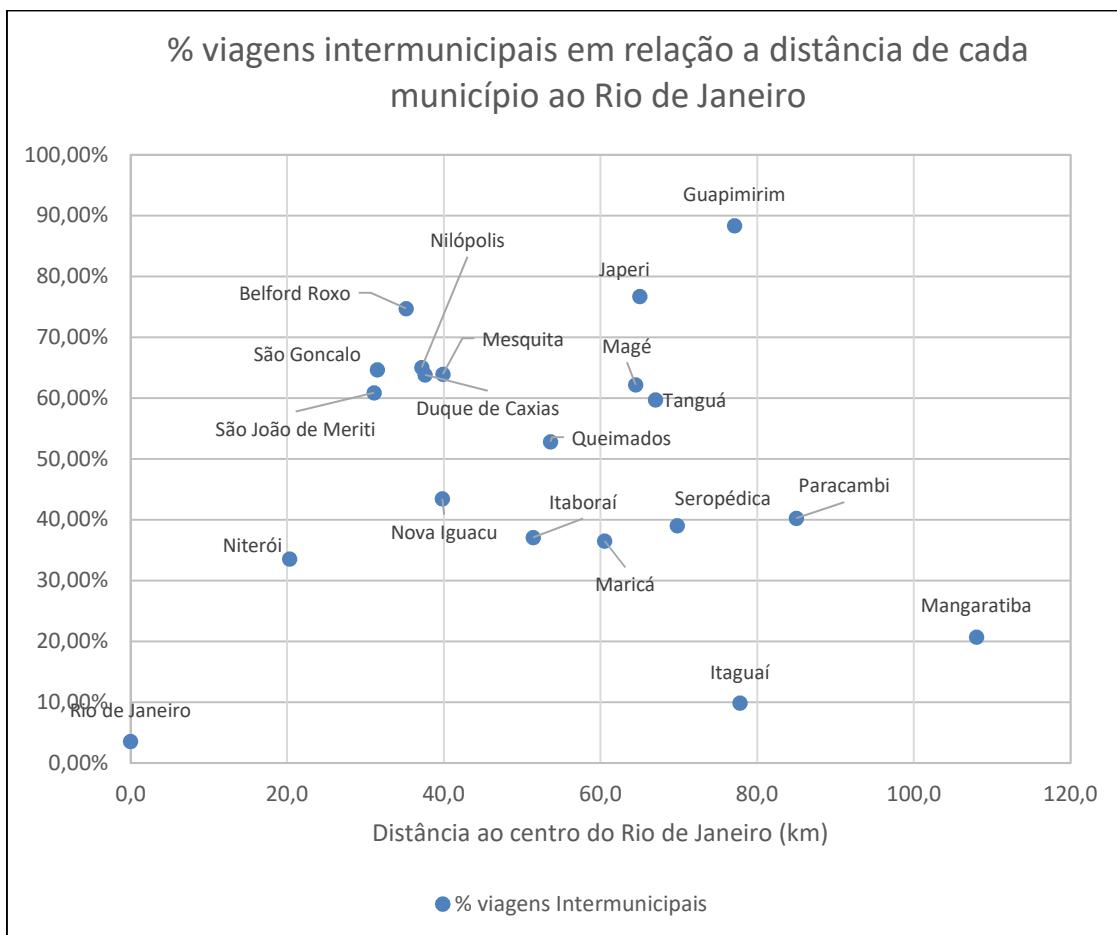


Figura 23: Porcentagem de viagens intermunicipais em relação à distância até o centro do Rio de Janeiro por município.

Fonte: A Autora.

A Figura 24 demonstra que o município do Rio de Janeiro é o que apresenta maior número de viagens municipais, seguido pelo município de Itaguaí. O município de Guapimirim apresenta o maior número de viagens intermunicipais. Japeri e Belford Roxo encontram-se em segundo lugar quanto aos municípios que apresentam maior porcentagem de deslocamentos intermunicipais.

% renda gasta com transporte, % de viagens intermunicipais e municipais por Município

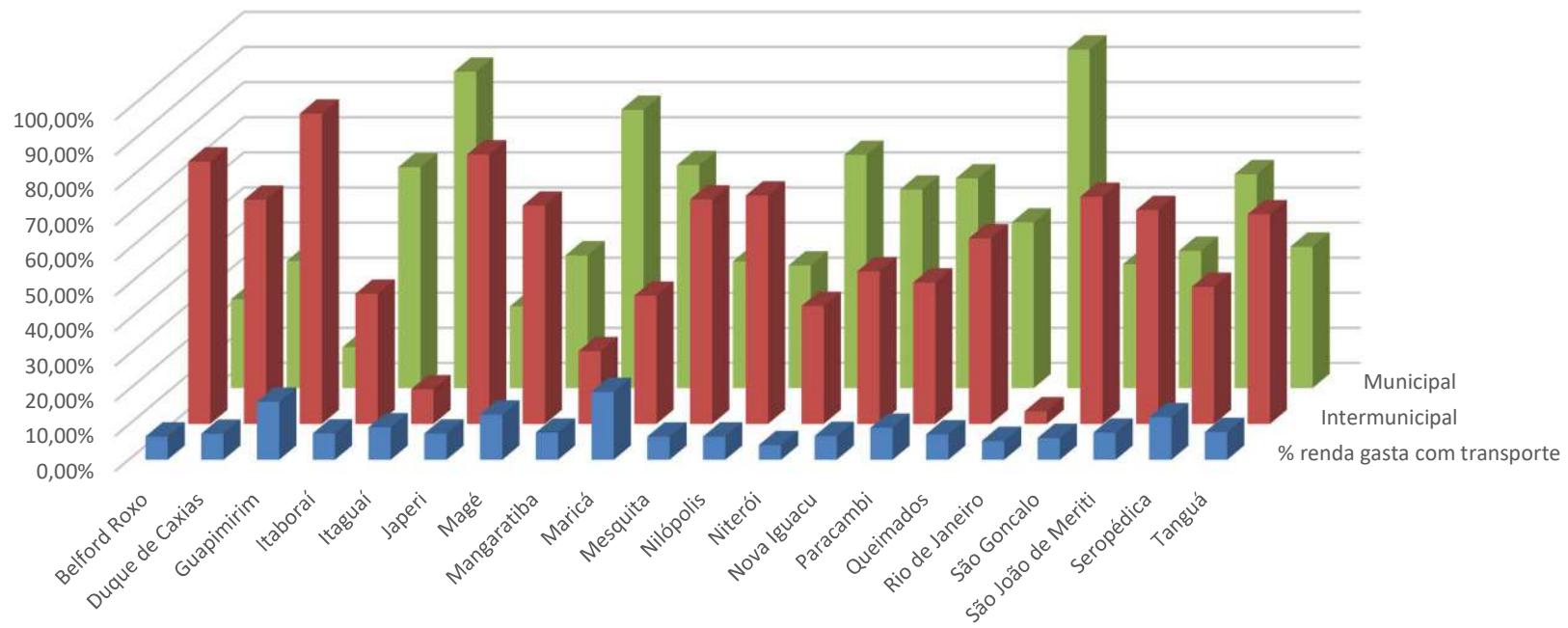


Figura 24: Porcentagem da renda mensal média gasta com transporte, porcentagem de viagens intermunicipais e municipais por município.

Fonte: A Autora.

6.4 – Despesa por transporte coletivo x transporte individual

Este item visa apresentar as diferenças de despesas daqueles que utilizam o transporte coletivo e aqueles que usam o transporte individual (Tabela 16).

Com relação ao transporte individual, 67,08% das pessoas que utilizam transporte individual como meio de transporte, apresentam gastos mensais com transporte não nulos. Os considerados pagantes, conforme a Tabela 16, apresentam uma renda superior à média e a porcentagem da renda com gastos com transporte é mais que 50% superior à média geral (item 6.2).

Tabela 16: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal gasta com transporte individual.

Transporte individual	Renda (R\$)	Despesa (R\$)	% renda gasta com transporte
Geral	2.418,24	322,77	13,35%
Pagantes	2.560,87	481,19	18,79%

Fonte: A Autora.

Com relação ao transporte coletivo, 86,60% daqueles que utilizam transporte coletivo, apresentam despesa com locomoção não nula. Percebe-se através da Tabela 17 que a porcentagem gasta com transporte para deslocamentos utilizando transporte coletivo são mais econômicos. Para os pagantes, a porcentagem da renda gasta com transporte é de 8,05%.

Tabela 17: Despesa, renda e porcentagem da renda mensal gasta com transporte coletivo.

Transporte coletivo	Renda (R\$)	Despesa (R\$)	% renda gasta com transporte
Geral	1.741,80	123,10	7,07%
Pagantes	1.766,21	142,15	8,05%

Fonte: A Autora.

Ao comparar as rendas, percebe-se que aqueles que utilizam transporte individual possuem renda 45% superior aos que utilizam transporte coletivo.

A Figura 25 ressalta esta diferença entre a renda e a despesa com transporte em relação a renda daqueles que utilizam transporte individual e aqueles que utilizam transporte coletivo.

Cabe ressaltar que foram considerados como transporte coletivo: Barco/Aerobarco/Catamarã, metrô, ônibus executivo, ônibus intermunicipal, ônibus municipal, transporte escolar, trem, van e como transporte individual condutor de automóvel, táxi e motocicleta. Sendo assim, o transporte coletivo favorece os usuários na medida em que possibilitam uma despesa baixa, contribuído para um adequado planejamento financeiro e possibilitando uso de recursos para outras despesas pessoais. No entanto, apesar da existência da legislação do Vale Transporte, os usuários do transporte coletivo gastam, em média, mais do que os 6% previstos na referida legislação.

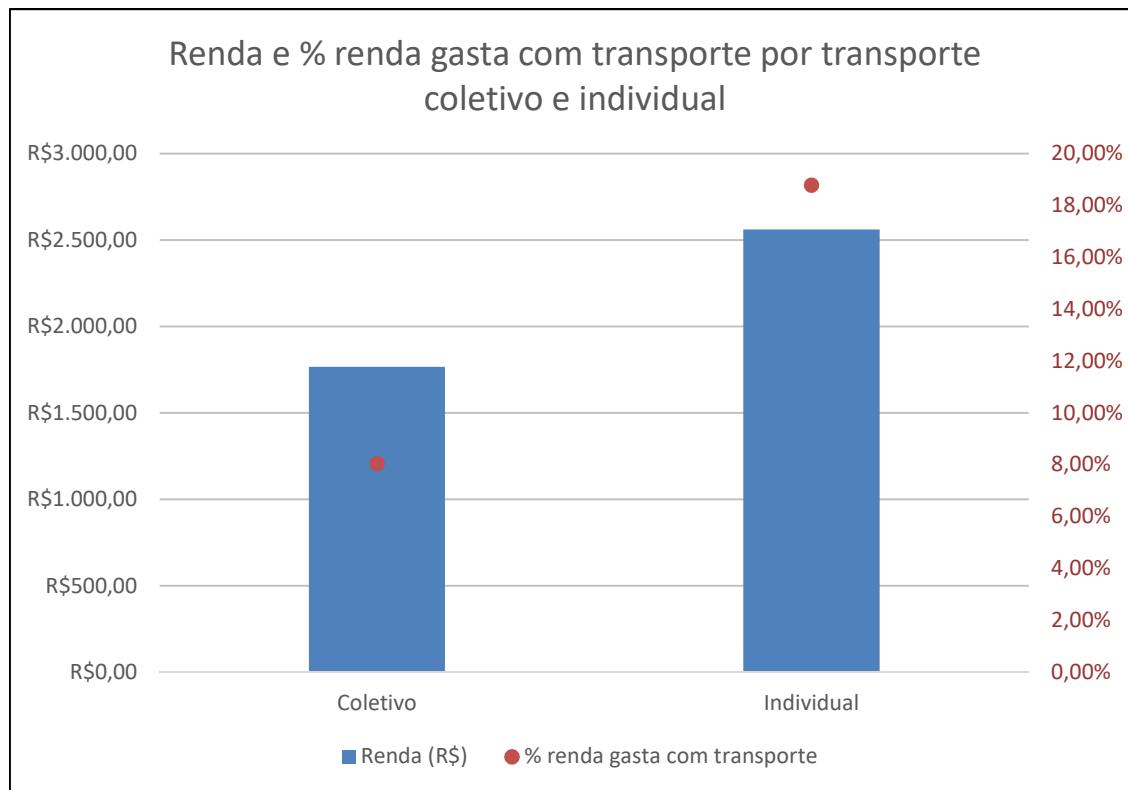


Figura 25: Renda e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte por transporte individual e coletivo.

Fonte: A Autora.

A Figura 26 apresenta a porcentagem de pessoas que utilizam o transporte coletivo e individual e a porcentagem da renda gasta com transporte por transporte coletivo e individual, por Faixa de renda. Nota-se que a Faixa de renda 5 (mais de cinco salários

mínimos) apresenta o maior número de pessoas que utilizam o transporte individual. A Faixa de renda um (até dois salários mínimos) apresenta maior porcentagem de pessoas que utilizam transporte coletivo para locomoção. Na Faixa de renda três (mais que dois salários mínimos e menos que cinco salários mínimos) há um equilíbrio de usuários, porém o percentual de despesa com transporte individual é superior ao coletivo.

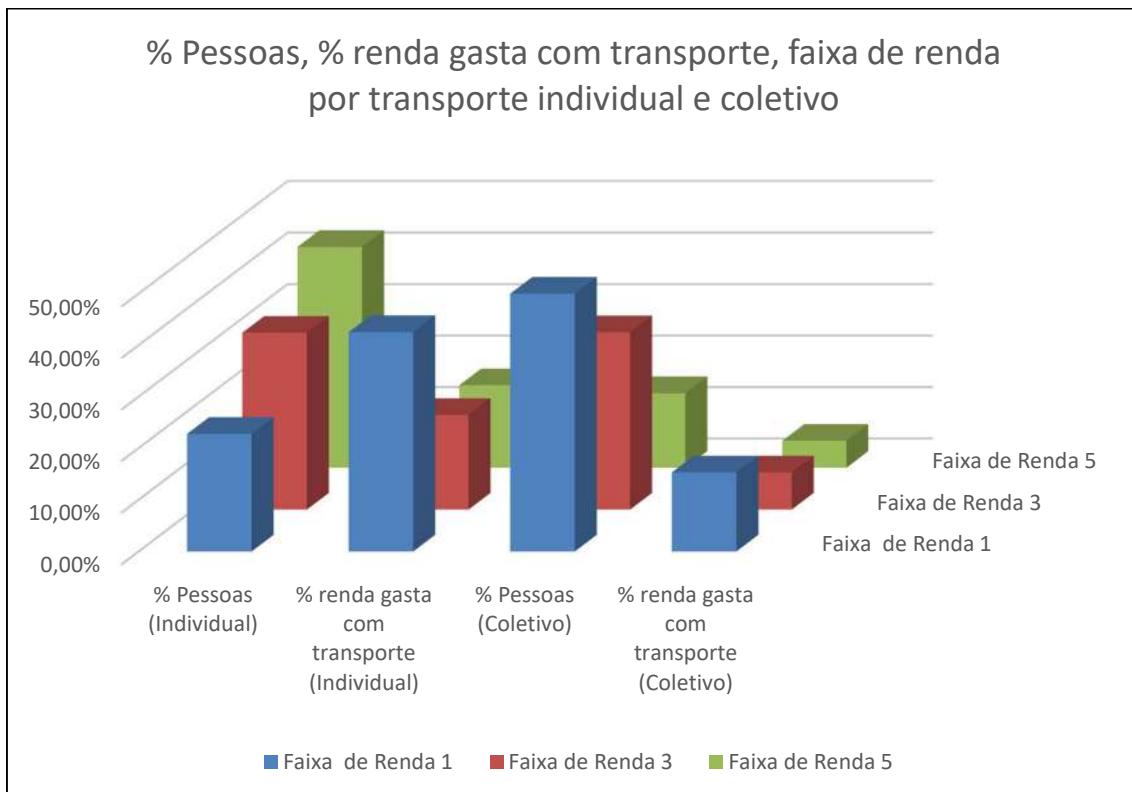


Figura 26: Porcentagem de pessoas que utilizam transporte coletivo e individual, porcentagem da renda gasta com transporte por faixa de renda.

Fonte: A Autora.

Nota-se também na Figura 26 que a medida que aumenta a Faixa de renda aumenta o número de indivíduos que utilizam transporte individual e diminuem aqueles que utilizam o transporte coletivo.

A porcentagem da renda gasta com transporte tanto individual quanto coletivo diminui ao passar da Faixa de renda um para a Faixa de renda três a posteriormente mantém-se praticamente constante.

6.5 – Despesa por renda

Este item visa analisar a variação da despesa de acordo com a faixa de renda estabelecida pelo Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PDTU2015).

A Tabela 18 apresenta a distribuição de toda a população da área de estudo por faixa de renda. Percebe-se que mais da metade possui renda baixa, Faixa de renda 1, até dois salários mínimos.

A porcentagem da renda mensal gasta com transporte urbano apresenta maior valor para aqueles possuem renda menor.

Tabela 18: Despesa, porcentagem de indivíduos e porcentagem da renda gasta com transporte por Faixa de renda – Geral.

Renda mensal		% indivíduos	Despesa (R\$)	% renda gasta com transporte
Faixa 1	até 2 SM	55,61%	75,64	8,11%
Faixa 3	mais 2 SM até 5 SM	27,52%	157,48	7,23%
Faixa 5	mais de 5 SM	16,86%	295,59	7,92%

Fonte: A Autora.

A Tabela 19 apresenta a distribuição de renda mensal apenas para as pessoas que apresentam despesas não nulas com transporte urbano. Percebe-se um maior equilíbrio de indivíduos entre as faixas de renda do que o apresentado na Tabela 18. Porém, a Faixa de renda um continua sendo a faixa de renda predominante entre os pesquisados.

Ao analisar a porcentagem da renda gasta com transporte em um mês percebe-se que os indivíduos que possuem renda mais baixa, são os que mais apresentam despesa com transportes, quase 18% da renda mensal (ressaltado na Figura 28).

Tabela 19: Despesa, porcentagem de indivíduos e porcentagem da renda gasta com transporte por Faixa de renda – Pagantes.

Renda mensal		% indivíduos	Despesa (R\$)	% renda gasta com transporte
Faixa 1	até 2 SM	44,84%	164,05	17,58%
Faixa 3	mais 2 SM até 5 SM	34,11%	222,17	10,21%
Faixa 5	mais de 5 SM	21,05%	414,00	11,09%

Fonte: A Autora.

O gráfico apresentado na Figura 27 era suposto ser decrescente, porém percebe-se um leve aumento da porcentagem da renda mensal gasta com transporte urbano para aqueles que possuem uma Faixa de renda de mais de cinco salários mínimos. Isto ocorre porque aqueles que apresentam esta faixa de renda tem a tendência a utilizarem automóveis para deslocamento, assim ocorre um aumento de renda, mas ocorre também um aumento de despesa, apresentando um leve crescimento da porcentagem gasta com transporte em relação a Faixa de renda 3 (mais de dois salários mínimos e menor que cinco salários mínimos).

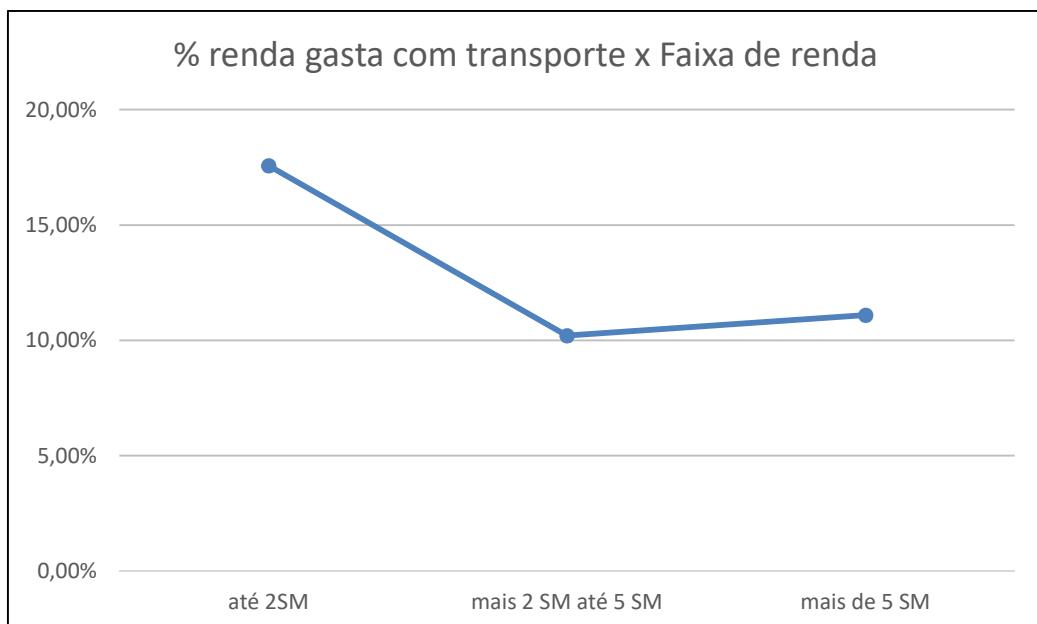


Figura 27: Porcentagem da renda mensal média gasta com transporte x Faixa de renda.

Fonte: A Autora.

Assim, a hipótese apresentada de que os indivíduos de menores rendas gastam mais, percentualmente à sua renda, do que indivíduos com renda mais elevada é comprovada.

6.6 – Despesa por faixa etária

Este item analisa a faixa etária da população da área de estudo (RMRJ), considerando apenas aqueles que apresentam gastos não nulos com transporte mensalmente. A idade média obtida é de 34 anos.

A Tabela 20 apresenta a porcentagem da população para cada faixa etária. Cabe ressaltar que só foram considerados os habitantes que possuem despesa não nula com transporte durante o mês e informaram a idade quando da obtenção das pesquisas realizadas para a obtenção do banco de dados em análise.

Nota-se um equilíbrio no número de pessoas entre as faixas de 20 a 29 anos, 30 a 39 anos e de 40 a 49 anos.

Tabela 20: Porcentagem da população por Faixa etária (pagantes).

Faixa Etária (em anos)	%
Até 9 anos	9,01%
De 10 a 19 anos	9,54%
De 20 a 29 anos	22,90%
De 30 a 39 anos	19,61%
De 40 a 49 anos	18,07%
De 50 a 59 anos	11,69%
60 anos ou mais	9,18%

Fonte: A Autora.

A Tabela 21 apresenta a faixa etária, a renda média por faixa e a porcentagem da renda gasta com transporte urbano durante o mês. Nesta tabela a faixa etária *até 9 anos* não foi considerada.

Percebe-se que quanto maior a idade, maior a renda. Quanto maior a idade, maior a despesa com transporte. A maior porcentagem gasta com transporte urbano apresenta-se na faixa etária de *60 ou mais anos*.

Desconsiderando a faixa etária de *60 ou mais anos*, todas as outras apresentam porcentagem de despesa média mensal com transporte inferior à média, apresentada no item 6.2, de 12,15%.

Tabela 21: Despesa, renda e porcentagem gasta com transporte por faixa etária (pagantes).

Faixa Etária (em anos)	Despesa (R\$)	Renda média (R\$)	% da renda gasta com transporte
De 10 a 19 anos	147,07	1.594,23	9,23%
De 20 a 29 anos	209,78	1.879,76	11,16%
De 30 a 39 anos	229,57	1.846,66	12,43%
De 40 a 49 anos	234,11	1.934,16	12,10%
De 50 a 59 anos	230,17	2.131,47	10,80%
60 anos ou mais	407,44	2.618,67	15,56%

Fonte: A Autora.

Ressalta-se através da Figura 28 o aumento com a despesa com transporte na maior faixa etária, de 60 ou mais anos.

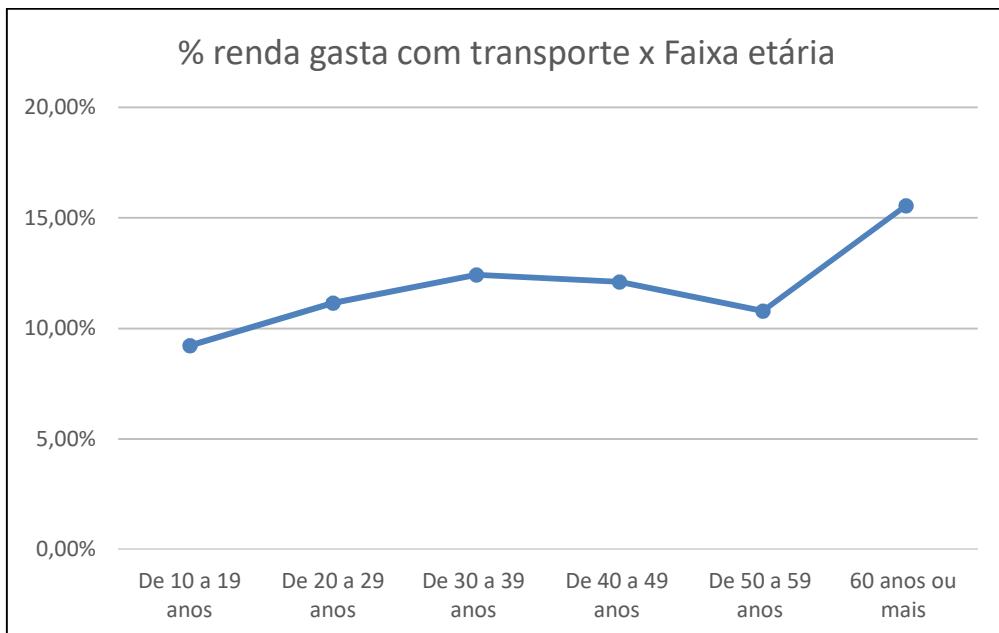


Figura 28: Porcentagem da renda mensal gasta com transporte urbano x Faixa Etária.

Fonte: A Autora.

6.7 – Despesa por gênero

Este item visa analisar as despesas em relação ao gênero considerando apenas aqueles que apresentam despesas mensais não nulas com transporte e que informaram idade e gênero.

A média de idade do gênero feminino é de 35 anos, renda mensal média de R\$ 2.003,08 e despesa com transporte urbano o equivalente a 10,33% da renda mensal média. A média de idade do gênero masculino é de 36 anos, renda mensal média de R\$ 1.873,52 e despesa com transporte urbano o equivalente a 14,35% da renda mensal média. Considerando as faixas de renda apresentadas no banco de dados do PDTU, através da Tabela 22, percebe-se que há mais pessoas do gênero masculino que possuem renda de até 2 (dois) salários mínimos e mais pessoas do gênero feminino que ganham entre 2 (dois) salários mínimos e 5 (cinco) salários mínimos e mais de 5 (cinco) salários mínimos.

Tabela 22: Renda por gênero (pagantes).

Renda		Feminino	Masculino
Faixa 1	até 2 SM	42,16%	48,17%
Faixa 3	mais 2 SM até 5 SM	35,30%	32,81%
Faixa 5	mais de 5 SM	22,54%	19,02%

Fonte: A Autora.

Cabe ressaltar, que mundialmente há a ideia que os homens ganham mais do que as mulheres, o que é apresentado ao contrário neste item. Porém, a pequena divisão de faixas de renda e a definição de um valor fixo podem influenciar estas conclusões.

A Tabela 23 apresenta a despesa por gênero e faixa de renda. Nota-se que em ambos os gêneros as pessoas com menores renda são as que mais gastam com transporte urbano em um mês. Cabe ressaltar que o sexo feminino, em todas as faixas etárias, gasta percentualmente menos com transporte do que os homens.

Tabela 23: Despesa e porcentagem de renda gasta com transporte por gênero e renda (pagantes).

		Feminino		Masculino	
Renda		Despesa (R\$)	% renda gasta com transporte	Despesa (R\$)	% renda gasta com transporte
Faixa 1	até 2 SM	148,03	15,87%	179,31	19,22%
Faixa 3	mais 2 SM até 5 SM	193,52	8,89%	257,45	11,83%
Faixa 5	mais de 5 SM	337,82	9,05%	514,92	13,80%

Fonte: A Autora.

A Figura 29 ressalta que quanto maior a faixa de renda, maior a despesa absoluta mensal com transporte urbano e que os indivíduos do gênero masculino apresentam maior despesa do que os de gênero feminino.

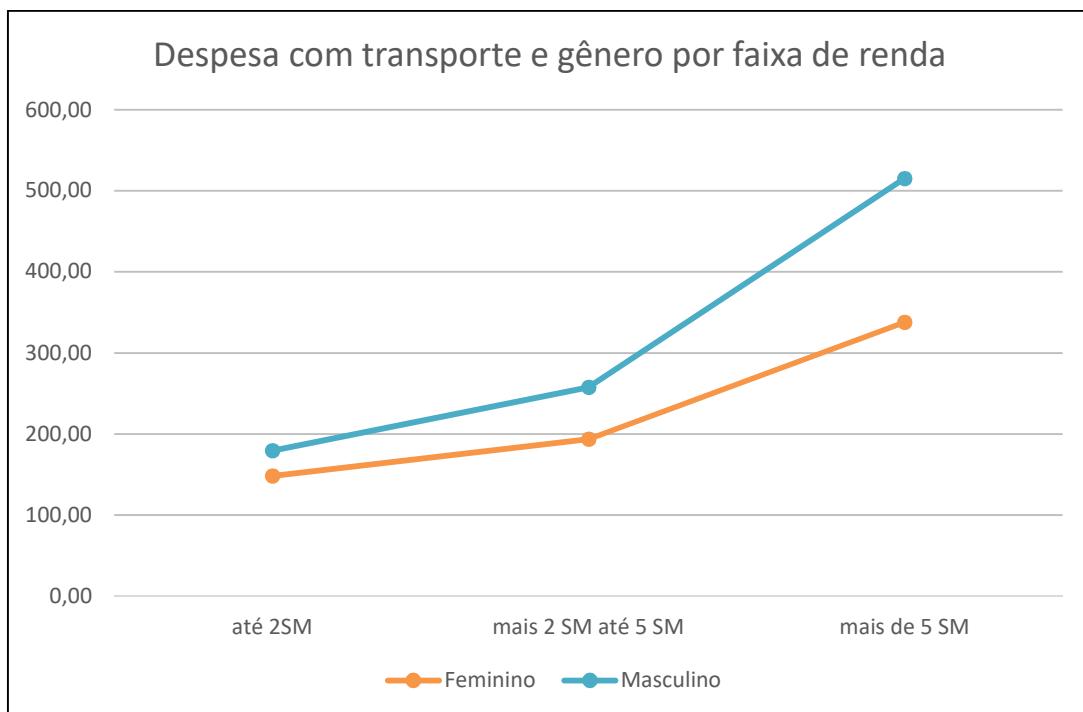


Figura 29: Despesa com transporte e gênero por Faixa de Renda.

Fonte: A Autora.

A Figura 30 destaca a diminuição da porcentagem de renda média gasta com transporte à medida do aumento da renda. Porém, ocorre uma leve subida da porcentagem gasta em relação aos homens quando do aumento da renda. No caso feminino a porcentagem permanece praticamente constante.

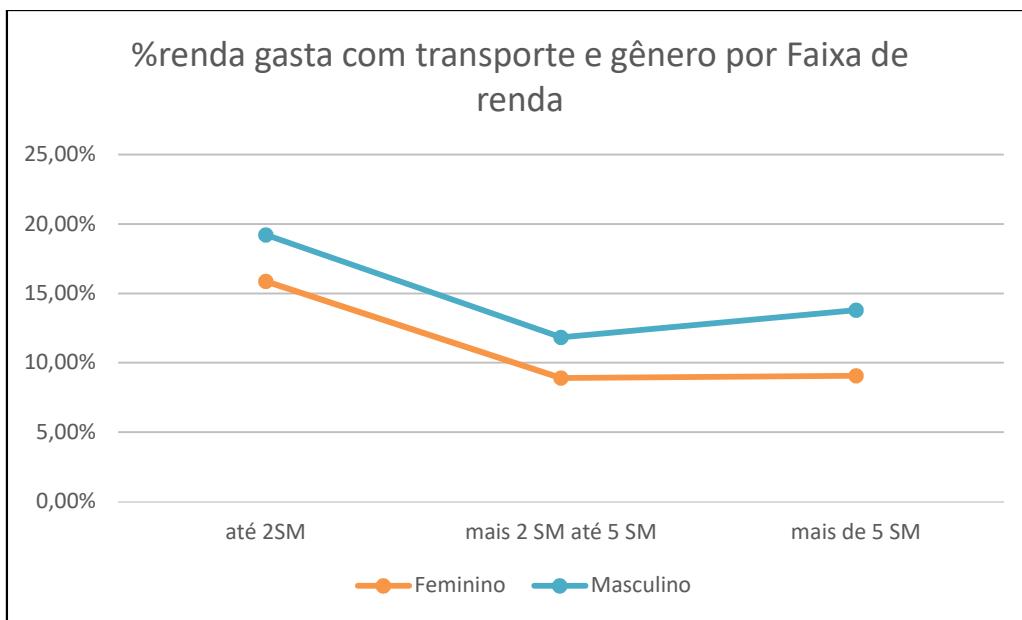


Figura 30: Porcentagem da renda mensal média gasta com transporte e gênero por Faixa etária.

Fonte: A Autora.

6.8 – Despesa por grau de instrução

Este item visa analisar as despesas em relação ao grau de instrução daqueles que apresentam despesas mensais não nulas com transporte urbano.

Nota-se, através da Tabela 24, que aqueles que possuem maior renda são aqueles que possuem um maior grau de instrução. A porcentagem da renda gasta com transporte também varia, mas todas estão acima de 10%.

Tabela 24: Renda por grau de instrução (pagantes).

Grau de Instrução	Despesa (R\$)	Renda (R\$)	% gasta com transporte
Analfabeto	344,02	2.597,22	13,25%
Pré-escolar/alfabetização (até 1º ano)	155,30	1.649,41	9,42%
Ensino Fundamental I incompleto (2º ano – 5º ano)	166,45	1.325,52	12,56%
Ensino Fundamental I completo (5º ano)	160,85	1.490,84	10,79%
Ensino Fundamental II incompleto (5º ano – 9º ano)	146,19	1.220,67	11,98%
Ensino Fundamental II completo (9º ano)	159,65	1.386,36	11,52%
Ensino Médio incompleto	156,31	1.585,23	9,86%
Ensino Médio completo	196,36	1.747,15	11,24%
Ensino Superior incompleto	245,00	2.316,25	10,58%
Ensino Superior completo	445,88	3.081,90	14,47%

Fonte: A Autora.

A Figura 31 ressalta que não existe um padrão de atuação com relação à interação entre grau de instrução e despesa e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte. Cabe ressaltar, porém que os indivíduos que possuem maior grau de instrução são aqueles que possuem maior despesa e porcentagem da renda gasta com transporte urbano. Por outro lado, aqueles que possuem menor instrução estão em segundo lugar com relação a despesa com transporte urbano e porcentagem da renda gasta com transporte.

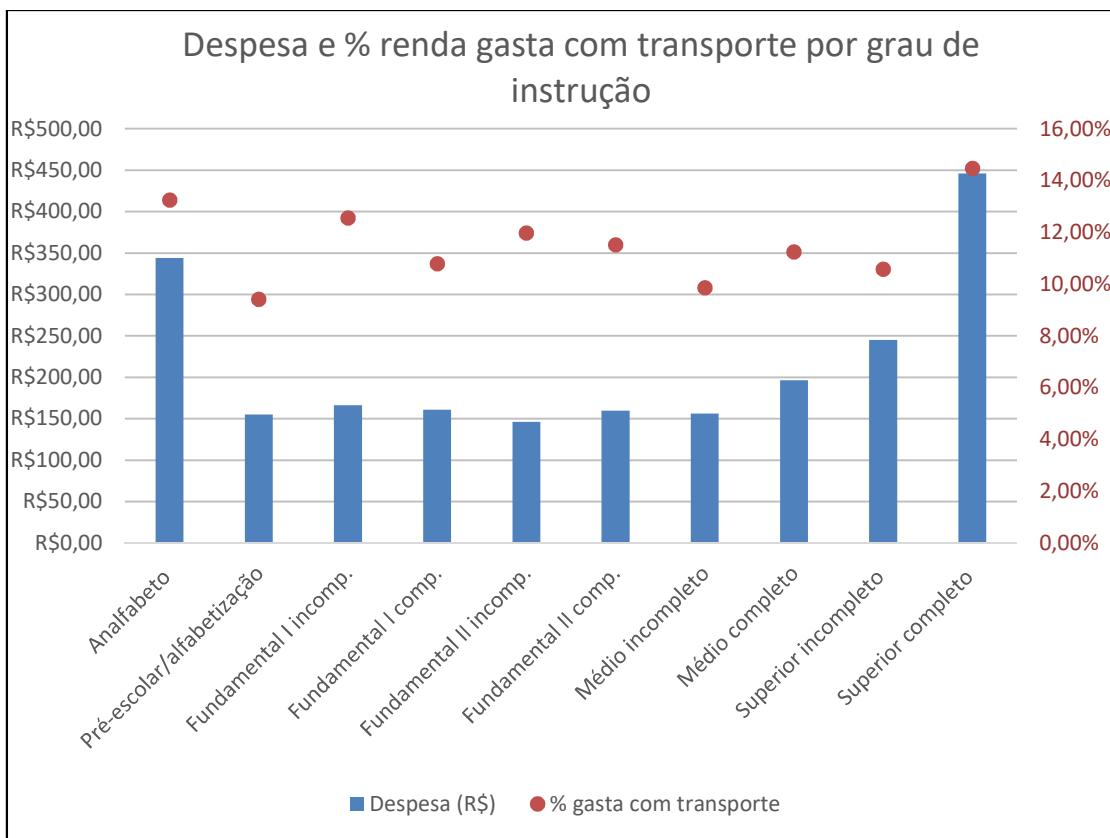


Figura 31: Despesa e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte por grau de instrução.

Fonte: A Autora.

6.9 – Despesa por atividade

Este item visa analisar as despesas em relação a atividade desempenhada por aqueles que apresentam despesas mensais não nulas com transporte.

A Figura 32 ressalta que praticamente metade da população possui trabalho formal e 20% da população não trabalha.

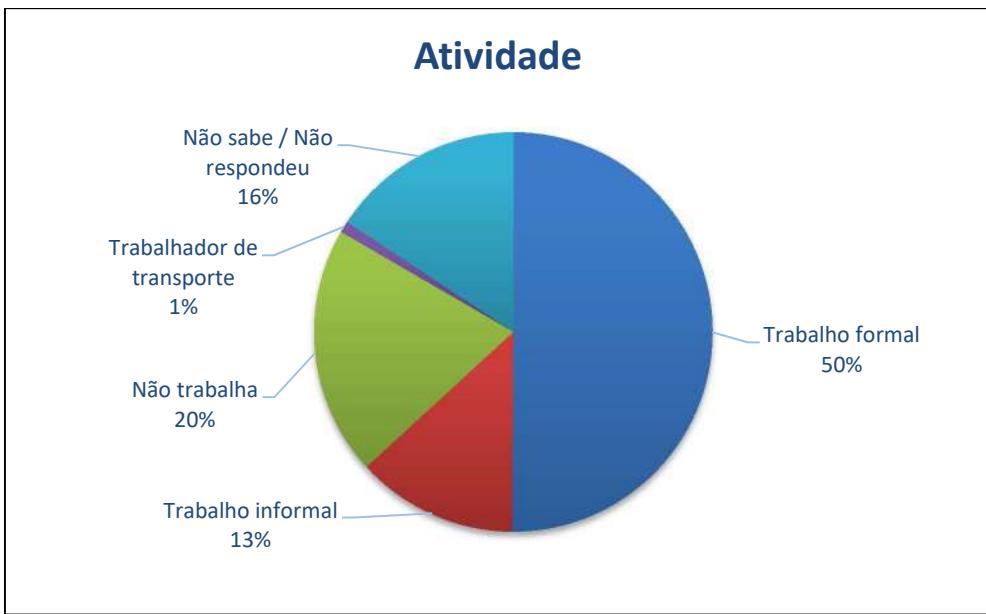


Figura 32: Atividade.

Fonte: A Autora.

A Tabela 25 apresenta dados que as pessoas que possuem trabalho formal, gastam quase 12,5% da renda com transporte, equivalendo assim a média geral de 12,15%. Nota-se que dentre aqueles que possuem um trabalho informal (13%), o gasto com transporte é superior ao gasto médio.

Tabela 25: Despesa, renda mensal média e porcentagem da renda gasta com transporte por atividade (pagantes).

Atividade	Despesa (R\$)	Renda (R\$)	% renda gasta com transporte
Trabalho formal	249,36	2.021,18	12,34%
Trabalho informal	251,61	1.782,20	14,12%
Não trabalha	227,36	2.062,25	11,02%
Trabalhador de transporte	173,66	2.104,77	8,25%
Não sabe / Não respondeu	198,27	1.687,56	11,75%

Fonte: A Autora.

A Figura 33 ressalta que as pessoas que não trabalham apresentam menores despesas absolutas com transporte, porém apresentam maiores gastos relativos com transporte. Aqueles que possuem trabalho informal apresentam maiores despesas relativas e absolutas com transporte.

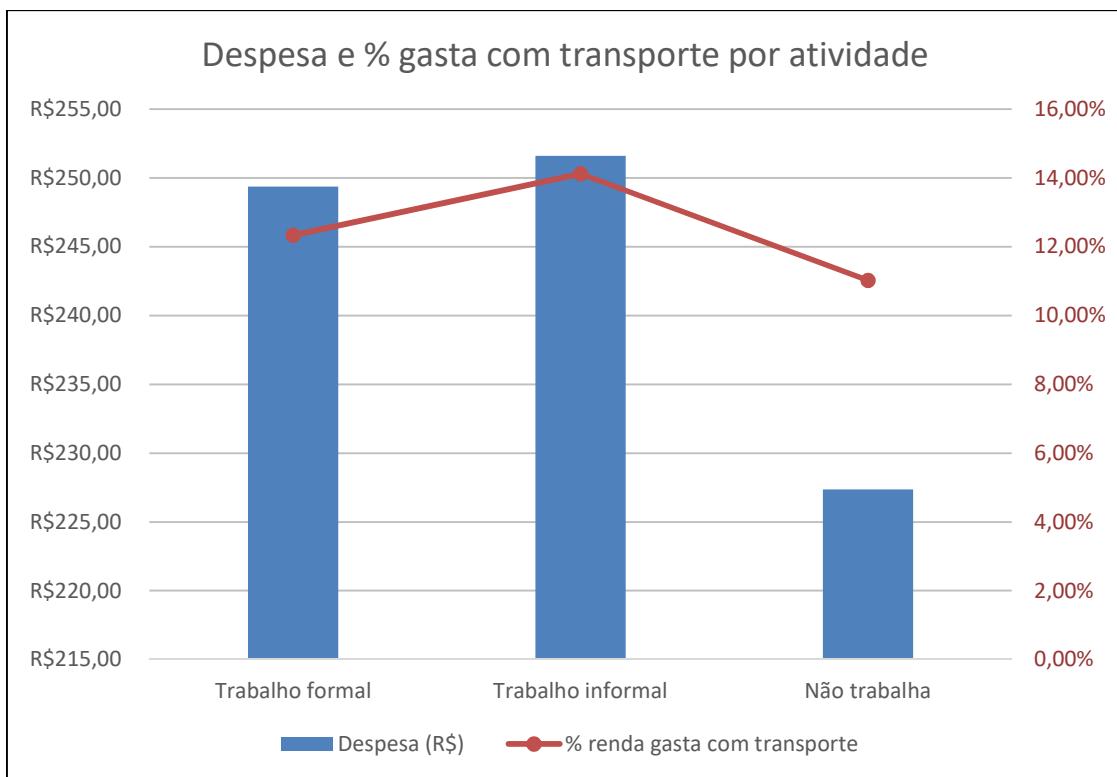


Figura 33: Despesa e porcentagem da renda média gasta com transporte por Atividade.

Fonte: A Autora.

6.10 – Despesa por propriedade de automóvel

Este item visa analisar as despesas em relação à propriedade de automóvel.

A Tabela 26 apresenta dados relativos a todas as pessoas residentes na RMRJ, área de estudo. Percebe-se que mais da metade da população não possui veículo próprio, e apresentam um gasto com transporte reduzido. Contata-se que um terço da população possui um automóvel e assim, sua porcentagem da renda gasta com transporte se aproxima de 10%. Aqueles que possuem dois ou mais veículos são os que mais gastam com transporte em relação a renda por mês, porém correspondem apenas a 6% do total de pessoas.

Tabela 26: Despesa, renda e porcentagem gasta com transporte relacionado a propriedade de automóvel – Geral.

Número de veículos	% indivíduos	Despesa (R\$)	Renda (R\$)	% renda gasta com transporte
0	56,50%	77,56	1.409,21	5,50%
1	32,44%	192,42	2.090,36	9,21%
2 ou mais	6,85%	323,52	2.809,04	11,52%
Não respondeu	4,21%	163,06	1.917,75	8,50%

Fonte: A Autora.

A Tabela 27 apresenta dados relativos à porcentagem de pessoas que possuem veículos, a renda, despesa e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte em relação à quantidade de veículos, considerando somente as pessoas que possuem despesa mensal com transporte (pagantes).

Constata-se que a maior parte das pessoas que gastam com transporte não possuem automóvel e seu gasto alcança 10% da renda média mensal. Aqueles que possuem 2 automóveis são os que mais gastam com transporte e quanto maior a quantidade de automóveis, maior a renda que a pessoa possui.

Tabela 27: Despesa, renda e porcentagem gasta com transporte relacionado a propriedade de automóvel (pagantes).

Número de veículos	% indivíduos	Despesa (R\$)	Renda (R\$)	% renda gasta com transporte
0	48,28%	158,70	1.559,10	10,18%
1	38,45%	283,84	2.184,06	13,00%
2 ou mais	9,26%	418,21	2.865,15	14,60%
Não respondeu	4,01%	299,61	2.214,81	13,53%

Fonte: A Autora.

Ao comparar os dados relativos a todas as pessoas e somente aquelas que possuem despesas não nulas com transporte, nota-se que devido ao elevado número de pessoas que não apresentam gastos mensais com transporte urbano, aqueles que não possuem automóveis apresentam a metade da porcentagem gasta com transporte em relação aos que possuem gastos mensais.

A Figura 34 ressalta que quanto maior a quantidade de automóveis, maior a despesa absoluta e relativa com transporte.

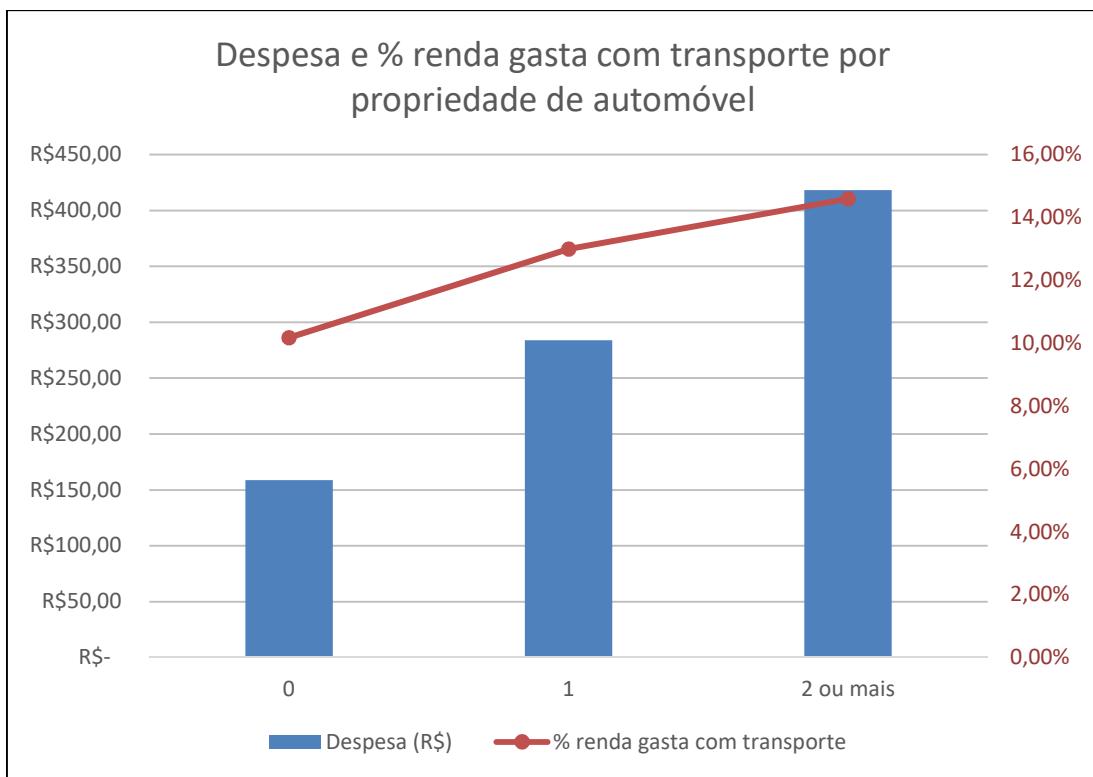


Figura 34: Despesa e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte por propriedade de automóvel.

Fonte: A Autora.

6.11 – Despesa por propriedade de motocicleta

Este item visa analisar as despesas em relação a propriedade de motocicleta daqueles que possuem despesas mensais não nulas com transporte. Nota-se que mais de 90% das pessoas não possuem motocicleta e sua porcentagem gasta com transporte urbano é muito próxima a média geral (12,15%). Quando a pessoa é proprietária de motocicleta, sua porcentagem de despesa com transporte é superior à média (Tabela 28).

Tabela 28: Despesa, renda e porcentagem gasta com transporte relacionado a propriedade de motocicleta (pagantes).

Número de veículos	% indivíduos	Despesa (R\$)	Renda (R\$)	% renda gasta com transporte
0	90,07%	230,12	1.944,85	11,83%
1	4,76%	264,37	1.681,85	15,72%
2 ou mais	0,63%	200,94	1.156,58	17,37%
Não respondeu	4,55%	338,43	2.367,50	14,29%

Fonte: A Autora.

A Figura 35 ressalta que quanto maior a quantidade de propriedade de motocicleta, maior a despesa relativa com transporte e a despesa absoluta diminui.

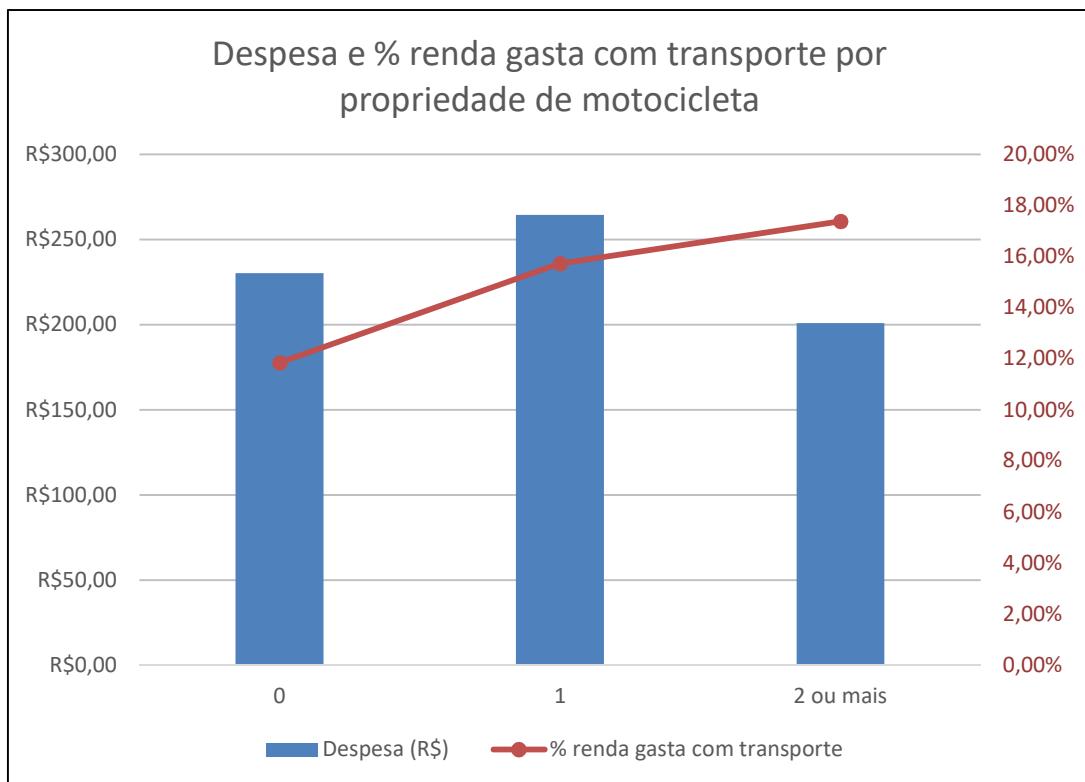


Figura 35: Despesa e porcentagem da renda mensal média gasta com transporte por propriedade de motocicleta - pagantes.

Fonte: A Autora.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

7.1 Conclusões

O objetivo principal desta Tese é desenvolver uma metodologia que possa ser utilizada em qualquer cidade ou região metropolitana do mundo, para a obtenção da despesa com transporte. Como consequência, aplicá-la em uma área de estudo pertencente ao Estado do Rio de Janeiro e adicionalmente realizar comparações da despesa com outras variáveis como renda, gênero, idade, atividade, grau de instrução, posse de automóvel e de motocicleta.

A revisão bibliográfica ressaltou os principais tópicos para o entendimento e desenvolvimento do procedimento proposto. Foram abordadas questões relativas a mobilidade urbana, na qual foi apresentado resumidamente a importância de diversos fatores, como o custo de transporte para a mobilidade em uma determinada área. Foram apresentados os principais conceitos quanto a política de transporte urbano. Posteriormente, descreveram-se alguns métodos utilizados para a coleta e tratamento de dados. Esses dados são importantes para a obtenção de um banco de dados com as informações necessárias para o cálculo da despesa de transportes. A última seção da revisão bibliográfica abrange os principais conceitos relativos à despesa com transporte e apresenta valores relativos a algumas cidades e países do mundo. Cabe ressaltar que, em cada referência utilizada quando da apresentação de valores relativos às despesas com transporte urbano, diversas variáveis não foram consideradas nos trabalhos apresentados, como por exemplo: valor do estacionamento, depreciação e valor de aquisição do automóvel, no caso, importantes variáveis para a determinação das despesas com transporte individual.

O procedimento proposto visa a obtenção da despesa individual de transporte urbano em uma determinada área de estudo, através da utilização de um fluxograma como principal instrumento de auxílio. É apresentado o fluxograma por partes e ao final do procedimento é obtido o custo por cada meio de transporte. Posteriormente são apresentadas as fórmulas necessárias para a determinação da despesa média individual com transporte (valor absoluto – R\$/mês) e consequentemente a porcentagem da renda gasta com transporte (valor relativo - %). Nota-se que a metodologia, com relação ao transporte coletivo, visa,

também, a validação das informações apresentadas no banco de dados utilizado. Porém, somente através da utilização de um banco de dados que apresente todas as informações necessárias com relação aos deslocamentos realizados é que possibilita esta validação.

A metodologia para a obtenção da despesa com transporte apresentada na Figura 7 é de extrema importância e utilidade visto que pode ser implementada em qualquer cidade ou região metropolitana do mundo e abrange todos os modos de transporte urbano e foi capaz de obter dados mais precisos, quer seja para transporte individual, quer seja para transporte coletivo.

O procedimento proposto no item 3 é adotado em uma área de estudo. A área de estudo selecionada é a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Suas características estão descritas no item 4, mas ressalta-se como principal particularidade, a existência de um único município que apresenta maior população (mais de 50% da área de estudo) e atrai muitas viagens, no caso é o Município do Rio de Janeiro.

Para a aplicação do procedimento é necessário a utilização de um banco de dados. O banco de dados escolhido foi o PDTU2015 (Plano Diretor de Transporte Urbano). Aplicou-se o procedimento e obteve-se como principais conclusões:

- 1) Em relação a despesa com transporte obteve-se o valor de 12,15% da renda gasta com transporte dentre os usuários pagantes (somente os que apresentam despesa com transporte no mês) e 7,74 % considerando todas as pessoas. Cabe ressaltar que a despesa com transporte é quase o dobro para os pagantes (R\$ 236,50/mês) em relação a todos os indivíduos (R\$ 135,26/mês) e a renda média é superior em aproximadamente 11% para os mesmos.
- 2) Em relação à divisão modal percebe-se uma área metropolitana baseada no transporte coletivo, com mais de 50% de utilização. Cabe ressaltar que os sistemas de alta capacidade como o metrô e o trem, juntos, transportam apenas aproximadamente 6% da população. Por outro lado, nota-se uma elevada porcentagem de pessoas que utilizam transporte não motorizado alcançando uma marca superior a 30%.
- 3) Ao analisar as viagens realizadas por usuários pagantes e com motivo (no destino)

diferente de residência, conclui-se que 55% dos municípios pertencentes à Região Metropolitana do Rio de Janeiro apresentam mais de 50 % das viagens realizadas como sendo intermunicipais. Destes municípios, apenas dois (18% do subtotal) apresentam uma porcentagem de despesa da renda mensal com transporte superior à média.

4) Ao comparar a despesa com transporte coletivo e com transporte individual conclui-se que aqueles que utilizam transporte coletivo para locomoção apresentam um terço dos gastos daqueles que utilizam transporte individual. Paralelamente, a renda dos que utilizam transporte coletivo é quase a metade daqueles que utilizam transporte individual.

5) Ao analisar a renda percebe-se que a maior parte da população da área de estudo possui renda baixa, de até dois salários mínimos, e justamente a população com menor renda é a que mais despesas tem com transporte por mês.

Sendo assim, a hipótese de que os indivíduos que possuem menor renda são aqueles que possuem maiores despesas (8,1% de sua renda) com transporte urbano fica comprovada.

6) Ao analisar a faixa etária nota-se que as pessoas que possuem mais do que 60 anos de idade são os que mais despesas possuem com transporte no mês e os que apresentam maior renda.

Sendo assim, a hipótese de que os indivíduos que possuem idade superior a 60 anos são aqueles que possuem maiores despesas (15,56% de sua renda) com transporte urbano fica comprovada.

7) Com relação a despesa por gênero, a renda média feminina é superior em aproximadamente 6% da renda média mensal masculina. Cabe ressaltar que a pequena distribuição das faixas de renda, em apenas três divisões, pode prejudicar o resultado obtido. Porém, nota-se que os indivíduos de sexo feminino apresentam menores despesas com transporte do que aqueles de sexo masculino, independente da faixa de renda, também confirmando uma das hipóteses deste trabalho.

8) Ao comparar a despesa e renda com o grau de instrução, percebe-se que os indivíduos com menor grau de instrução (analfabeto) apresentam a segunda maior despesa, só perdendo para aqueles que possuem ensino superior completo.

9) Aqueles que possuem trabalho formal possuem menor despesa do que aqueles que possuem trabalho informal, tal situação reforça a atuação dos bilhetes vale-transporte. A renda daqueles que possuem trabalho formal também é superior (em 13%) aos que possuem trabalho informal.

10) Dentre a população da área de estudo, mais de metade não possui automóvel e apresenta porcentagem de despesa com transporte em relação a renda de 5,50%, bem menor do que aqueles que são proprietários de dois automóveis, porcentagem igual a 11,52%. Ao analisar os dados relativos a propriedade de motocicleta, percebe-se que, dentre os pagantes (aqueles que apresentam despesas com deslocamento), mais de 90% dos indivíduos não possuem motocicleta e aqueles que possuem duas ou mais são os que apresentam maiores porcentagens de despesa gasta com transporte.

Ressalta-se, entre os pagantes, que a despesa com automóvel, no caso daqueles proprietários de dois automóveis, é superior em mais de 100% do que aqueles que são proprietários de duas motocicletas.

Cabe ressaltar alguns dados apresentados no item 2.4 relativos às despesas com transporte público. Nas cidades africanas em média, as despesas com transporte variam de 8 a 15% das despesas familiares. Nas cidades australianas a média é 13%, porém em Sydney, por exemplo, o valor chega a 17%. Nos Estados Unidos a média de transporte no país é de 9,8% (excluindo o custo de aquisição de automóvel). Nas cidades brasileiras a média é de 15% da renda com transporte urbano. Os valores variam, mas cabe assinalar que o significado da porcentagem da renda gasta com transporte varia de local para local. A situação econômica da região e da população, a estrutura de transportes e a política governamental influenciam nas interpretações dos valores das despesas.

O cálculo da despesa e a porcentagem da mesma em relação à renda só tem importância ao analisar a dinâmica e as características de cada área em questão. O valor das despesas é um instrumento que guia as políticas de transporte. Na Austrália conforme apresentado a população gasta em média 13%, porém, o custo com eletricidade, água e telecomunicações chega a no máximo 3% da renda. Nos Estados Unidos, país tipicamente automobilístico, o custo com transporte ainda é menor se comparado com o valor apresentado no item 2.4, relativo à porcentagem da despesa (considerando os pagantes)

da área em estudo.

Sendo assim, há dificuldade de realizar comparações entre a área de estudo e outras cidades e regiões do mundo. Cada localidade tem uma característica geográfica, econômica, social e cultural. Nos países desenvolvidos, mesmo que a porcentagem de despesa seja considerada alta em alguns locais, como por exemplo, na Austrália, que a média do país é de 13% ou Sydney, onde a média é de 17%, a realidade é diferente em comparação a da área de estudo. Nessas localidades pertencentes a países desenvolvidos, a maior parte da população tem veículos e a economia da região é diferente. Na área de estudo em questão a maior parte da população não possui automóvel, o transporte coletivo é utilizado por mais da metade da população e os serviços disponibilizados não possuem a qualidade adequada.

Ressalta-se o estudo elaborado por Nassi e Costa (2012) que comparou a porcentagem gasta com transporte coletivo em regiões metropolitanas mundiais, e percebeu que as regiões que apresentavam $\%_{TR}$ inferior a 2% estão localizadas na área Metropolitana de Nova York – Nova Jersey, Seoul e Tóquio. Entre 2% e 6% foram observados nas regiões metropolitanas da Europa e Melbourne e superiores a 6% nas regiões metropolitanas localizadas na América Latina, mais precisamente aquelas que apresentavam menor média de renda per capita. Este indicador $\%_{TR}$ é resultado da divisão do custo relativo com transporte coletivo e o orçamento médio da área pré-definida. A área de estudo em questão estaria na faixa superior a 6%.

A partir da determinação do percentual da despesa média individual com transporte em relação à renda dos habitantes da área aplicado o procedimento, espera-se alterar e incentivar novas políticas de planejamento urbano, interligando as áreas de planejamento do território (com definições mais descentralizadas de polos de trabalho) e a infraestrutura de transporte existente e futura. As análises a serem realizadas pelos órgãos competentes determinarão as possíveis mudanças a serem realizadas no sistema de transporte atual e o que fazer para modificar o sistema e alcançar o melhor sistema tarifário para a localidade.

No caso da área de estudo, se a maior parte da população apresenta uma renda inferior, de até dois salários mínimos, a despesa com transporte não pode ser um peso no orçamento familiar. O nível de qualidade de vida da população não pode ficar comprometido.

Considerando o objetivo determinado no início desta Tese (Desenvolver um procedimento para a determinação da despesa com transporte, aplicá-la em uma área de estudo e obter análises apresentando comparações com gênero, idade, atividade, graus de instrução, propriedade de automóvel, entre outros) pode-se afirmar que o objetivo foi alcançado.

Cabe ressaltar a contribuição da metodologia e dos resultados obtidos, na medida em que utiliza um banco de dados elaborado por pesquisas domiciliares somente para a obtenção de informações sobre o deslocamento do entrevistado (PDTU – Plano Diretor de Transporte Urbano). Além disso, apresenta sua originalidade na medida que possibilita a obtenção do valor absoluto e relativo (%) das despesas mensais médias com transporte urbano de um indivíduo. Carvalho e Pereira (2012) utilizam dados do POF (2011), Pesquisa de Orçamento Familiar, onde foram realizadas pesquisas domiciliares sobre o consumo alimentar pessoal dos moradores e em relação a transporte. O entrevistado é questionado sobre a despesa realizada com transporte, o mesmo fornece o valor gasto em cada modo utilizado (conforme apresentado no Anexo 4). Este tipo de informação é questionável, na medida em que o entrevistado nem sempre possui precisão na informação fornecida no momento da entrevista e sem mais informações, relativas ao deslocamento realizado, não há como aproveitar o registro. Nassi e Costa (2012) e Costa e Nassi (2009) apenas apresentam gastos relativos ao uso de transporte coletivo. Ressalta-se também a não utilização de variáveis importantes no cálculo da despesa com transporte urbano que não foram utilizadas pelas referências bibliográficas mencionadas.

Portanto, este trabalho contribui para a melhoria no diagnóstico das despesas com transporte, na medida que apresenta de forma mais realista e precisa o valor médio individual mensal gasto com transporte urbano, contribuindo para a realização de políticas públicas mais adequadas à realidade de sua população e induzindo a mobilidade urbana.

O planejamento e a elaboração de um sistema tarifário coerente com as características da localidade em que o mesmo é implantado são primordiais para o sucesso no desenvolvimento da área e maior mobilidade da população.

É clara a necessidade de um sistema tarifário integrado, com uma única forma de pagamento (com *smartcard*) e que integre todos os sistemas de transporte. Um sistema tarifário fragmentado e desconexo aumenta os custos não só operacionais para os concessionários como também dificulta a utilização pelos usuários. Uma maior integração diminuiria os custos para os usuários operadores e aumentaria a mobilidade da população.

Nota-se que a falta de um sistema sobre trilhos com a infraestrutura adequada para uma operação condizente com sua função (visto que apenas 6% das viagens são realizadas pelos mesmos), um sistema de ônibus cuidadosamente planejado (o que principalmente não ocorre na Região Metropolitana do Rio de Janeiro) e uma tarifa com valor elevado, contribuem para dificultar a realização de deslocamentos e aumentar o valor das despesas mensais, além do fato de uma parcela considerável da população não ter emprego formal, o que inviabiliza o uso do Vale Transporte para estes.

Cabe ressaltar que apesar da Constituição Brasileira, no artigo 30 inciso V, definir como de competência do município a organização dos serviços públicos de transportes coletivos, faz-se necessária a coordenação dos transportes públicos nas regiões metropolitanas visando uma total integração da rede e do sistema tarifário, incentivando desta forma uma maior mobilidade da população e desenvolvimento da região.

7.2 Recomendações e sugestões

Propõem-se as seguintes recomendações e sugestões visando o aprimoramento de trabalhos futuros:

- Sejam revisadas as informações pertencentes ao banco de dados do PDTU2015 pelos elaboradores;
- Quando da realização de um plano diretor, que seja determinado um tamanho de amostra adequado e que as pesquisas realizadas não sejam só domiciliares, mas que utilizem instrumentos tecnológicos, como por exemplo, aplicativos de celular para a coleta de informações;
- Seja utilizada a metodologia proposta quando da elaboração de políticas públicas de planejamento territorial e de transporte urbano.

Espera-se que esta tese venha a contribuir no desenvolvimento e aperfeiçoamento do processo de planejamento de transportes e consequentemente melhoria da qualidade de vida da população da área em análise.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAA Australian Automobile Association, 2017, Transport Affordability Index. Disponível em: <<http://www.aaa.asn.au/storage/aaa-transport-affordability-index-march-2017-quarter.pdf>>. Acesso em: setembro de 2017.
- ABC. Two in three Australians drive to work, study of commuting habits finds. ABC News, 2014. Disponível em: <<http://www.abc.net.au/news/2014-02-03/two-in-three-australians-drive-to-work-study-of-commuting-habit/5233950>>. Acesso em: setembro de 2017.
- ANOWAR, S.; ELURU, N; MIRANDA-MORENO, L. F., 2017, “How household transportation expenditures have evolved in Canada: a long term perspective”, **Transportation**, Publicado online: 24 Fevereiro de 2017.
- ANP Agencia Nacional do Petróleo. **Sistema de levantamento de preços**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/preco/>> . Acesso em: fevereiro de 2017.
- ANTP Associação Nacional de Transportes Públicos, 2014. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana**. Relatório Geral 2012, Julho.
- BRASIL, 1985. **Lei 7.418 – Institui o Vale Transporte e dá outras providências**.
- BRASIL Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.
- CARVALHO, C.H.R., 2014, **Elasticidade-Renda dos gastos das famílias Metropolitanas Brasileiras com transporte urbano e aquisição de veículos privados**. Textos para discussão 1947 – IPEA – Brasília.
- CARVALHO, C; PEREIRA, R., 2012, **Gastos das famílias brasileiras com transporte urbano público e privado no Brasil: uma análise da POF 2003 e 2009**. Textos para discussão 1803 – IPEA – Brasília.
- CENTRAL Companhia Estadual de Engenharia de Transportes e Logística, 2016. **PDTU 2015: Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro.
- COSTA, F. C. C., 2008, **Metodologia para estabelecimento de sistema tarifário de transporte público urbano**. M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- COSTA, F. C. C.; NASSI, C. D., 2009, “Análise comparativa dos sistemas tarifários de algumas cidades do mundo”, **Revista dos Transportes Públicos**, v. 122, p. 7-22.
- COSTA, F. C. C.; NASSI, C. D., 2013, “Comparative analysis of the fare systems of some cities in the world”, **13th World Conference on Transport Research – WCTR2013**, Rio de Janeiro, Brasil.
- DARGAY, J. M., 2011, “The effect of income on car ownership: evidence of Asymmetry”, **Transportation Research Part A**, v. 35, pp. 807-821.

DETRAN Departamento de Trânsito do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.detran.rj.gov.br/>>. Acesso em: dezembro de 2016.

DETRO Departamento de Transportes Rodoviários, 2011. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**. Portaria DETRO/PRES. nº 1064 de 13 de dezembro de 2011.

ENCICLOPÉDIA Larousse, 1995.

ESPINO, R.; ÓRTUZAR, J.D.; ROMÁN, C., 2007, “Understanding suburban travel demand: Flexible modeling with revealed and stated choice data”, **Transportation Research Part A: Policy and Practice**. V. 41, n.10.

EVANS, M. Sydney families spend \$22,000 a year on transport: report. The Sydney Morning Herald, 2016. Disponível em: <<http://www.smh.com.au/nsw/sydney-traffic/sydney-families-spend-22000-a-year-on-transport-report-20160821-gqxjpb.html>>. Acesso em: setembro de 2017.

FARR, M. Australian families spending \$17k annually on transport. News Limited, 2017. Disponível em: <<http://www.news.com.au/finance/money/costs/australian-families-spending-17k-annually-on-transport/news-story/d194948a727ff8fbc151fc5861f806b5>>. Acesso em: setembro de 2017.

FERDOUS, N *et al.*, 2010, “A Comprehensive analysis of household transportation expenditures relative to other goods and services: an application to United States consumer expenditure data”, **Transportation**, V. 37, pp. 363-390.

Fipe Fundação Instituto de Pesquisas Econômica. Disponível em: <<http://veiculos.fipe.org.br/>>. Acesso em: dezembro de 2016.

GOULD, J., 2013, “Cell phone enabled travel surveys: The medium moves the message”, **Transport Survey Methods: Best Practice for Decision Making**, pp.51-70, Bingley, UK.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010- Rio de Janeiro – Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade**, 2010 Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=26&uf=33#topo_piramide. Acesso em: outubro de 2016.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PNAD Contínua - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pnad_continua/ Acesso em: 02 de dezembro de 2016.

IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013. **Tarifação e financiamento do transporte público urbano**. Nota técnica nº 2. Brasília.

JAKOB, A; CRAIG, J. L.; FISHER, G., 2006, “Transport cost analysis: a study of the total costs of private and public transport in Auckland”, **Environmental Science & Policy**, V. 9, pp. 55-66.

KonSULT Knowledgebase on Sustainable Urban Land Use and Transport. **A Policy Guidebook.** University of Leeds. Disponível em: <<http://www.konsult.leeds.ac.uk/pg/73/>>. Acesso em: novembro de 2016.

LI, T.; DODSON, J.; SIPE, N., 2015, “Differentiating metropolitan transport disadvantage by mode: household expenditure on private vehicle fuel and public transport fares in Brisbane, Australia”, **Journal of Transport Geography**. V.49, pp. 16-25.

LILA, P.C.; ANJANEYULU, M.V.L.R., 2014, “Modeling the impact of ICT on the activity and travel behavior of urban dwellers in Indian context”, **Transportation Research Procedia** 17, pp. 418-427.

LITMAN, T. A., 2015, **Transportation Cost and Benefit Analysis: Techniques, Estimates and Implications**. Second Edition. Disponível em: <http://www.vtpi.org/tca/>

LYONS, G.; HARMAN, R., 2002, “The UK public transport industry and provision of multi-modal traveler information”, **International Journal for Transport Management**, V.1, n.1.

MATTINGLY, K.; MORRISSEY, J., 2014, “Housing and transport expenditure: Socio-spatial indicators of affordability in Auckland”, **Cities**, V.38, pp. 69-83.

MAY, A. D.; KELLY, C.; SHEPHERD, S., 2006, “The principles of integration in urban transport strategies”, **Transport Policy: Innovation and Integration in Urban Transport Policy**, V.13, n.04.

METRÔ Rio. Disponível em: <<http://www.metrorio.com.br/>>. Acesso em: dezembro de 2016.

METRÔ de São Paulo. Companhia do Metropolitano de São Paulo. **Pesquisa de Mobilidade 2012 – Região Metropolitana de São Paulo.** Disponível em: <http://www.metro.sp.gov.br/metro/numeros-pesquisa/pesquisa-mobilidade-urbana-2012.aspx> . Acesso em: novembro de 2016.

MORALES, C.A., 2007, “Gestão Integrada da Mobilidade Urbana”. In BICALHO, MP.; VASCONCELLOS, E.A. (eds.). **Integração nos transportes públicos**. Associação Nacional de Transportes Público (ANTP), capítulo 2.1, V.05 (Série Cadernos Técnicos), São Paulo.

NASSI, C. D.; COSTA, F. C. C, 2012, “Use of the analytic hierarchy process to evaluate transit fare system”, **Research in Transportation Economics**, v. 36, p. 50-62.

NEWMAN, P.; KNWORTHY, J., 2011, “Peak car use: Understanding the demise of automobile dependence”, **World Transport Policy and Practice**, Volume 17.

NTU Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, 2005, **Novas tendências em política tarifária**. Brasília.

OBSERVATÓRIO sobre Iniquidades em Saúde. Disponível em: <http://dssbr.org/site/indicadores-regioes-metropolitanas/>. Acesso em: novembro de 2016.

O'FLAHERTY, C. A., 2006, **Transport planning and traffic engineering**. Oxford, UK, Elsevier.

OLVERA, L. D.; PLAT, D.; POCHET, P., 2008, "Household transport expenditure in Sub-Saharan African cities: measurement and analysis", **Journal of Transport Geography**, Volume 16.

ONU, 1948. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**.

PALM, M., GREGOR, B., WANG, H., MCMULLEN, B.S., 2014, "The trade-offs between population density and households' transportation-housing costs", **Transport Policy** 36, 160–172.

PITCHER, I.; TESCHE, S., 2003, **A Review of Fare Structures for Melbourne, Australia**. Transportation Research Board. TRB 82nd Annual Meeting Sessions.

POF, 2004. Pesquisas de Orçamentos Familiares 2002-2003. IBGE, Brasil.

POF, 2011. Pesquisas de Orçamentos Familiares 2008-2009. IBGE, Brasil.

RIO DE JANEIRO Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2009. **Lei 5.628 – Institui o bilhete único nos serviços de transporte coletivo intermunicipal de passageiros na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.**

SECRETARIA de Estado de Transportes do Estado do Rio de Janeiro - **Portaria DETRO/PRES. nº 1063 de 13 de dezembro de 2011**.

SISTEMA Firjan, 2014, **Os custos da (i)mobilidade nas Regiões Metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo**. Nota Técnica. Diretoria de Desenvolvimento Econômico Gerência de Competitividade Industrial e Investimentos, nº 3, Julho 2014. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8F4EBC426A014EC051E736421F&inline=1>>. Acesso em: dezembro de 2016.

SISTEMA Firjan, 2016, **Tempo de viagens casa-trabalho-casa gera prejuízo de R\$24,3 bi na Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8F559C87770156E1567E497303&inline=1>> Acesso em: dezembro de 2016.

STOPHER, P.; PRASAD, C.; WARGELIN, L.; MINSER, J., 2013, **Conducting a GPS-only household travel survey**. Transport Survey Methods: Best Practice for Decision Making, pp.92-113, Bingley, UK.

SUPERVIA Concessionaria de Transporte Ferroviário. Disponível em: <<http://www.supervia.com.br/>>. Acesso em: dezembro de 2016.

THALER, R. H., 2015, **Misbehaving: The making of Behavioral Economics**. New York: W. W. Norton & Company.

TRB Transportation Research Board, 1996, **Fare Policies, Structures and Technologies**. Washington D.C: Transit Cooperative Research (TCPR), n.10.

ULFARSSON, G. F.; STEINBRENNER, A.; VALSSON, T.; KIM, S., 2015, “Urban household travel behavior in a time of economic crisis: Changes in trip making and transit importance”. **Journal of Transport Geography**, v. 49, pp. 68-75.

US Bureau of Labor Statistics, 2017, **Economic News Release Consumer Expenditures 2016**. Disponível em: <<https://www.bls.gov/news.release/> cesan.nr0.htm>. Acesso em: setembro de 2017.

VASCONCELLOS, E.; CARVALHO, C.; PEREIRA, R., 2011, **Transporte e Mobilidade Urbana**. Textos para discussão CEPAL-IPEA, nº 34.

VUCHIC, V. R., 2005, **Urban Transit – Operations, Planning, and Economics**. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.

ZEGRAS, C.; FUJII, H.; LITMAN, T., 1997. **An analysis of the full costs and impacts of transportation in Santiago de Chile**. Divisão Mudanças Climáticas. Fundação Tinker da Agência de Proteção Ambiental dos EUA.

ZHANG, Z.; FUJII, H.; MANAGI, S., 2014, “How does commuting behavior change due to incentives? An empirical study of the Beijing Subway System”. **Transportation Research Part F**, v. 24, pp. 17-26.

ANEXO 1

Questionário utilizado pelo PDTU2015 nas entrevistas domiciliares.



Relatório 4 – Planejamento e Execução das Pesquisas: Parte 1

Figura 2.4.3.1 – Questionário Utilizado

COMPANHIA ESTADUAL DE ENGENHARIA DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA - CENTRAL																			
PESQUISA O/D DOMICILIAR																			
Zona:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Nº do Setor Censitário:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Quadra:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Face:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ordem:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Marque o ponto no GPS e anote as coordenadas			Coord. X:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Coord. Y:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Endereço:										Ordem de substituição:									
1ª Visita:	Status:	<input type="checkbox"/>	2ª Visita:	Status:	<input type="checkbox"/>	3ª Visita:	Status:	<input type="checkbox"/>	1- Não Encontrado	7- Ausência	2- Em obras	8- Entrevista realizada	3- Desocupado	4- Lazer	5- Recusa	6- Ninguém em casa			
Informante / respondente			Contatos / telefones							e-mail									
Número de Quartos			Quantidade de Famílias							Veículos									
<input type="checkbox"/> 99 - ns			<input type="checkbox"/> 99 - ns							Automóvel uso particular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Preencher:	0- nenhum					
										Moto uso particular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99- ns						
Supervisor nº <input type="text"/>			Data: ____ / ____ / ____		Codificador nº <input type="text"/>			Data: ____ / ____ / ____		Verificador nº <input type="text"/>		Data: ____ / ____ / ____							
Observações: <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>																			

Continuação – Anexo 1

Relatório 4 – Planejamento e Execução das Pesquisas; Parte 1



Figura 2.4.3.1 – Questionário Utilizado - Continuação

INDICADORES SOCIAIS DOS RESIDENTES												Nº PESSOAS										
Zona:				Nº do Setor Censitário:						Quadrat:			Face:				Ordem:					
Nº.	Nome da pessoa											a	b	c	d	e	f					
												Sexo	Idade	Freq. Esc.	Grau Inst.	Possui Habil.	Cond. Ativ.					
01																						
02																						
03																						
04																						
05																						
06																						
07																						
08																						
09																						
10																						
11																						
12																						
F			G			H																
Frequência Escolar/ Possui Habilidade			Sexo			Grau de Instrução																
1 - Sim	2 - Não se aplica	3 - NS / NR	1 - Masculino	2 - Feminino		01 - Analfabeto	02 - Pré-escolar	03 - 1º grau incompleto(3º a 4º série)	04 - 1º grau completo(1º a 4º série)	05 - 2º grau incompleto(5º a 8º série)	06 - 2º grau completo(5º a 8º série)	07 - 2º grau incompleto	08 - 2º grau completo	09 - Superior incompleto	10 - Superior completo	11 - Menor de 7 anos não estudaria	12 - Nenhum dos anteriores					
I			Cond. de Atividade																			
01 - Trabalho Formal			03 - Não trabalha																			
02 - Trabalho informal																						

Continuação – Anexo 1



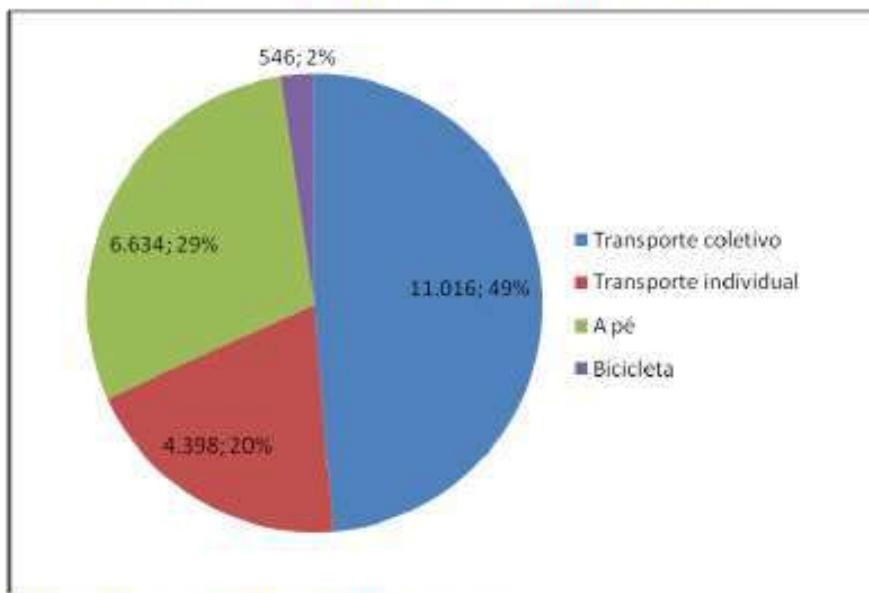
Relatório 4 – Planejamento e Execução das Pesquisas: Parte 1

Figura 2.4.3.1 – Questionário Utilizado - Continuação

ANEXO 2

Divisão modal apresentada no Relatório do PDTU2015.

Gráfico 3.1.2. Divisão Modal 2012 (milhares de viagens)



Fonte: Consórcio Halcrow-Sinergia-Setepla

ANEXO 3

Principal banco de dados para a aplicação do procedimento proposto neste trabalho.

Dados_Geral_v15 - Excel

Dados_Geral_v6

B	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	
Cod_Dia mês	Número_ pessoas (001)	Nº viagem	situaçõ o	Endereço origem (002)	Bairro origem (003)	Município Origem	Código motivo origem (007)	Horas saída origem (007)	MODO_TRNS ANSP	Modo_Ar eado	Tempo a pé origem (009)	tempo espera origem (010)	Duração (tempo de viagem)	Endereço (destino)	Bairro (destino)	Município Destino	Motivo_D estino	Motivo_G eral	Tempo a pé destino (min)	hora de chegada na destina	d18	Forma_P agamento	d20 total (dia)	Estaciona mento	Valor Estacionam ento (R\$)	Fator_E nsaço	
2	1	1	13194	avenida São João 57 vila medeiros	Belford Roxo	Residência		9:30	Ônibus Intermunicipal	Col	15	20	30	centro	Deque de Cássias	Trabalho (negócios)	HEV	20	10:05	20	Centro	205	7	0	999.1622		
2	2	1	13195	avenida São João 57 vila medeiros	Belford Roxo	Residência		16:00	Trem	Col	20	10	50	centro	Rio de Janeiro	Trabalho (negócios)	HEV	30	6:10	30	Transporte (locCard)	127227272	7	0	498.3893		
2	1	2	13197	posto ao terminal rodoviário	centro	Deque de Cássias	Trabalho (negócios)	16:40	Ônibus Intermunicipal	Col	15	20	30	vila medeiros	Belford Roxo	Residência	HEV	20	21:45	20	Centro	245	7	0	999.1622		
2	2	2	13199	avenida gomes freire	centro	Ribeirão	Trabalho (negócios)	16:00	Trem	Col	20	10	50	centro	Belford Roxo	Residência	HEV	20	16:20	20	Centro Vale (locCard)	127227272	7	0	498.3893		
3	2	2	13199	RIO bernardo	sao bernardo	Belford Roxo	Trabalho (negócios)	17:30	Bicicleta/Cid motor	TNM	0	0	0	vila medeiros	Belford Roxo	Residência	HEV	0	17:45	0	N/A	0	7	0	502.42		
3	1	1	13410	avenida São João 6 A	vila medeiros	Belford Roxo	Residência	6:30	Ônibus Intermunicipal	Col	0	10	50	centro	Deque de Cássias	Lazer	HEV	15	6:30	15	Brasileira (locCard)	0	7	0	933.8845		
3	1	2	13412	avenida santos	centro	Deque de Cássias	Lazer	17:40	Ônibus Intermunicipal	Col	0	10	50	vila medeiros	Belford Roxo	Residência	HEV	15	18:45	15	Brasileira (locCard)	0	7	0	933.8845		
3	2	1	13411	RIO 6 A santos	vila medeiros	Belford Roxo	Residência	7:00	Bicicleta/Cid motor	TNM	0	0	0	sao bernardo	Belford Roxo	Trabalho (negócios)	HEV	0	7:15	0	N/A	0	7	0	503.42		
3	3	1	13415	RIO 6 A santos	vila medeiros	Belford Roxo	Residência	7:00	Bicicleta/Cid motor	TNM	0	0	0	sao bernardo	sao bernardo	Belford Roxo	Trabalho (negócios)	HEV	0	7:15	0	N/A	0	7	0	10880.00	
3	3	2	13424	sao bernardo	sao bernardo	Belford Roxo	Trabalho (negócios)	17:30	Bicicleta/Cid motor	TNM	0	0	0	vila medeiros	Belford Roxo	Residência	HEV	0	17:45	0	N/A	0	7	0	10880.00		
10	2	1	14	CLAUDE MONET, 29 AV DAS AMÉRICAS COLEGIO ICARO	FECPED	Rio de Janeiro	Residência	12:00	Condutor de auto	Ind	0	5	10	10	AMÉRICAS COLÉGIO ICARO	RECPED	Rio de Janeiro	Estudo	HES	0	12:15	0	Condutor de auto	430482304	8	0	2516.50
10	2	2	15	AV DAS AMÉRICAS COLEGIO ICARO	FECPED	Rio de Janeiro	Estudo	12:10	Condutor de auto	Ind	0	5	10	10	CLAUDE MONET, 29	RECPED	Rio de Janeiro	Residência	HES	0	12:25	0	Condutor de auto	430757455	5	0	2516.50
14	4	1	17	CLAUDE MONET, 29 AV DAS AMÉRICAS COLEGIO ICARO	FECPED	Rio de Janeiro	Residência	12:00	Passageiro de auto	Ind	0	5	10	10	CLAUDE MONET, 29	RECPED	Rio de Janeiro	Estudo	HES	0	12:15	0	N/A	0	7	0	2553.00
15	4	2	19	av.los brasilienses s/n	irhuma	Rio de Janeiro	Residência	17:00	Passageiro de auto	Ind	0	5	10	10	CLAUDE MONET, 29	RECPED	Rio de Janeiro	Residência	HES	0	17:15	0	N/A	0	7	0	2553.00
16	4	1	127	av.los brasilienses s/n	irhuma	Rio de Janeiro	Residência	12:00	Ônibus municipal	Col	0	0	12	12	residencial s/n	ramos	Rio de Janeiro	Estudo	HES	1	12:10	1	Brasileira (estudante)	0	7	0	530.9893
17	4	2	129	av.los brasilienses s/n	irhuma	Rio de Janeiro	Estudo	17:00	Ônibus municipal	Col	0	5	15	15	av.los brasilienses s/n	irhuma	Rio de Janeiro	Residência	HES	10	17:55	10	Brasileira (estudante)	0	7	0	530.9893
18	4	2	129	av.los brasilienses s/n	irhuma	Rio de Janeiro	Estudo	16:00	Apê	TNM	0	0	0	0	rua da constituição 1	irhuma	Rio de Janeiro	Residência	HES	0	18:10	0	N/A	0	7	0	530.9893
19	1	1	139	rua da constituição 1	irhuma	Rio de Janeiro	Residência	6:00	Apê	TNM	12	0	12	12	estrada da pavuna, s/n	irhuma	Rio de Janeiro	Trabalho (negócios)	HEV	0	5:10	0	N/A	0	7	0	645,10

Continuação – Anexo 3

ANEXO 4

Questionário utilizado pelo POF (2009) relativo a transporte.

TRANSPORTES COLETIVOS E PRÓPRIOS NO PERÍODO DE REFERÊNCIA DE 7 DIAS			
SITUAÇÃO DO QUADRO	<input type="checkbox"/> 1 PESQUISADO COM REGISTRO	<input type="checkbox"/> 3 PESQUISADO SEM REGISTRO	<input type="checkbox"/> 5 NÃO-PESQUISADO
TIPO (1)		FORMA DE AQUISIÇÃO (2)	VALOR (3)
ÔNIBUS URBANO CONVENCIONAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ÔNIBUS INTERMUNICIPAL CONVENCIONAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ÔNIBUS INTERESTADUAL CONVENCIONAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ÔNIBUS URBANO RÁPIDO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ÔNIBUS INTERESTADUAL COM AR-CONDICIONADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TRANSPORTE ALTERNATIVO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TÁXI		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
METRÔ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TREM		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
BARCA		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
AEROBARCO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
GASOLINA COMUM (combustível de veículo)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
GASOLINA ESPECIAL (combustível de veículo)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ÁLCOOL (combustível de veículo)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ÓLEO DIESEL (combustível de veículo)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
GÁS VEICULAR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ESTACIONAMENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PEDÁGIO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>