

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TRANSPORTES E GESTÃO DAS
INFRAESTRUTURAS

Pâmela Roberta Gonçalves dos Santos

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA SEGURANÇA PÚBLICA NA ESCOLHA DO USO DO
CARRO COMO MODO DE TRANSPORTE PELA POPULAÇÃO DA REGIÃO
METROPOLITANA DO RECIFE

Recife
2017

Pâmela Roberta Gonçalves dos Santos

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA SEGURANÇA PÚBLICA NA ESCOLHA DO USO DO CARRO
COMO MODO DE TRANSPORTE PELA POPULAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DO
RECIFE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Geociências (CTG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira.

Co-orientador: Prof. Dr. Anderson Luiz Ribeiro de Paiva.

Recife

2017

Catálogo na fonte
Bibliotecária: Rosineide Mesquita Gonçalves Luz / CRB4-1361 (BCTG)

S237a Santos, Pâmela Roberta Gonçalves dos.
Análise da influência da segurança pública na escolha do uso do carro como modo de transporte pela população da Região Metropolitana do Recife / Pâmela Roberta Gonçalves dos Santos – 2017.
145 f.: il., fig. tab.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira.
Co-orientador: Anderson Luiz Ribeiro de Paiva.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2017.
Inclui Referências e Apêndices.

1. Engenharia Civil. 2. Segurança pública. 3. Uso do carro. 4. Região Metropolitana do Recife. 5. Processo hierárquico analítico. 6. Políticas públicas de segurança. I. Meira, Leonardo Herszon (Orientador). II. Paiva, Anderson Luiz Ribeiro de (co-orientador). III. Título.

624 CDD (22. Ed.)

UFPE-BIBCTG/2017-266

Pâmmela Roberta Gonçalves dos Santos

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA SEGURANÇA PÚBLICA NA ESCOLHA DO USO DO CARRO
COMO MODO DE TRANSPORTE PELA POPULAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DO
RECIFE

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
CIVIL DO CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS (CTG) DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO (UFPE), COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE
EM ENGENHARIA CIVIL.

Aprovada, em 02 de junho de 2017, por:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira (Orientador)

Prof. Dr. Anderson Luiz Ribeiro de Paiva (Co-orientador)

Prof^ª. Dr^ª. Leise Kelli de Oliveira (Examinadora Externa)

Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade (Examinador Interno)

Recife

2017

Dedico este trabalho a todos as pessoas que já foram
assaltadas nas ruas e nos transportes públicos da RMR.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela conquista.

Às 270 pessoas que responderam meu questionário, assim como a todos que responderam e compartilharam a minha pré-pesquisa na Internet.

Agradeço a todos que me ajudaram aplicando os questionários, meu marido Peterson, minha mãe Alda, tia Dulce, minha prima Lethycia e minha amiga Carol.

Agradeço aos professores Maurício e Nona, pelos ensinamentos ao longo deste curso, e aos colegas de classe pelos conhecimentos compartilhados.

Em especial, gostaria de agradecer às minhas amigas de curso Marina, Laize e Natália, que foram muito importantes na minha jornada. As aplicações de questionários, aos artigos em grupos, aos desabafos quando estávamos estressadas, agradeço muito a vocês estarem comigo até aqui.

Não esquecendo claro de agradecer a Silmara pelas caronas e tia Fatima pelas massagens e cuidados com minha saúde todas as vezes que precisei.

Agradeço ao meu tio Aldo por me ajudar com os dados da SDS. Assim como agradeço ao Col. Marinho pelas informações fornecidas.

Também agradeço ao pessoal de CBTU por me receberem, em especial à Cláudia, que me ajudou bastante.

Agradeço também ao professor Jordão por me incentivar a escolher a área de transportes, um empurrãozinho dele alguns anos atrás, me trouxe até aqui.

Gostaria também de agradecer aos funcionários, às meninas do sexto andar, sempre solícitas às nossas necessidades, além de sempre comprarem meus docinhos. Inclusive, obrigada a todos que me ajudaram financeiramente comprando meus docinhos, isso foi muito importante para um mestrado sem bolsa.

Agradeço a Jonathan, que é mais um amigo que um funcionário, e que me ajudou muito no laboratório e na aplicação do questionário.

Quero agradecer aos meus pais por sempre me proporcionar educação de qualidade, sem isso eu jamais chegaria a mestre.

Ao meu marido por compartilhar minhas dificuldades e que juntamente aos meus familiares e amigos, alegram meus dias e me dão força para continuar nesta caminhada.

Por último, porém não menos importante, quero agradecer ao meu orientador professor Leonardo, pela paciência em aguentar minha ansiedade e minhas dificuldades e por estar sempre presente me ajudando em tudo que eu precisava.

A todos, muitíssimo obrigada!

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a influência da segurança pública na escolha do uso do carro como modo de transporte pela população da Região Metropolitana do Recife (RMR). O estudo se baseia na hipótese de que a segurança pública é o maior motivador ao uso do automóvel. A análise é realizada mediante estudos da literatura, em que são identificados critérios motivacionais ao uso do automóvel privativo como modo de transporte. Também são identificadas medidas e experiências de políticas públicas nacionais e internacionais que incentivam ou inibam a utilização do carro particular. A região de estudo é caracterizada socioeconomicamente, em termos de mobilidade urbana e aponta os índices de criminalidade. Este trabalho também estuda o problema da segurança pública no Brasil e na RMR, fazendo análises da influência desses problemas na mobilidade urbana da RMR. Para tal, foram realizadas entrevistas de campo, aplicadas na região de estudo, onde procurou-se avaliar critérios motivacionais ao uso do carro. Dentre os critérios na literatura, destacaram-se nesse estudo: tempo, conforto, segurança pública, status social e facilidade de acesso, nos quais foram considerados na elaboração do questionário aplicado na RMR. A pesquisa busca fazer comparação par a par entre os critérios, através do método Processo Hierárquico Analítico (do inglês, *Analytic Hierarchy Process – AHP*). Os resultados das pesquisas confirmam a hipótese deste estudo, apontando que a segurança pública, dentre os critérios avaliados, tem maior grau de importância como fator motivacional ao uso do carro. Ao fim, são sugeridas medidas de políticas públicas de segurança a serem aplicadas na região de estudo, que podem trazer melhorias na sensação de segurança nas ruas e nos sistemas de transportes da RMR e como consequência, reduzir a necessidade do uso do carro atrelada a segurança, afetando diretamente na mobilidade.

Palavras-chave: Segurança pública. Uso do carro. Região Metropolitana do Recife. Processo Hierárquico Analítico. Políticas públicas de segurança.

ABSTRACT

This dissertation aims to analyse the public security influence over the choice of car use by the Metropolitan Region of Recife (MRR) population. The study is based on the hypothesis that public security is the main trigger of car use. The analysis is carried out by means of a literature review in which motivational criteria for the use of the private car as a mode of transport are raised. Moreover, national and international public politics measures and experiences that incentive or inhibit car use are gathered. The region of study is socioeconomically characterized and in terms of urban mobility. In addition, the crime rates are pointed out. This thesis studies the problem of public security in Brazil and in the Metropolitan Region of Recife, analysing the influence of these problems on this area's urban mobility. Thereunto, field interviews that sought to evaluate the motivational criteria for car use in the region of study were carried out. Among the criteria presented in the literature, the following are highlighted in this study: time, comfort, public security, social status and access facility, which were taken into account in the elaboration of the questionnaire applied in the MRR. The research seeks to make a pairwise comparison between the criteria through Analytic Hierarchy Process (AHP). The results of the survey confirms the hypothesis raised, pointing out that public safety among the evaluated criteria has the highest degree of importance as a motivational factor to car use. Finally, measures of public security policies to be applied in the region of study are suggested. These measures can bring improvements in the safety feeling on the streets and in the public transport of the MRR and consequently reduce the need of car use due to the lack of security, directly affecting the mobility.

Keywords: Public security. Car use. Metropolitan Region of Recife. Analytic Hierarchy Process. Public politics of security.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Resultados gerais da pesquisa sobre o transporte público na RMR.....	20
Figura 2: Resultados da pesquisa sobre o transporte público na RMR.....	20
Figura 3: Estrutura Hierárquica do AHP.....	61
Figura 4: Fluxograma do Procedimento Analítico do AHP.....	62
Figura 5: Estruturação do problema em diagrama hierárquico.....	63
Figura 6: Mapa da Região Metropolitana do Recife.....	65
Figura 7: Aumento da frota na RMR em vinte e seis anos.....	68
Figura 8: Pesquisa de satisfação com usuários do sistema de transportes públicos da RMR.....	70
Figura 6: Pesquisa de satisfação com usuários do sistema de transportes públicos da RMR.....	70
Figura 10: Mapa do metrô da RMR	71
Figura 11: Critérios adotados no questionário	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo das motivações para a escolha modal por autores.....	27
Tabela 2: Ocorrências de roubo a transeuntes e outros transportes no RJ, SP e PE	40
Tabela 3: Matriz de decisão na análise multicritério	57
Tabela 4: Escala de Satty (1989).....	64
Tabela 5: População, IDH e PIB dos Municípios da Região Metropolitana do Recife.....	66
Tabela 6: Crescimento da frota veicular na RMR em 26 anos	67
Tabela 7: Aumento da frota veicular em Pernambuco após redução do IPI.....	69
Tabela 8: Número de ocorrências de roubos nas cidades que compõe a RMR no ano de 2013	73
Tabela 9: Número de ocorrências de roubos nas cidades que compõe a RMR no ano de 2014	74
Tabela 10: Número de ocorrências de roubos nas cidades que compõe a RMR no ano de 2015	74
Tabela 11: Aumento das ocorrências nas linhas de metrô na RMR entre 2014 e 2016.....	78
Tabela 12: Renda por domicílio na Região Metropolitana do Recife.....	84
Tabela 13: Faixas de renda adotadas pelo IBGE.....	85
Tabela 14: Faixas de renda adotadas neste trabalho.....	85
Tabela 15: Percentual de usuários de carros em cada faixa de renda.....	86
Tabela 16: Percentual de domicílios com usuário de carro em cada faixa de renda.....	86
Tabela 17: Escala comparação de critérios segundo Saaty (1989).....	89
Tabela 18: Comparação dos critérios pelos entrevistados	89
Tabela 19: Consistências médias de matrizes aleatórias (valores de IR)	92
Tabela 20: Valor da taxa de coerência em função do número de critérios	92
Tabela 21: Pesos escolhidos para cada critério	94
Tabela 22: Número de respondentes por faixa de renda.....	95
Tabela 23: Número de respondentes por faixa etária e por sexo	95
Tabela 24: Média geométrica dos pesos para faixa de renda de até 3 salários mínimos.....	96
Tabela 25: Soma dos pesos atribuídos aos critérios para faixa de renda de até 3 salários mínimos	96
Tabela 26: Matriz dos critérios normalizada para faixa de renda de até 3 salários mínimos.....	97
Tabela 27: Médias dos pesos para a faixa de renda de até 3 salários mínimos	97
Tabela 28: Médias dos pesos para a faixa de renda de 3 a 5 salários mínimos	99
Tabela 29: Médias dos pesos para a faixa de renda de 5 a 10 salários mínimos.....	100
Tabela 30: Médias dos pesos para a faixa de renda maior que a 10 salários mínimos.....	101
Tabela 31: Média dos pesos para cada faixa de renda	102
Tabela 32: Análises das respostas	103
Tabela 33: Comparação entre "segurança pública" e "tempo" por sexo.....	105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP: *Analytic Hierarchy Process*

AIJ: *Aggregating Individual Judgements*

AMD: Apoio Multicritério à Decisão

ANP: *Analytic Network Process*

BRS: *Bus Rapid Service*

BRT: *Bus Rapid Transit*

CBTU: Companhia Brasileira de Trens Urbanos

CCO: Centro de Controle Operacional

CIODS: Centro Integrado de Operações de Defesa Social

CTTU: Companhia de Trânsito e Transporte Urbano

DENATRAN: Departamento Nacional de Trânsito

DETRAN: Departamento Estadual de Trânsito

ELECTRE: *Elimination et choix traduisant la réalité*

EUA: Estados Unidos da América

FDA: *Fuzzy Decision Approach*

GPS: *Global Positioning System*

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

IC: Índice de Consistência

IDH: Índice de Desenvolvimento Humano

IOF: Imposto Sobre Operações Financeiras

IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicadas

IPI: Imposto sobre Produtos Industrializados

IR: Índice Randômico

ISP-RJ: Instituto de Segurança Pública do Estado do Rio de Janeiro

MACBETH: *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*

MMAD: Métodos Multicritérios de Análise de Decisão

NSF: National Science Foundation

PE: Pernambuco

PIB: Produto Interno Bruto

PROMÉTHÉE: *Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*

RJ: Rio de Janeiro

RMR: Região Metropolitana do Recife

SDS-PE: Secretaria de Defesa Social

Semoc: Secretaria de Mobilidade e Controle Urbano

SIPS: Sistema de Indicadores de Percepção Social

SP: São Paulo

SPI: Índice de Progresso Social

SSP-SP: Secretaria de Segurança Pública de São Paulo

TC: Taxa de Consistência

TOPSIS: *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*

VTPI: *Victoria Transport Policy Institute*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	IMPORTÂNCIA	16
1.2	JUSTIFICATIVA	18
1.3	OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS	21
1.4	LIMITAÇÕES	21
1.5	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	21
2	REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1	ESCOLHA MODAL.....	23
2.2	MOTIVOS PARA A ESCOLHA DO AUTOMÓVEL PARTICULAR COMO MODO DE TRANSPORTE	27
2.3	A POSSÍVEL INFLUÊNCIA DA SEGURANÇA PÚBLICA NA ESCOLHA MODAL ..	38
2.4	POLÍTICAS PÚBLICAS DE REDUÇÃO DO USO DO CARRO	44
2.5	POLÍTICAS PÚBLICAS DE SEGURANÇA	49
2.6	ANÁLISE MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO	54
2.6.1	Métodos de Apoio à Tomada de Decisão por múltiplos critérios	56
2.6.2	Método do Processo Analítico Hierárquico	58
2.6.2.1	<i>Procedimentos Analíticos do AHP</i>	62
2.6.2.2	<i>A escala de Saaty</i>	64
2.6.2.3	<i>Critérios do AHP</i>	64
3	CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO	65
3.1	A mobilidade urbana da RMR	66
3.2	Transporte público no Recife	70
3.3	Segurança nos modos de transporte da RMR	73
3.4	POLÍTICAS DE SEGURANÇA PARA A RMR	80
3.4.1	Políticas públicas de segurança implantadas na RMR	80
3.4.2	Políticas públicas de segurança a serem implantadas na RMR	81
4	METODOLOGIA	84
4.1	CÁLCULO DA POPULAÇÃO ESTATÍSTICA	84
4.2	CÁLCULO DA AMOSTRA.....	86
4.3	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	87
4.4	METODOLOGIA DE ENTREVISTA	90
4.5	APLICAÇÃO DO MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO (AHP).....	90
4.5.1	Análise em grupo	92
5	RESULTADOS E ANÁLISES	95
5.1	PERFIL DOS ENTREVISTADOS	95
5.2	ANÁLISE POR FAIXA DE RENDA	95
5.2.1	Renda de até 3 salários mínimos	96

5.2.2 Renda de 3 a 5 salários mínimos	98
5.2.3 Renda de 5 a 10 salários mínimos	99
5.2.4 Renda maior que 10 salários mínimos.....	100
5.2.5 Análise entre as faixas de rendas	101
5.3 ANÁLISES DO NÚMERO DE RESPOSTAS	103
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS	110
APÊNDICE 1 QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA.....	121
APÊNDICE 2 ANÁLISES DE CONSISTÊNCIA	124

1 INTRODUÇÃO

A segurança pública é, na atualidade, uma questão que gera apreensão no País. Esta é uma das maiores preocupações da população, segundo o relatório Índice de Progresso Social (SPI, 2015) elaborado pela organização sem fins lucrativos, *Social Progress Imperative*. Para se ter uma noção da gravidade do problema, em 2015 o Brasil apareceu na 11ª posição no ranking de países mais inseguros do mundo. Para este índice, cinco são os quesitos usados para avaliar o nível de segurança dos cidadãos de cada país: (1) a taxa de homicídios; (2) o nível de crimes violentos; (3) a percepção sobre a criminalidade; (4) o terror político; e (5) as mortes no trânsito.

O Brasil é um dos 24 países com maior média de mortes violentas, com mais de 20 homicídios por 100 mil habitantes, segundo dados compilados pelo mesmo relatório a partir de informações da Unidade de Inteligência da revista britânica *The Economist* (PORTAL G1, 2014).

Tendo em vista esses dados a respeito da segurança do país, que podem ser considerados alarmantes, o problema em questão parece ter papel fundamental na vida social das pessoas. Esta situação de falta de segurança pode influenciar no comportamento da sociedade, das atividades dos cidadãos, onde trabalham, onde vivem e como se deslocam. Sendo assim, pode-se questionar se este problema também pode influenciar na escolha do modo de transporte. Dada à relevância que a segurança pública tem na sociedade, parece ser importante que sua influência na vida das pessoas seja considerada na elaboração das políticas públicas e nos estudos de mobilidade urbana.

Em termos conceituais, a mobilidade urbana pode ser definida como a facilidade de deslocamento de pessoas e bens dentro de um espaço público, seja deslocamento por motivo de trabalho, estudos, saúde, compras ou lazer, no qual esses deslocamentos podem ser feitos de várias formas, a pé, de bicicleta, motocicleta, automóveis particulares, transportes públicos (ônibus, metrô, trem, barco), entre outros (VASCONCELLOS, 2005).

O conceito de mobilidade urbana está associado a uma infraestrutura apropriada com disponibilidade de acesso ao sistema viário bem como as possíveis redes integradas de transporte coletivo, facilitando o deslocamento do usuário em todos os espaços. A mobilidade urbana é um atributo associado às pessoas e aos bens. Corresponde às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, consideradas as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas. Mais especificamente, a mobilidade urbana é um atributo das cidades e se refere à facilidade de

deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano. Tais deslocamentos são feitos através de veículos, vias e toda a infraestrutura (vias, calçadas etc.). É o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade (BRASIL, 2004).

Porém, com o processo de globalização vivenciado atualmente, a necessidade não é apenas transportar bens e pessoas dentro de um espaço público, mas oferecer essa mobilidade de forma sustentável. O mundo enfrenta uma luta crescente contra a degradação do meio ambiente que vem sendo realizada diariamente pelo homem. Isso faz com que sustentabilidade não seja apenas a palavra da “moda”, mas sim a palavra de urgência, principalmente se tratando de mobilidade urbana.

Sobre o termo “mobilidade urbana sustentável” uma das referências mais conhecidas do tema é a do Ministério das Cidades (BRASIL, 2004), que diz:

A mobilidade urbana sustentável é o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através de priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.

A mobilidade urbana também é uma questão inerente às cidades. Quando se trata de cidades grandes, a mobilidade pode ser considerada um dos serviços de primeira necessidade para a população. No Brasil, a mobilidade urbana já pode ser considerada um problema intrínseco da grande maioria das cidades, principalmente nas capitais e regiões metropolitanas, onde a mobilidade torna-se cada vez mais dinâmica.

A grande transformação na mobilidade das pessoas nas cidades brasileiras começou a ocorrer na década de 1960, quando o processo intenso de urbanização se associou ao aumento do uso de veículos motorizados, tanto os automóveis, quanto os ônibus (VASCONCELLOS; PEREIRA; MORAES, 2011).

1.1 IMPORTÂNCIA

As grandes cidades brasileiras, assim como algumas grandes cidades em outros países em desenvolvimento, apresentam grandes problemas relacionados a mobilidade urbana e qualidade de vida. A escassez de transporte urbano acessível e confortável, a degradação do meio ambiente, a ocupação desenfreada do espaço urbano e o descontrolado crescimento dos

congestionamentos e dos acidentes de trânsito constituem uma questão grave em diversas cidades.

O uso crescente de combustíveis fósseis e o crescimento da demanda do transporte rodoviário contribuem para as emissões de poluentes. O problema da poluição atmosférica é grave, principalmente nas regiões metropolitanas com grandes frotas de veículos automotores, sendo expressa pelos prejuízos à saúde da população em geral e dos idosos e crianças, em particular. Em um pouco mais de um século, o carro particular se tornou o meio de transporte mais utilizado no mundo. E, este suposto “sucesso” contribuiu para o aumento das estatísticas dos inúmeros problemas (acidentes, poluição etc.) associados ao crescimento do uso do automóvel (VASCONCELLOS; PEREIRA; MORAES, 2011), (FRAICHARD, 2007).

No Brasil, a quantidade de automóveis nas ruas e avenidas das cidades tem aumentando significativamente nos últimos anos. Segundo o Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) no ano 2000 a frota de automóveis no Brasil era de 19.972.690. Já em janeiro de 2016 a frota chegou a 66.361.259 de automóveis (DENATRAN, 2017). Esse aumento de quase 30 milhões de automóveis em dezesseis anos contribuiu para a saturação das vias e prejudicando gradativamente a mobilidade das nossas cidades.

Resende e Sousa (2009) apontam que nas principais cidades brasileiras, o aumento de frota é um problema que vem agravado paulatinamente, resultando em perda de tempo, combustível e piora na qualidade do ar. Muitos indivíduos não percebem que o preço do individualismo contribuiu para que os congestionamentos aumentem consideravelmente. Segundo os mesmos autores, a cada hora de acréscimo em congestionamentos tem-se uma média de aumento de 20% na emissão de poluentes. Esses problemas crescem na sociedade, à medida que o número de carros privados aumenta. Para o autor, essas externalidades têm origens diversas e podem se agrupar em três categorias: problemas relacionados à segurança, ao meio ambiente e de natureza social.

As fontes veiculares de poluição atmosférica possuem uma participação ativa no aumento da poluição do ar, principalmente em grandes centros urbanos (AZUAGA, 2000). E as externalidades negativas causadas pelo grande número de veículos nas ruas, não param por aí. A realidade verificada nos grandes centros urbanos mostra que o aumento da frota acarreta aumento nos tempos da viagem, perda da mobilidade das pessoas, principalmente das mais

carentes, congestionamentos, aumento da poluição, desperdício de energia e acidentes, (BOARETO, 2008).

O aumento da frota pode ser decorrente de uma série de motivos. Diversos fatores podem ser apontados como motivação à opção das pessoas pelo veículo particular, entre eles:

- Os incentivos ao uso do carro, quando, por exemplo, se promove facilidades na aquisição de veículos ou ao seu uso (MEIRA, 2013);
- A falta de políticas públicas de combate ao uso do carro, quando, por exemplo, não se privilegia o sistema viário para os transportes públicos coletivos e os transportes não motorizados. E, quando, não torna mais oneroso o uso de veículos particulares (ELIAIS, 2001), (WILSON, 1992), (LUCAS; SCHWANEN, 2011), (SHOUP, 1995);
- As questões comportamentais e culturais da população (LUCAS; SCHWANEN, 2011), (VASCONCELLOS, 2012), (RUBENS; GOSLING; MOCH, 2011);
- A qualidade dos transportes públicos ofertados (VASCONCELLOS, 2012);
- O conforto, o tempo, a acessibilidade, segurança, entre outros (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985).

Diante das externalidades geradas pelo uso do carro, torna-se importante estudar os motivos do aumento da frota e os fatores motivacionais do uso do carro. Ainda, é necessário estudar os fatores motivacionais identificados na literatura e analisar aqueles que fatores tem maior relevância no cenário brasileiro. Para obter melhorias na mobilidade urbana, a redução do uso do veículo particular é imprescindível. Na busca por uma mobilidade sustentável, é fundamental a elaboração e implementação de políticas públicas de redução do uso do carro. É de suma importância que estudos sejam feitos de modo a analisar melhor os fatores que levam as pessoas ao uso do automóvel privado.

1.2 JUSTIFICATIVA

A segurança pública é um problema bem atual no Brasil. Dados do último anuário de segurança pública divulgado pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública, identificaram uma taxa de 29 homicídios, por morte violenta intencionais, para cada 100 mil habitantes no país (FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2015). O estado de Pernambuco, onde situa-se a região deste estudo, foi apontado como o sétimo estado do país com maior taxa de homicídio por morte violenta intencionais, sendo 42 homicídios para cada 100 mil habitantes. Ao se analisar os homicídios dolosos (quando o indivíduo tem a intenção de matar), o estado de

Pernambuco fica ainda pior no *ranking* nacional, subindo para 5º lugar com uma taxa de 40 homicídios para cada 100 mil habitantes. A taxa nacional para esse tipo de homicídio é de 26 para cada 100 mil habitantes (FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2015).

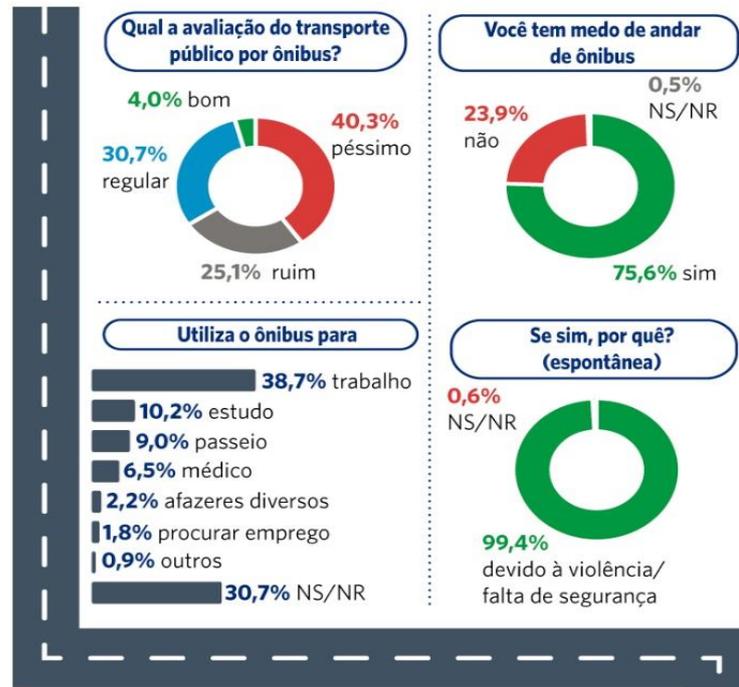
No que se refere a latrocínio (assalto seguido de morte), o Estado fica dentro da média nacional, com a taxa de 1 latrocínio para cada 100 mil habitantes. A taxa pode parecer baixa quando relacionada a população, mas os números apontados são alarmantes, tendo em vista a brutalidade deste tipo de crime. Em 2015, foram registrados 2.314 latrocínios no País e 116 no estado de Pernambuco. Se tratando de estupro e tentativa de estupro, o Estado tem uma taxa de 23 crimes para cada 100 mil habitantes. A taxa nacional é de 26 estupros/tentativas de estupros para cada 100 mil habitantes (ibid) .

Em um resumo geral, os números brasileiros são bastante altos. Somando o número de mortes violentas, mortes por agressões, homicídios dolosos e latrocínio, tem-se um total de 114.041 mortes por ano registradas em 2015, equivalendo a um homicídio a cada 5 minutos no país. Os números relacionados a estupros também podem ser considerados preocupantes, onde tem-se um total de 52.448 estupros por ano, em 2015, o equivalente a um estupro a cada 11 minutos (ibidem).

Os números da violência nos transportes públicos da RMR são significativos. Os noticiários mostram diariamente ocorrências de violência nos ônibus da RMR. Segundo o Sindicato dos Rodoviários de Pernambuco, em fevereiro de 2017 foram registrados 329 assaltos a ônibus na RMR, contra 75 no mesmo mês de 2016. O aumento de um ano para outro foi de 438%, ou seja, em fevereiro de 2017 o número de assaltos a ônibus superou em mais de quatro vezes os registrados em fevereiro de 2016 (CORREIO DO GRANDE RECIFE, 2017). Nos primeiros 3 meses do ano de 2017, foram registrados mais de mil casos de assaltos a ônibus na RMR (RÁDIO JORNAL, 2017).

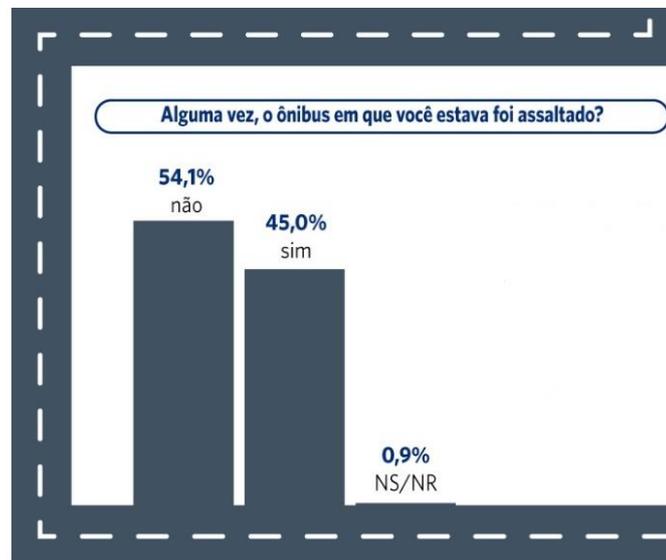
A Uninassau Instituto de pesquisa realizou um levantamento em março de 2017, onde foram entrevistados 624 usuários do sistema de transporte público da RMR, a respeito da qualidade dos transportes na região. As entrevistas foram realizadas nos terminais integrados com metrô (Terminais Integrados do Aeroporto, Barro, Cajueiro Seco, Joana Bezerra, Recife e Tancredo Neves) e apontou que 75,6% dos entrevistados afirmam terem medo de usar o ônibus como modo de transporte. As Figuras 1 e 2 trazem os resultados dessa pesquisa, mostrando que a insegurança prevalece entre os usuários (JORNAL DO COMMERCIO, 2017a).

Figura 1: Resultados gerais da pesquisa sobre o transporte público na RMR.



Fonte: Instituto Uninassau de Pesquisa (2017 *apud* JORNAL DO COMMERCIO, 2017a).

Figura 2: Resultados da pesquisa sobre o transporte público na RMR.



Fonte: Instituto Uninassau de Pesquisa (2017 *apud* JORNAL DO COMMERCIO, 2017a).

Os dados da RMR mostram que a sensação de insegurança prevalece para os usuários do transporte público e o medo e a insegurança podem ser fatores que motivem os usuários a deixarem de usar este sistema. As pessoas, que tem condições, podem optar por outros modos

de transportes, como o automóvel privado, gerando um problema maior para a mobilidade das cidades.

1.3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

O objetivo geral desta dissertação é fazer uma análise da possível influência da segurança pública na escolha do uso do automóvel particular como modo de transporte principal por parte da população da Região Metropolitana do Recife (RMR). Como objetivos específicos se propõe o seguinte:

- Identificar na literatura nacional e internacional os fatores que influenciam na escolha modal.
- Identificar na literatura nacional e internacional os fatores que frequentemente são apontados como motivadores ao uso do carro;
- Pesquisar medidas e experiências de políticas públicas nacionais e internacionais que incentivam ou inibam a utilização do carro particular;
- Caracterizar socioeconomicamente e em termos de mobilidade urbana a região estudada;
- Elaborar e aplicar questionários utilizando a metodologia de Análise Multicritério à tomada de decisão denominada Processo Hierárquico Analítico (do inglês, *Analytic Hierarchy Process* – AHP) para hierarquizar as razões de escolha do carro na região metropolitana estudada; e
- Analisar os dados obtidos para aferir a possível influência da segurança pública na escolha do uso do carro pela população da região estudada.

1.4 LIMITAÇÕES

Este trabalho limita-se a analisar apenas os respondentes que alegarem usar o carro em suas atividades diárias. O foco principal do estudo será voltado aos usuários de automóvel. Outra limitação desta dissertação é a região de estudo, restringindo-se apenas à Região Metropolitana do Recife. O trabalho não se aplica a todas as capitais do país, nem tampouco a todas as grandes cidades. E, sendo os índices de criminalidades diferentes entre as cidades, o resultado desta pesquisa pode não se aplicar a uma região de características diferentes.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Essa dissertação está estruturada em 5 capítulos. Após essa introdução, o capítulo 2 apresenta a revisão da literatura. Nesse capítulo inicialmente se buscou identificar os fatores que

influenciam na escolha modal. Também foram elencados os fatores mais apontados como motivação ao uso do veículo particular e foi abordada a influência da segurança pública na escolha modal. Outro ponto estudado foram as políticas de mobilidade urbana de combate ao uso do carro e incentivo do uso do transporte não motorizado e do transporte público coletivo e foi feita a caracterização da região de estudo. Finalmente, se buscou na literatura um aprofundamento do método de análise multicritério de tomada de decisão, especificamente o AHP, usado neste trabalho.

A metodologia usada está detalhada no capítulo 3, em que serão realizadas comparações entre a segurança pública e os critérios apontados pelas referências de literatura. Tais comparações serão analisadas através dos dados obtidos por uma pesquisa aplicada na RMR. A pesquisa buscará catalogar os entrevistados pelas suas características socioeconômicas. As perguntas buscarão analisar o peso desses fatores quando comparados uns aos outros.

Por fim, o capítulo 4 vem com a análise dos resultados da pesquisa aplicada. Também são elencadas medidas de políticas públicas que podem mitigar os problemas relacionados aos critérios apontados pelos entrevistados.

Finalmente, o capítulo 5 tece as considerações finais e traz recomendações para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo aborda o processo da escolha modal, identificando os fatores que influenciam as pessoas na escolha do modo de transporte. Para isso, o capítulo revisa diversas teorias apontadas por autores nacionais e internacionais a respeito do tema. Muitas dessas teorias consideram o automóvel como protagonista na escolha modal, identificando motivações para o uso deste modo de transporte. São abordados autores que apontam diversos critérios motivadores ao uso do automóvel pelas pessoas, trazendo teorias psicológicas, sociais, comportamentais etc.

Além disso, é abordado o cenário brasileiro como facilitador do uso do automóvel como modo de transporte. Em seguida o trabalho aborda o problema de segurança pública e a influência sobre a escolha modal. Para isso, são analisados autores que apontam o problema da segurança pública relacionado aos transportes. São identificadas políticas públicas de redução do uso do automóvel através de medidas de gerência de demanda e políticas de segurança pública urbana.

Por fim, é aprofundado os conceitos do método de análise multicritério adotado como metodologia nesse estudo.

2.1 ESCOLHA MODAL

O processo de escolha do ser humano é algo complexo. Neste processo, quando é necessário optar por uma alternativa, dentre várias quantificáveis, faz-se necessária uma regra de decisão. Essas regras descrevem de que maneira o tomador de decisões processa as informações e escolhe uma única alternativa (RODRIGUES, 2012).

Vários autores divergem nas suas opiniões quando se trata do tema escolha modal. Para Ben-Akiva e Lerman (1985), as regras para escolha modal são classificadas em grupos, em que um deles é a “utilidade”. A utilidade é usada para dar mensurabilidade aos atributos, através de uma função matemática que expressa a atratividade de cada alternativa modal através de seus atributos (onde cada um tem peso diferente), sendo a que tiver máxima utilidade é escolhida. O conceito de utilidade está diretamente relacionado ao processo de escolha dos modelos comportamentais desagregados. Neste sentido, os indivíduos sempre escolhem a alternativa que lhe pareça ser mais satisfatória (LUCAS; SCHWANEN, 2011).

Na escolha do modo de transporte, de acordo com Ben-Akiva e Lerman (1985), o tomador de decisão sempre irá escolher a melhor combinação entre tempo de viagem, custo de viagem e conforto, justificando, inclusive, a escolha de um modo de maior custo, caso os outros serviços sejam compensados. Contudo, indivíduos com as mesmas características socioeconômicas e atributos, podem ter escolhas distintas. Para os autores, alguns fatores desempenham um papel no processo de decisão da escolha modal:

- As características das alternativas de escolhas: tempo de viagem, custo, confiabilidade, flexibilidade e conveniência;
- As características do tomador de decisão: gênero, idade, escolaridade, renda, estrutura familiar etc.;
- As características da situação: tipo de viagem e motivo, condições do tempo, características do ponto de origem e de destino.

Além desses, os autores consideram como fatores aleatórios na escolha modal, atributos não observados, como as variáveis de gostos, por exemplo.

Foerster (1979) analisou a escolha do modo de transporte comparando a decisão de usar o carro particular e adotar a ideia de carona. O autor afirma que se a decisão de escolha modal é compensatória, pode ser assumido que a redução de custo obtida pela carona compensa o aumento do tempo de viagem e a perda de privacidade. Por outro lado, essa tendência pode ser quebrada, uma vez que o tempo de viagem pode ser posto como atributo de maior importância, tornando difícil a troca modal. Sendo assim, Foerster (1979) adverte que os planejadores urbanos e de transportes devem identificar o atributo principal levado em consideração na escolha, para melhorar os outros modos incentivando assim a mudança modal. O mesmo autor também analisa a regra conjuntiva para escolha modal. Nesse caso, seria uma análise mais rebuscada, em que o desafio dos planejadores é identificar em que nível um atributo é considerado aceitável, além de determinar a natureza do segundo processo de decisão.

Alguns autores apontam teorias sociais-psicológicas como gatilho na tomada de decisão da escolha modal. Ajzen (1991), por exemplo, acredita que a variante psicológica da teoria da escolha racional é importante. Para ele os indivíduos não tomam decisões isoladas, mas baseados no contexto social mais amplo e prático da sociedade em que vivem. Para Triand (1977 *apud* LUCAS; SCHWANEN, 2011), o hábito tem um papel importante no comportamento, principalmente, em comportamentos regulares.

Diversas são as teorias a respeito da escolha modal, sejam elas comportamentais, psicológicas, financeiras, sociais etc. Mas uma coisa é certa, para chegar a um determinado lugar, as pessoas precisam organizar seus deslocamentos. Para isso, elas devem analisar diversos fatores relacionados à mobilidade na sua cidade e decidir o melhor modo de transporte (VASCONCELLOS, 2012).

Vasconcellos (2012) ainda aponta três fatores que interferem nas decisões dos indivíduos: fatores pessoais, fatores familiares e fatores externos. Os fatores pessoais referem-se unicamente ao indivíduo, e alguns dos seus aspectos, como renda e condição física. A renda interfere nos deslocamentos em função dos custos de usar determinados meios de transportes. Se o indivíduo é de baixa renda tenderá a usar o transporte público coletivo. Já para um indivíduo de classe média que possua um veículo, a escolha de usar o carro vai depender do preço do combustível e dos estacionamento. A condição física interfere no número de viagens realizadas. Pessoas com dificuldades de locomoção ou idosas tendem a reduzir o número de viagens em consequência da sua condição física. Isso é mais notável em países em

desenvolvimento do que em países desenvolvidos, devido à falta de infraestrutura adequada, tanto das calçadas como dos transportes coletivos. Por fim, para o autor, os fatores familiares referem-se à cultura e costumes dos indivíduos.

Em algumas culturas, existe o preconceito em relação ao uso do transporte público, por exemplo, que surge das diferenças de renda e das percepções sobre o tipo de transporte “correto” para determinado grupo ou classe social. Entre as famílias, alguns costumes são diferentes. O padrão de deslocamento das famílias sem filhos difere bastante dos deslocamentos das famílias com filhos, por exemplo. Quanto aos fatores externos, estes podem ser considerados influenciáveis na escolha do modo. Alguns aspectos como a quantidade e a qualidade do transporte público, a localização e horários de funcionamentos dos destinos escolhidos e a segurança no lugar são fatores de influência na mobilidade (ibid).

Aprofundando exemplos de fatores relevantes à escolha modal, nota-se que cada um possui suas particularidades. Cada fator pode, não só pesar na tomada da decisão de escolha modal, como também limitar a escolha a algum determinado modo. Segundo Lima (2016), os indivíduos não escolhem de maneira efetiva seu modo de transporte e isso se dá muitas vezes por se verem reféns de um determinado modo devido a uma restrição financeira. A autora aponta que o custo fixo de um automóvel particular gira em torno de R\$ 8.707,00 por ano, cujos custos foram obtidos adotando a hipótese de um indivíduo já possuir um veículo e este ser o modelo popular mais vendido no Brasil em 2015, o Fiat Palio.

Segundo o mesmo estudo, no caso do transporte público por ônibus, o valor anual fica em torno de R\$ 1.186,00. Destaca-se ainda que a autora considerou para os cálculos os valores tarifários da cidade do Recife. A sua base de cálculo foi sustentada no fato de o indivíduo utilizar duas passagens diárias por 22 dias de trabalho por mês durante 11 meses. Por esse ângulo pode-se considerar o custo, um fator limitante. Um indivíduo que não possui recursos financeiros pode estar limitado ao transporte a pé. Ou, aquele que possui recursos financeiros apenas para usar o transporte público coletivo, estar restrito à esse modo. Pode-se assim considerar o custo, um fator limitante.

Apesar do custo limitar o uso do carro para algumas pessoas, existem incentivos que facilitam a compra e o uso do automóvel. Os incentivos que podem reduzir o custo do uso do carro não se restringem aos incentivos de redução fiscal para a compra, nem as facilitações de pagamento na aquisição. Alguns outros incentivos podem ser apontados, entre eles, a redução do custo de

utilização do veículo. O valor dos estacionamentos pode inibir a escolha do uso do carro, como também pode promover a escolha. Para Eliais (2001), cada estacionamento de baixo custo encoraja alguém a dirigir. Para o autor, o custo do estacionamento tem impacto muito maior na frequência com que as pessoas dirigem do que o preço dos combustíveis ou das tarifas de ônibus.

Assim, as taxas de estacionamento podem influenciar diretamente nas viagens. Elas têm, indiretamente, um valor agregado à propriedade do veículo e ao comportamento de viagem. Uma avaliação feita nos programas chamados de *Parking Cash-Out*, em que os empregadores oferecem as seguintes opções aos seus funcionários: ou estacionamento ou o equivalente do preço do estacionamento em dinheiro no salário, mostrou que os funcionários preferem o dinheiro com mais frequência (LUCAS; SCHWANEN, 2011), ou seja, eles usam o estacionamento porque é proporcionado a eles, seguindo a lógica: “se existe, vamos usar”. Shoup (1995) considera que as facilidades de estacionamentos proporcionadas pelas empresas podem encorajar o uso do carro particular.

Vasconcellos (2012) também afirma que a escolha modal pode estar atrelada a aspectos externos, sendo a localização da residência ou do local de trabalho um ponto determinante nesta escolha. Para Baudelle *et al.* (2004), o fato das pessoas povoarem as regiões periféricas tende a aumentar a escolha pelo carro privado. O autor afirma que geralmente as pessoas escolhem morar no perímetro urbano pelo menor valor das residências. No entanto, elas rapidamente optam pela posse e uso do carro, sem considerar os custos adicionais no orçamento. Para o autor, o custo de utilização do automóvel quase nunca é considerado. O custo real de um carro é desconhecido ou subestimado. Muitas vezes, sequer essas pessoas fazem uma análise comparativa entre os custos do carro e do transporte público, justamente pela baixa oferta de transporte coletivo nas regiões mais afastadas do centro. O comportamento de mobilidade das famílias que habitam nas regiões periféricas tende a depender do automóvel. O uso alternativo de transporte público é muito baixo entre elas, por quatro razões principais: tempo de viagem mais longo, informações de custo, custo da organização e perda de status social. Assim, pode-se considerar que o local de residência das pessoas é um grande fator de influência na escolha modal. A Tabela 1 apresenta um resumo das motivações para o uso do automóvel para os autores estudados.

Tabela 1: Resumo das motivações para a escolha modal por autores

Motivações	Autores
Utilidade	Ben-Akiva; Lerman (1995) e Lucas; Schwanen (2011)
Tempo de viagem	Ben-Akiva; Lerman (1995) e Foerster (1979)
Financeiro	Ben-Akiva; Lerman (1995) e Vasconcellos (2012)
Conforto	
Confiabilidade	Ben-Akiva; Lerman (1995)
Flexibilidade	
Conveniência	
Privacidade	Foerster (1979)
Contexto Social	
Cultura e costume	Vasconcellos (2012)
Qualidade do transporte Público	
Condição física	
Padrão familiar	
Estacionamento	Eliais (2001) e Shoup (1995)
Psicológico	Ajzen (1991)
Hábito	Triand (1977 <i>apud</i> Lucas; Schwanen, 2011)
Localização de moradia	Baudelle <i>et al.</i> (2004)

2.2 MOTIVOS PARA A ESCOLHA DO AUTOMÓVEL PARTICULAR COMO MODO DE TRANSPORTE

Como visto anteriormente, diversos fatores influenciam na escolha modal e muitos desses fatores têm conduzido à escolha do automóvel particular. Conhecer os motivos pelo qual as pessoas optam pelo carro é uma importante ferramenta para aprimorar a forma de se planejar o transporte urbano. Não existe um consenso dos especialistas sobre o tema, alguns autores convergem para teorias mais psicológicas, como Foerster (1979), Ajzen (1991), Triand (1977 *apud* Lucas; Schwanen, 2011). Outros autores, como Vasconcellos (2012), Baudelle *et al.* (2004), Eliais (2001) e Shoup (1995) convergem para teorias físicas, como o custo e localização de moradia. Além disso, as teorias apontadas na Tabela 1 mescla teorias de diversas áreas de conhecimento por tratar-se de um tema muito subjetivo.

O uso do carro pode estar atrelado a questões comportamentais. Rubens *et al.* (2011) afirmam que o comportamento relacionado ao modo de transporte é difícil de modificar. Para os autores, as pessoas não refletem sobre suas escolhas, elas não pensam antes de “pegarem” seus carros. Os autores acreditam que a justificativa para a utilização de veículos particulares pelas pessoas é na maioria das vezes, simbólica, relacionadas ao conforto, ao controle do trajeto, a liberdade,

a independência e o prazer. O carro aparece como uma maneira mais prática que traz benefícios individuais importantes. Sua imagem é atrelada a um modo positivo de transporte e essa característica parece conectar a emoções positivas. Em resumo, para eles, os usuários de carro fazem essa escolha consciente. No fundo, mesmo que não reflitam os motivos de suas escolhas, elas sabem muito bem o porquê usam este modo de transporte.

Lucas e Schwanen (2011) tentam sintetizar a questão da escolha do uso do carro salientando que não há uma visão consensual sobre o que motiva essa escolha, e sim, uma combinação complexa de fatores como valores pessoais, intenções, atitudes, tempo e dinheiro. Somadas a isso, tem-se influências externas, tais como preço e disponibilidade dos modos, localização, ambiente, além de valores culturais, sociais e morais. Sendo difícil de determinar a ordem de importância dessas influências, uma vez que os valores variam de acordo com as circunstâncias pessoais e contextos geográficos e físicos. Para os autores, há também que se considerar os modelos sócios psicológicos do comportamento de escolha, as associações teóricas baseadas em serviços públicos e conceituações de dependências do automóvel.

Há muitos fatores que incidem de forma generalizada para o uso do carro. O tempo é um deles. O deslocamento através de um automóvel pode trazer a sensação de agilidade e ganho de tempo. O uso do carro é diversas vezes motivado pela questão do tempo e este está atrelado ao fato do automóvel ter o seu uso acessível, o que fornece ao usuário uma acessibilidade sob o ponto de vista geográfico (LUCAS; SCHWANEN, 2011). O tempo geográfico é a visão tridimensional no tempo e no espaço. O espaço é o plano bidimensional. O tempo é ortogonal integrado neste plano como uma terceira dimensão. Para os autores, a acessibilidade das pessoas é influenciada pela velocidade de travessia, pela configuração espaço temporal e pela dependência da acessibilidade.

A observação apresentada por Lucas e Schwanen (2011) traz outro fator motivacional de relevância para o uso do carro, a facilidade de acesso. A configuração espaço-temporal do transporte e do sistema de uso do solo tende a ser maior para o carro do que para o transporte público, pois o acesso do carro é quase contínuo no espaço e no tempo, o que reduz a necessidade de acesso a pontos de transportes público e o tempo de espera. Neste contexto, Cardoso (2008) aponta que as cidades tendem a transformar sua infraestrutura de modo a beneficiar o automóvel. Para o autor, quanto mais se investe em vias para atender o carro, menor a facilidade de acesso proporcionada aos demais modos. Sendo assim, o autor considera que a facilidade de acesso tende a ser atrelada ao carro, devido aos benefícios fornecidos ao mesmo.

A necessidade de espera normalmente atrelada a outros modos de transportes, como o transporte público coletivo, traz a sensação de que ao escolher o carro, a pessoa chegará mais rapidamente ao destino final.

No entanto, esta interpretação pode distorcer a realidade. Os elevados índices de congestionamento aumentam gradativamente o tempo de viagem, seja por carro ou transporte público coletivo. Algumas cidades do mundo adotaram medidas de prioridade ao transporte público com objetivo de trazer melhorias na mobilidade, reduzindo o uso do automóvel privado. Londres e Singapura são exemplos, pois aumentaram o custo do uso do automóvel e reverteram os investimentos para o transporte público (SANTOS, 2005). Nestas cidades, a sensação de que utilizar o automóvel particular traz um ganho de tempo torna-se distorcida.

Para Lucas e Schwanen (2011), existem conjuntos determinantes de acessibilidade, chamadas de formas de interações. A primeira delas é a velocidade de deslocamento somada à configuração do sistema de transporte e ao uso do solo. Em áreas de alta densidade a velocidade dos carros tende a cair e o tempo de viagem a aumentar, significando que alguns dos benefícios de acessibilidade que o carro traz, associados com a realidade das grandes cidades, estão sendo reduzidos. Para os autores, a falta de acessibilidade para os modos “não motorizados” e a falta de opções de outros modos de transporte podem significar que as pessoas estejam, em princípio, dispostas a usar outros modos, mas se sentem “impossibilitadas” por falta de uma maior facilidade de acesso.

Em lugares em que é dada uma prioridade ao transporte coletivo, essa sensação de rapidez no deslocamento pode ser maior no transporte público do que no transporte privado. As faixas exclusivas para transportes público podem trazer um ganho de tempo significativo em relação ao carro, principalmente em horários de congestionamentos. O transporte por trilhos apresenta um ganho de tempo ainda maior, pois esses não estão sujeitos à congestionamentos e o tempo de viagem se resume ao tempo de deslocamento até o transporte, o tempo de espera e o tempo de viagem propriamente dito.

A segunda forma de interação apontada por Lucas e Schwanen (2011) são os limites para o tempo disponível para as atividades e viagens. Estes podem ser compensados através de velocidade de deslocamento e a configuração do sistema de transporte e uso do solo. A estratégia para negociar e conciliar o espaço-tempo é aumentar a velocidade de deslocamento. Isso é uma razão importante pela qual as mulheres-mães, empregadas, com jovens crianças

usam o carro para completar suas trajetórias espaço-temporais complicadas. O carro tende a trazer a sensação de ganho de tempo devido a comodidade vinculada ao mesmo. Uma pessoa que realiza múltiplos destinos tende a considerar o carro um transporte mais rápido, uma vez que permite toda flexibilidade que nem sempre é possível no transporte público ou nos transportes ativos.

Para Lucas e Schwanen (2011) existem pelo menos três questões em que o uso do automóvel aumenta a acessibilidade do ocupante, mais do que outros modos de transporte tradicionais:

- O automóvel permite uma maior velocidade de locomoção e percorrem distâncias maiores;
- O automóvel oferece uma maior flexibilidade de acesso rápido a um local específico e no horário específico que outros meios de transporte podem não oferecer; e
- A existência de um amplo sistema viário e de estacionamento favorece o uso do carro como transporte mais acessível e rápido.

Mirowsky (1984) aponta que a escolha do uso do automóvel pode estar relacionada a teorias comportamentais. O autor considera a Teoria da Utilidade Aleatória, como uma explicação para a tomada de decisão de usar o carro. Essa teoria foi desenvolvida em meados da década de 1960 pelo vencedor do prêmio Nobel McFadden e Associados e é aplicada desde 1970 a muitas formas diferentes de tomadas de decisões. Para o autor, a teoria modela o comportamento de escolha humana, que é influenciada pela economia neoclássica e física, pelo qual as pessoas comparam diferentes alternativas de acordo com a lógica da alocação de recursos e o princípio do menor esforço. As alternativas são avaliadas em função do grau de satisfação de suas necessidades, desejos e preferências. As decisões são classificadas em função dessa utilidade e será selecionada aquela com maior utilidade. A escolha é feita a partir do reflexo de um processo racional de maximização ou otimização dos benefícios acumulados que o carro traz para o usuário.

A Teoria da Utilidade Aleatória tem sido criticada pelo fato de que ela implica que as pessoas são excessivamente racionais. No entanto, embora tal suposição seja comumente feita em situações em que a Teoria da Utilidade Aleatória é utilizada, esta teoria pode ser facilmente entendida como a ideia de que as pessoas se comportam de acordo com o interesse pessoal e reflete as necessidades das pessoas para economizar tempo e economizar no esforço (ibid).

Triand (1977 *apud* LUCAS; SCHWANEN, 2011) também defende que a escolha do uso do automóvel particular está relacionada a questões comportamentais. Triand elaborou a Teoria do Comportamento Interpessoal, revelando que o hábito é um importante preceptor do comportamento e, fornece detalhadas informações na formação de viagens. O autor apresenta ainda um relato obtido quando realizou o estudo referente à Teoria do Comportamento Interpessoal, a qual revela os fatores envolvidos na mesma Triand (1977 *apud* Lucas; Schwanen, 2011, p. 25):

Com seis semanas de vida, meu bebê já expressa uma excitação antecipada por passeios de carro. Assim que eu o coloco na cadeirinha (ainda dentro de casa), seu semblante brilha e ele olha em volta com expectativa. Assim que eu fixo o assento na parte traseira do carro, ele vira seu rosto na direção da janela e olha na expectativa para o show começar assim que o carro se move. Durante a viagem ele observa a janela atentamente ao máximo tempo que pode até cair no sono. É claro que muitas crianças têm prazer na sinestésica experiência do passeio de carro e desenvolvem uma precoce orientação em direção da mobilidade em quatro rodas dentro da cultura do carro que desde cedo as habilita a brincar com brinquedos de carro, subir em carrinhos para crianças, e aprender a identificar tipos e marcas de veículos com apenas dois anos de idade.

Como Triand (1977 *apud* LUCAS; SCHWANEN, 2011) observa, o carro torna-se um hábito desde uma idade muito pequena, difícil de modificar. Não importa a terminologia, essa sintonia pode ser tão profundamente impressa que é difícil reverter posteriormente através da política e outras manobras. O carro torna-se um hábito desde cedo por vários motivos: desde a identidade por vários níveis: nacional, individual, grupos sociais, raça/etnias, gênero, parentesco, cultural; ou pelas dimensões pré-discursivas e pré-cognitivas no uso do carro: barulho do motor, cheiro do interior; ou até pelas práticas do tipo sonorização, convívio familiar etc.

Steg (2005) argumenta que durante muito tempo o uso do carro foi predominantemente explicado através de modelos de comportamento, relacionado a fatores instrumentais como velocidade, flexibilidade e conveniência. No entanto, para o autor o automóvel particular é muito mais do que um meio de transporte. O uso do carro não é fundamentado em fatores instrumentais e outros motivos parecem desempenhar um papel importante, como sensação de poder, superioridade e excitação. A forma como as pessoas falam sobre os seus carros, e as formas como os carros são anunciados deixam perfeitamente claro que o carro cumpre muitas dessas simbólicas e afetivas funções. Para muitas pessoas, o carro parece ser um símbolo de

poder, status social e autoestima. Isto implica que a utilidade da viagem de carro não é somente dependente de seu valor instrumental, mas também em fatores simbólicos e afetivos.

Steg (2005) justifica o uso do carro a esses fatores afetivos e simbólicos. O autor estudou, em que medida estes diferentes motivos estão relacionados com o nível de uso do carro, e verificou que o uso do carro foi mais fortemente relacionado a motivos simbólicos e afetivos, e não a motivos instrumentais. Isso foi notado, principalmente, para os entrevistados do sexo masculino e mais jovens. Para ele, estes resultados sugerem que os formuladores de políticas não devem se concentrar exclusivamente em motivos instrumentais para o uso do carro, mas também devem considerar os muitos motivos sociais e afetivos. Ele ainda aponta que os motivos para o uso do carro podem interagir entre si, ou seja, a motivação pode ser baseada em um conjunto de fatores, instrumentais e psicológicos, incluindo a paixão por dirigir. É possível que as pessoas optem por morar longe do local de trabalho simplesmente por amarem dirigir. As pessoas não só dirigem seu carro, porque é necessário fazê-lo, mas também porque elas gostam de dirigir.

Cristo (2013) propõe uma tese fundamentada no ponto de vista do desenvolvimento da teoria do hábito e sua relação com outros conceitos. Esforços podem ser realizados para entender os estímulos específicos que influenciam novos hábitos ou mantêm os hábitos antigos. No caso do Brasil, por exemplo, um estímulo para incentivar o hábito de usar automóvel é a baixa qualidade do transporte coletivo, conforme uma frase muito usada pelas pessoas que usam frequentemente o carro: “Se o transporte coletivo fosse bom, eu usaria!” Ou então, “Eu uso carro habitualmente por que o ônibus não tem qualidade, é ruim”.

Existem duas formas ou estratégias de intervenção para que ocorra mudança de hábitos. Na primeira delas, o foco é incentivar a construção de novos hábitos, como por exemplo, andar de bicicleta para os destinos próximos; na segunda, o foco é tentar minimizar os hábitos já estabelecidos, usando menos o automóvel como principal meio de locomoção (ibid).

Hunecke *et al.* (2007) afirmam que pessoas com alto controle do transporte público, ou seja, com grande mobilidade tendem a usar mais o transporte público e menos o carro. As variáveis psicológicas foram investigadas em relação as variáveis de infraestruturas e sócio-demográficas. O impacto ecológico do comportamento de mobilidade foi avaliado individualmente para todos os participantes e as variáveis sócio-demográficas e psicológicas foram as de impacto mais forte. Em um estudo feito em algumas cidades da Alemanha, os autores apontam que a distância das residências juntamente com a pouca oferta de transporte

público tende a ser a maior motivação ao uso do carro. Eles compararam as opiniões das pessoas a respeito do status e da privacidade, no carro e no transporte público, e concluíram que esses também são fatores relevantes para o uso, uma vez que os respondentes associaram esses critérios ao carro privado e não ao transporte coletivo. Quando a comparação foi feita em relação à bicicleta, além da distância percorrida, outro fator que levam as pessoas a optarem pelo carro é a condição climática.

Já Cao *et al.* (2007) defendem que a expansão suburbana tem sido amplamente criticada por sua contribuição para a dependência do automóvel. Os autores afirmam que a maioria dos estudos garantem que residentes em bairros suburbanos tendem a andar mais de carro e menos a pé. No entanto, estes mostram apenas uma associação entre o ambiente construído e comportamento de viagem, ainda necessitando-se estabelecer o nexos predominante. O estudo também questiona se formato do bairro influencia, de forma independente, o comportamento de viagens ou se as preferências de opções de viagem afetam a escolha residencial.

Outro ponto de questionamento para uso de automóvel é que as pessoas nem sempre medem, conscientemente, o peso dos custos e benefícios na avaliação da alternativa de transporte. Elas simplesmente desenvolveram o hábito de andar de carro. De acordo com Gärling e Axhausen (2003), o hábito, como performance repetitiva de sequências comportamentais, é adquirido a partir da combinações de atributos de atividades relacionados à viagem, tais como: destino, dias da semana, tempo de saída, percurso, modo, propósito etc. Os autores explicam que o custo associado a procurar e constituir novas alternativas, geralmente é muito alto, e os ganhos a serem obtidos com a nova escolha são altamente incertos. Esse padrão leva à escolha de soluções passadas, tornando o comportamento mais fácil e menos arriscado. Restrições de tempo, orçamento e obrigações sociais tornam o hábito mais robusto.

Desse modo, o processo de escolha torna-se automático ao invés de conscientemente processado. Esses automatismos são racionais pelo fato de reduzirem a necessidade e esforço cognitivo. Para Gärling *et al.* (2002), o comportamento governado pelo hábito faz com que a implementação de um novo objetivo (como a redução do uso de automóveis) seja mais difícil. Entretanto, o hábito do uso do carro não é definitivo e pode ser quebrado. Isso pode ser realizado fazendo com que os atores prestem atenção nas opções de escolha ou elevando-se a importância funcional da obtenção de informações (por estar em uma nova área geográfica, por exemplo). Mesmo assim, a mudança de circunstâncias não é garantia de que o hábito seja reconfigurado, podendo o efeito da quebra do costume, ser temporário.

Lucas e Schwanen (2011), dentre as análises sobre o uso do carro, apontara que a escolha deste modo não deve ser estudada segundo uma teoria específica. Para os autores, o estudo deve basear-se em um conjunto de teorias que juntas poderiam avaliar com mais precisão essa tomada de decisão, denominado de novo paradigma de mobilidade. Os autores afirmam que o papel da mobilidade de pessoas, bens e serviços, tem sido marginalizado, mas isso vem mudando ao longo da última década, com a visão do novo paradigma de mobilidade.

A ciência social tem ignorado ou banalizado a importância dos movimentos sistemáticos das pessoas. O novo paradigma desafia as formas em que a pesquisa muito social é feita. A diferença fundamental entre a pesquisa do uso do carro no novo paradigma de mobilidade é que o novo paradigma de mobilidade não está interessado em quem vai dirigir o carro. Ele considera que o uso do carro se deve ao conjunto de fatores, sendo eles, culturais, sociais, materiais, políticos, afetivos, todos integrados (ibid).

Para Urry (2004), o carro não pode ser entendido como referência ao automóvel sozinho, o que importa é de interligação com as atividades humanas, pois o carro não é uma máquina independente. O autor busca explicar, a partir do sistema da auto-mobilidade, as complexas relações enraizadas na sociedade que fortalecem a cultura do carro. Os conceitos do autor acerca da mobilidade voltada ao uso do carro estão baseados na teoria da evolução e complexidade, utilizada em questões multidisciplinares, a fim de compreender a complexidade global. Um dos conceitos-chave é a interação, que são combinações “não-humanas” entre objetos e relações sociais, que desenvolvem direções imprevisíveis, semelhantemente à teoria do caos.

A partir de tais entendimentos, Urry (2004) propõe a auto-mobilidade, que unifica a autonomia humana à capacidade de movimentação autônoma das máquinas, criando, dessa maneira, uma híbrida e sobre-humana natureza de redes em que carros e pessoas obtêm significados. Ele sugere, portanto, que a auto-mobilidade é um processo específico de interação ligada ao uso do automóvel na mobilidade humana. Ele classifica o sistema da auto-mobilidade como um sistema não linear e auto-organizado que inclui carros, motoristas, estradas, fornecimento de petróleo e sinalizações.

Há fatores que, juntos, perpetuam a dominação do carro: o poder da indústria automobilística, a posição de segundo maior item de consumo que oferece status (depois da habitação), ligações fortes com setores poderosos (petróleo, estradas, urbanística de subúrbios), a subordinação a

outros meios de transporte gerados por este, a cultura dominante e o maior causador de poluição por consumo de recursos naturais (ibid).

A auto-mobilidade e a cultura voltada ao uso do carro, devido a uma infinidade de fatores inclusive a estrutura urbana, deixam as pessoas com poucas opções, senão a utilização do automóvel (URRY, 2004). De modo geral, todos os fatores explanados pelo autor se evidenciam no Brasil, inclusive a formação urbana e do território. Ele completa afirmando que a transição da auto-mobilidade para algo mais sustentável é não-linear e deve aumentar as possibilidades de taxaço do automóvel e investimento em transportes públicos.

Em síntese, no ponto de vista da auto-mobilidade, proposta por Urry, a partir de conceitos da teoria da complexidade, o uso do automóvel não é necessariamente uma escolha ou decisão individual, mas é resultado da dinâmica de um sistema, é uma prática social em rede, em que pessoas, objetos, ideias, conhecimento e emoções estão envolvidos.

Sheller (2004) defende que os carros provocam uma ampla gama de sentimentos: os prazeres da condução, a emoção da velocidade, a segurança sentida por dirigir um carro “seguro” e assim por diante. O autor também acredita na intensa necessidade que as pessoas veem de melhorar a mobilidade para “recuperar” as ruas para os carros. Para ele, os carros estão acima de todas as máquinas que movem as pessoas.

A cultura do automóvel tem razões sociais, materiais e acima de todas as dimensões, afetivas, que muitas vezes são negligenciadas em estratégias atuais de análise das decisões da condução de automóveis. O modelo individualista de “escolha racional”, é tão influente, que chega a ser tida como certa, nos debates sobre transporte, distorcendo o entendimento de como as pessoas (e seus sentimentos) são incorporados. Prestar atenção aos componentes emocionais do carro, no entanto, não implica necessariamente recorrer às explicações causais, tais como as noções ainda mal definidas do “vício do automóvel” ou um “caso de amor” com o carro. Novas abordagens, para o uso do carro podem ajudar na mudança de atenção para o “ator racional” que supostamente é fundamentado nas escolhas econômicas e nas experiências vividas de habilidade com carros em toda a sua complexidade, ambiguidade e contradição (LUCAS; SCHWANEN, 2011).

O sentimento de dirigir o carro também é um fato a ser considerado. Prazer, medo, frustração, euforia, dor, inveja etc. E sentimentos sobre a condução são cruciais para as pessoas e investimentos pessoais na compra e condução dos carros. Os fabricantes de automóveis,

naturalmente manipulam o desejo pela máquina através das campanhas publicitárias. No entanto, a “emoção” da condução, a “alegria” da estrada, a “paixão” do condutor, a nostalgia de design retrô simplesmente não são oriundos da imaginação que traz a publicidade. São “sentimentos” gerados em torno dos carros que podem ser indicadores poderosos das correntes emocionais e econômicas submersas na cultura dos automóveis, apontaram Lucas e Schwanen, 2011).

As ligações entre identidade e uso do carro existem a nível nacional, individual e de grupos sociais. A cultura do carro vai muito além do superaquecimento do comércio de veículos. Ter um carro pode ser considerado uma manifestação de riqueza. Gilroy (2001), por exemplo, relaciona o uso do carro a diferentes raças ao abordar o uso extravagante de carros pelos afro-americanos como uma resposta às suas desvantagens e a sua classe desfavorável na sociedade americana. Eles investiam em formas particulares de propriedade que eram publicamente visíveis aos olhos e que promoviam status.

De acordo com Gilroy (2001), inicialmente, os automóveis foram exclusivamente apresentados aos consumidores brancos. Algumas empresas estipularam que suas máquinas não deveriam ser vendidas para os negros, até mesmo para aqueles que podiam pagar por elas. Uma vez que foram oficialmente autorizados a fazê-lo, os negros americanos compraram carros. Para as populações afro-americanas, que procuravam maneiras de sair das sombras remanescentes da escravidão, possuir e usar veículos era um meio significativo para medir a distância em direção às liberdades políticas e o respeito público.

Dowling (2000) explora as ligações entre identidade de gênero, parentesco e uso do carro. O autor afirma que para as mães suburbanas em Sidney, por exemplo, o carro não é apenas um meio para resolver os problemas do espaço-tempo, ele está relacionado com a boa maternidade. Mesmo se outros meios de transporte estivessem disponíveis, essas mães utilizariam o carro, porque o automóvel permite levar suas crianças não só à escola ou berçário mais próximos, mas para aquele lugar que estivesse mais sintonizado às necessidades das suas crianças e aspirações dos pais. Além disso, elas também optam pelo carro por causa da segurança e porque a viagem de carro proporciona um momento de “intimidade” com suas crianças (ibid). Percebe-se, portanto, que trabalhar essas linhas sugerem que o uso do carro não é apenas para se mover de um local a outro, mas pode ser considerado como uma prática para constituição de identidades sociais.

Flamm e Kaufmann (2006) argumentam que preferências favorecendo o carro emergem em particular de experiências pessoais através do curso de vida. No entanto, nem sempre essas experiências são boas. O relacionamento afetivo com os carros não é apenas sobre a busca de prazeres, alimenta também, os medos mais profundos do ser humano, ansiedades e frustrações. O anseio que surge ao testemunhar ou estar presente em um acidente de carro é o lado escuro. O automóvel pode provocar sentimentos opostos como, por exemplo, ódio do trânsito, raiva de outros motoristas, tédio com a mesma rota ou até mesmo ser contra as políticas de transportes públicos (SHELLER, 2004).

Lucas e Schwanen (2011) consideram ainda que o uso do automóvel está relacionado aos jovens e pobres, pois o carro pode ser atraente devido ao senso de identidade pessoal que ele transmite. O “carro da família”, por sua vez, está intimamente integrado a rotina diária ou semanal e vem para apoiar sentimentos associados ao cuidado, pois gera segurança e o sentido de libertação proporcionado a mulheres.

O conforto associado ao veículo também pode ser apontado como motivador do seu uso. É difícil ter o controle sobre em que situação de conforto vai estar o transporte público quando se for usá-lo. Sendo assim, o automóvel habitualmente traz um nível de conforto considerável, uma vez que você tem domínio sobre as condições do veículo que será utilizado (RUBENS; GOSLING; MOCH, 2011).

Rubens; Gosling; Moch (2011) constataram que os argumentos escolhidos para justificar o uso do carro são sempre positivos para o carro, em contrapartida ao transporte coletivo. Assim, os autores relacionam o uso do carro ao conforto associado ao veículo. Os autores também apontam que a proximidade do carro, por estar dentro de casa, gera uma comodidade que para eles é considerado mais um item de “conforto”, pois não necessita de deslocamento. Além, claro, do que eles consideram o maior item de “conforto” ligado ao veículo, o fato do usuário ter total controle dos seus deslocamentos.

O conforto climático, por exemplo, pode ser um forte motivador ao uso do automóvel. Em países tropicais como o Brasil, principalmente nas cidades mais quentes, o uso do ar-condicionado torna-se quase que imprescindível dentro dos veículos. E, muitas das vezes, o transporte público não oferecem esse atrativo. Além disso, pode estar vinculada ao conceito de conforto, a questão do conforto sonoro. Alguns modos de transportes públicos, como ônibus, por exemplo, produzem muitos ruídos, tornando a viagem mais desagradável.

Muitos são os fatores associados ao uso do carro. Fatores complexos e que se relacionam entre si. Muitas teorias procuram explicações para essa necessidade do uso do automóvel, e uma vez entendendo esses motivos complexos, buscar maneiras de atenuar esse uso. As pessoas não vão desistir dos carros, porque eles são perigosos para a saúde ou prejudicam o meio ambiente devido ao consumo de energia insustentável. As transformações da cultura do automóvel somente começarão quando o carro não for vinculado a padrões de gênero, raça, identidade, etc. As emoções automotivas vão muito além de qualquer cálculo econômico dos custos e benefícios, e superam quaisquer argumentos fundamentados sobre o que é bom para a maior parte da população ou o futuro do planeta. Os debates sobre o futuro do sistema de carro permanecerão superficiais e as políticas ineficazes, na medida em que esse contexto social, material e afetivo do ser humano com o automóvel for ignorado (SHELLER, 2004).

As motivações que levam as pessoas a usarem o automóvel como modo de transporte, pode variar de acordo com o local a ser analisado. Os fatores já apontados como, oferta de transporte público, local de moradia, custo do uso, infraestrutura etc. podem variar de acordo com cultura da região. O grau de importância de cada fator motivacional ao uso do automóvel depende também de influências externas. A história do local e como foram desenvolvidas as políticas de transportes ao longo do tempo, podem ter influência no cenário atual da mobilidade urbana, como é o caso do Brasil, apontado na seção seguinte.

2.3 A POSSÍVEL INFLUÊNCIA DA SEGURANÇA PÚBLICA NA ESCOLHA MODAL

Na atualidade, a segurança desempenha um papel vital enquanto elemento estruturante das relações a diferentes níveis: sociais, culturais, econômicas, políticas, entre outras. Desta forma, pensar a segurança, em termos gerais ou específicos, significa ter presente a ideia de que existe uma multiplicidade de olhares que permitem equacionar e sentir o “valor segurança” em diferentes dimensões ou percepções (ÁGUAS; BRÁS, 2007).

No Brasil, como já comentado, a segurança é um problema recorrente para a sociedade. Em consequência dos altos índices de criminalidade e da ineficiência na promoção de soluções mais adequadas, a segurança pública no país tem se mostrado um grave problema social urbano (OLIVEIRA; TONELLI; PEREIRA, 2013). Pela Constituição Brasileira (BRASIL, 1988), a segurança pública é uma atividade pertinente aos órgãos estatais, estando previsto, em seu artigo 144, que se trata de um “dever do Estado e direito e responsabilidade de todos”. Essa definição mostra com nitidez que, tradicionalmente, o Estado sempre foi incumbido de elaborar

as políticas públicas pertinentes à segurança pública (OLIVEIRA; TONELLI; PEREIRA, 2013).

Em vez de “segurança”, a realidade social revela uma “insegurança” pública. É cada vez mais evidente que o modelo de policiamento tradicional não tem conseguido dar o retorno que a sociedade espera no combate à criminalidade urbana. Nesse contexto, novos formatos organizacionais e institucionais surgem imbuídos de uma nova concepção de segurança pública. A segurança deixa de ser um assunto exclusivamente policial e passa a envolver a administração pública e a sociedade civil, deixa de ser um assunto de polícia para ser de políticas públicas (ibid).

Considerando a segurança pública um problema de âmbito nacional e que deve ser estudado por várias áreas de conhecimento, não se pode negar que também é interessante o seu estudo na ótica da mobilidade urbana. Alguns estudos já apontam a segurança pública como fator relevante na escolha modal. Principalmente quando se trata da escolha por andar a pé.

Deslocar-se a pé é a forma mais democrática de mobilidade em uma aglomeração urbana. As calçadas são vias públicas, onde, no Brasil, não é possível excluir uma pessoa do seu uso por meio da cobrança de uma tarifa ou qualquer valor monetário. Todos os outros meios de transporte demandam economicamente aos seus usuários, ou seja, intrinsecamente cobram os custos de seu uso. Contudo, o aumento da insegurança e a falta de qualidade das vias públicas dedicadas aos pedestres fazem com que algumas pessoas evitem fazer seus deslocamentos diários a pé (SANTOS *et al.*, 2016).

O deslocamento a pé é uma forma indispensável de transporte para a população, seja ele modo principal de transporte ou parte integrada de outro modo. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicadas (IPEA, 2003), em pesquisas origem-destino realizadas em algumas cidades brasileiras, mais de 30% dos deslocamentos realizados em área urbana são feitos a pé. No entanto, nos últimos anos, andar a pé se tornou a maneira mais perigosa de se deslocar em alguns estados brasileiros.

Para se ter uma ideia da gravidade da situação, segundo a Secretaria de Segurança Pública de São Paulo (SSP-SP) (SÃO PAULO, 2014), o número registrado de ocorrências de roubos a transeuntes corresponde a 52,47% do total de ocorrências, sendo superior ao número de ocorrências nos demais modos de transporte, que somaram 35,14% dos incidentes registrados.

Já no tocante ao Rio de Janeiro, o Instituto de Segurança Pública do Estado do Rio de Janeiro (ISP-RJ) (RIO DE JANEIRO, 2013) coloca que os números de roubos a transeuntes se sobressaem ao número de fatos registrados nos demais modos, somando 48% do total de ocorrências. Os demais modos somaram 27,1% do total de registros de roubos. Por sua vez, em Pernambuco os dados são ainda maiores, em que 60,5% do total de ocorrências de roubos no ano de 2013 foram a transeuntes, em contraposição apenas 16,66% das ocorrências foram registradas em carros e transportes coletivos, segundo as estatísticas oficiais da Secretaria de Defesa Social (SDS-PE) (PERNAMBUCO, 2013). Todos os números podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2: Ocorrências de roubo a transeuntes e outros transportes no RJ, SP e PE

Estado	Ano	Ocorrências de roubo a transeuntes	Ocorrências de roubo nos demais transportes
Rio de Janeiro	2008	48,10%	20,90%
	2009	51,40%	21,20%
	2010	52,70%	22,40%
	2011	51,30%	20,70%
	2012	47,80%	26,00%
	2013	48,00%	27,01%
São Paulo	2014	48,38%	26,32%
	2011	62,96%	17,51%
Pernambuco	2012	61,93%	17,66%
	2013	60,50%	16,66%

Fontes: Rio de Janeiro (2013), São Paulo (2014) e Pernambuco (2013).

Analisando a Tabela 2 percebe-se que é mais perigoso deslocar-se a pé que nos demais modos de transporte. Não se pode esquecer que, por falta de uma pesquisa de origem-destino atualizada, não se pode calcular a proporção da população por cada modo, o que permitiria uma análise mais precisa desses números.

Segurança pessoal refere-se à inexistência de risco de assalto, roubo e agressão física. Tais riscos podem desencorajar caminhadas e o ciclismo (VTPI, 2014). Por sua vez, Figueiredo e Maia (2009) argumentam que a segurança pública é inerente às operações de deslocamentos dos pedestres e é caracterizada como fator relativamente intangível, mas que deve ser considerada no planejamento das estruturas de circulação para pedestres.

O transporte pedonal é diretamente afetado pela (in)segurança pública, pois os elevados números de violência registrados a transeuntes tendem a afastar as pessoas das ruas, devido ao

aumento da sensação de medo. Isso pode acarretar mais insegurança, pois vias desertas tendem a ser mais propícias para a prática de delitos e esta situação pode afetar inclusive a qualidade de vida das pessoas.

Uriarte (2015) avaliou os fatores relevantes na escolha do deslocamento a pé. Em pesquisas realizadas em Porto Alegre (RS), a autora constatou que, para todos os seguimentos analisados, independentemente de idade, sexo ou local de residência, todos apontaram a segurança pública como inibidor do transporte a pé. Ela também identificou que todos evitam se deslocar a pé no período da noite por se sentirem inseguros. Esses alegaram que quando se trata de deslocamentos noturnos eles sempre optam por outros modos de transporte.

Segundo Galindo, Neto e Magalhães (2014), o panorama apresentado por meio da pesquisa de Mobilidade Urbana do Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS-MOB) do IPEA, realizada em 2011, permite vislumbrar a percepção sobre a mobilidade no Brasil. Para além dos dados divulgados nos relatórios oficiais, analisou-se a percepção da população sobre a sua cidade, sobre o transporte público, além de observar o perfil de renda e a mudança de opção modal. Uma das análises feitas pelo SIPS-MOB permitiu compreender a sensação de segurança entre os entrevistados que foram e não foram assaltados, por modo de transporte. Como esperado, a percepção de segurança daqueles que já passaram por uma situação de risco, como é o assalto, é menor do que para os indivíduos que não sofreram assaltos nos últimos doze meses. Especificamente por modo, as melhores avaliações em relação à sensação de segurança, foram dos usuários de carros, com indicação de 60%. Isso mostra que a segurança pública pode estar diretamente ligada a escolha modal dos brasileiros. Os autores apontam que a sensação de insegurança é maior em cidades grandes, em contrapartida a cidades menores. E a sensação de insegurança nessas cidades maiores reflete diretamente no transporte público (GALINDO; NETO; MAGALHÃES, 2014).

Chappell (1998) acredita que o uso dos transportes públicos em geral é obviamente muito afetado por questões de segurança pública. O autor apresenta um estudo realizado na Austrália, em que o medo do crime e a percepção da comunidade sobre o risco de se tornar vítima de violência enquanto utilizam o transporte público, é um fator importante para determinar se este modo de transporte deve, ou não, ser utilizado. Chappell (1998) realizou entrevistas no Estado de Nova Gales do Sul e estudou três grupos geracionais: jovens, pais de adolescentes e idosos. O estudo mostrou que: os adolescentes tinham mais medo de experimentar o crime nos transportes públicos. Já os pais tinham temores significativos com relação aos filhos que viajam

à noite, especialmente os que utilizam estações de ônibus e trem. Quanto aos idosos, esses afirmaram terem evitado todas as viagens em transporte público à noite.

Chappell (1998) também afirma ainda que todos os grupos geracionais entrevistados achavam que viajar de trem era menos seguro do que de ônibus e carro, por exemplo, e todos argumentaram com relação à segurança pessoal. O estudo descobriu que viajar de trem no país foi classificado como uma das coisas que mais causam medo na população. Para Chappell (1998), a segurança pública pode estar ligada também a segurança viária. Ele cita o problema usando o exemplo dos trens britânicos. Para ele, os incidentes de vandalismo ocorridos nesses trens representam um grave e persistente problema de violência associado ao transporte ferroviário. Segundo o autor, na Grã-Bretanha dois terços de todos os acidentes de trem relatados são atribuíveis ao vandalismo.

A visão de segurança pode diferir entre homens e mulheres. Segundo Booth *et al.* (2000 *apud* Teixeira; Barros; Balassiano, 2006), os crimes e o medo dos crimes são predominantes entre as mulheres. O medo da violência, como roubo, ataque e assédio no transporte público inibe seu uso e restringe a liberdade de movimento das mulheres. Já para Hamilton *et al.* (2005 *apud* Teixeira; Barros; Balassiano, 2006), as mulheres são mais vulneráveis a ataques e assédios que os homens e a sua maior preocupação com segurança pessoal causam importantes implicações na política de transporte.

O medo das mulheres de sofrerem violência e agressões reflete em um menor número de viagens realizadas depois do anoitecer. Tal medo pode ser associado à falta de segurança pública e não somente ao medo de assédio sexual. (TEIXEIRA; BARROS; BALASSIANO, 2006). Para Loukaitou-Sideris (2006), as mulheres são mais propensas a evitar andar após o anoitecer por razões de segurança pessoal. Assim como elas veem os centros da cidade e os serviços de transporte público como perigosos.

Neste contexto, Yeoh e Yeow (1997) estudaram a percepção de segurança, por parte das mulheres, em Singapura e analisaram que mesmo que a grande maioria dos crimes sexuais cometidos contra as mulheres sejam efetuados por pessoas conhecidas, ainda assim as mulheres têm mais medo de lugares públicos com pessoas desconhecidas. Loukaitou-Sideris (2006) definiu que algumas mulheres sofrem de agorafobia, ou seja, têm medo de lugares abertos com muitas pessoas, principalmente estranhos. Elas se sentem intimidadas, em lugares como

estacionamentos, praças, passagens subterrâneas, estradas, calçadas, estações de trem, terminais e pontos de ônibus e até mesmo nos transportes coletivos.

O uso do transporte público é afetado pelos aspectos de segurança e proteção (TEIXEIRA; BARROS; BALASSIANO, 2006). No mundo, as diferenças de sexo, o comportamento dos padrões de viagem e a escolha modal, expõem homens e mulheres a conflitos e diferentes riscos de incidentes. Um fator negativo apontado é o problema da superlotação dos transportes coletivos e seus decorrentes perigos do assédio sexual (KHOSA, 1997).

Teixeira, Barros e Balassiano (2006) apontam que uma pesquisa realizada no Reino Unido, em 2002, destacou que as mulheres têm probabilidade quatro vezes maior do que os homens de sofrerem ou serem expostas ao assédio ou agressão sexual. Considerando a parcela jovem da população, 7% das mulheres jovens disseram já ter sofrido ou sido exposta ao assédio ou agressão sexual, enquanto nenhum homem jovem relatou já ter vivido tal incidente. Quanto à observação desses incidentes, um quarto dos entrevistados adultos e um terço dos entrevistados jovens relataram já ter visto um ou mais incidentes enquanto viajavam no transporte público.

Khosa (1997) aponta um estudo, realizado na África do Sul, sobre a violência no sistema de transporte público. O estudo mostrou que as usuárias se opõem a ideia de usar o transporte público pela manhã, em horário de pico, ou à noite, temendo assaltos e possíveis estupros. Ambos os sexos concordam que a superlotação é um problema no transporte público. No entanto, os usuários homens mostram-se mais confiantes em viajar em qualquer horário.

Diante do exposto nota-se que a sensação de insegurança prevalece mais entre o transporte público e o transporte a pé do que nos automóveis. Com isso torna-se importante, para uma mobilidade mais sustentável, que seja considerada, a segurança pública, como fator motivacional ao uso do automóvel, nos estudos de mobilidade. Os critérios apontados pela literatura como influenciáveis na escolha modal, podem ser considerados de modo reduzir a necessidade do uso do automóvel na vida das pessoas.

Para mitigar os danos decorrentes do uso excessivo do automóvel, deve-se buscar políticas públicas que reduzam a necessidade do uso deste modo. Além disso, deve-se buscar políticas públicas de segurança pública que proporcione um espaço urbano mais atrativo às pessoas, de modo a desvincular a associação do automóvel como única opção de transporte seguro.

2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS DE REDUÇÃO DO USO DO CARRO

O uso maciço de automóveis ocasiona sérios problemas para a qualidade do ambiente, a qualidade da vida urbana e a acessibilidade das pessoas. Além das soluções tecnológicas para os problemas associados ao uso do carro, exigem outras soluções, como a redução no volume de tráfego dos carros, com base em alterações de comportamento de utilizadores de automóveis individuais (STEG, 2005).

Muito se fala sobre mobilidade sustentável nos dias atuais e, muito se associa a sustentabilidade com a diminuição do número de veículos nas ruas. Para alcançar o objetivo da redução do uso do carro particular, se faz necessárias políticas públicas relacionadas à gestão de demanda de viagens (ROTARIS; DANIELIS, 2014).

A definição do termo Gerenciamento da Mobilidade é bastante abrangente, incorporando um conjunto de aspectos específicos relacionados à adequação da movimentação dos diferentes fluxos existentes em uma rede de transportes. O Gerenciamento da Mobilidade também pode ser entendido como a busca de um equilíbrio mais estável entre a oferta de infraestrutura de transportes e o atendimento adequado da demanda por viagens (deslocamentos). O conceito de Gerenciamento da Mobilidade admite a possibilidade de diferentes soluções na busca desse equilíbrio, considerando ainda a racionalização na utilização de recursos financeiros e a garantia de redução dos impactos ao meio ambiente gerados pelos sistemas de transportes (ROCHA *et al.*, 2006).

Rotaris e Danielis (2014) apontam duas vertentes para a gerência de demanda de viagens: a cobrança do estacionamento e a elevação do custo do uso do carro. Os estacionamentos tentam atrair o usuário de veículos particulares, uma vez que traz a facilidade e a comodidade. Wilson (1992) aponta que estacionamentos que oferecem facilidade de acesso, gratuidade ou baixo custo, tornam-se um forte motivador ao uso do carro. Ele comparou estacionamentos gratuitos com estacionamentos pagos e apontou que o número de *carpool* aumenta em estacionamentos pagos. Isso indica que, quando o estacionamento se torna oneroso, as pessoas tendem a procurar maneiras de reduzir este custo, tais como o compartilhamento do veículo com outros usuários. O autor também analisou a facilidade de acesso fornecida pelos estacionamentos e aponta que quanto mais distante são os estacionamentos, menos atrativos eles são. Assim, se houver um modo de transporte com maior acesso ao local, o carro não seria mais atrativo, uma vez que o

ser humano tende a procurar o caminho que gere menos esforço, o que precisar de menor deslocamento a pé, torna-se mais atrativo.

As facilidades de estacionamento fornecidas pelas cidades, estabelecimentos comerciais e empresas podem ter forte contribuição com o aumento do tráfego de veículos particulares. De acordo com Willson (1992), em estudo feito em Los Angeles (EUA), se os usuários de automóveis tivessem que pagar estacionamento, reduziria cerca de 25% a 34% o número de carros nas ruas, comparado com o fornecimento de estacionamentos gratuitos.

Marsden (2006) considera a política de estacionamento um dos principais elos entre os transportes e a política de utilização do solo. O autor aponta que a eficácia da regulamentação de taxas para os estacionamentos é muito afetada pela finalidade da viagem e pela disponibilidade de transportes públicos. Assim, as políticas de estacionamento raramente têm um efeito isolado sobre a mobilidade. Para o autor, uma política de estacionamento funciona como estratégia de gerência de demanda, quando executada concomitantemente as políticas que trazem alternativas de transportes e melhorias nos transportes públicos.

As taxas de estacionamento podem influenciar diretamente nas viagens dentro de escalas espaciais direcionadas. Elas têm, indiretamente, um valor agregado à propriedade do veículo e o comportamento de viagem e podem fornecer receitas significativas que, quando reinvestidas em instalações locais da paisagem urbana, atraem viagem adicionais (LUCAS; SCHWANEN, 2011).

Shoup (1995) aponta que retirar o estacionamento pago pelo empregador poderia reduzir o número de veículos com um único ocupante, ao mesmo tempo que aumentaria o uso do *carpooling* (caronas). O autor considera esta hipótese baseada na análise da opinião dos usuários de carro no estado da Califórnia (EUA), onde a legislação determina que os empregados paguem pelo estacionamento nos locais de trabalho e que os estacionamentos cobrem aos usuários de maneira rotativa. Esta legislação tem o intuito de racionalizar viagens de automóvel e garantir espaço nos estacionamentos.

Shoup (1995) avaliou os programas de *Parking Cash-Out*, em que os empregadores ofertam o estacionamento ou o equivalente do preço do estacionamento, adicionado em dinheiro no salário, aos seus funcionários. Os resultados indicaram que os funcionários preferem dinheiro ao estacionamento. Segundo Shoup (1995), nos Estados Unidos, as empresas são responsáveis

por um terço dos veículos que circulam nos países, e dois terços dos veículos circulantes em horário de pico, pelo fato de fornecerem estacionamentos gratuitos.

Lucas *et al.* (2011) apontam que, os efeitos do estacionamento no local final de uma viagem e a oferta de estacionamento residencial, contribuem para uma maior utilização do automóvel, mesmo que a origem e o destino sejam bem servidos por opções de transportes alternativos. Sendo necessária uma redução dessa oferta de estacionamento no combate ao uso do carro.

A segunda vertente apontada por Rotaris e Danielis (2014) é o aumento do custo no uso do automóvel. Uma forma de gerência de demanda de viagens voltada para isso é a implantação de pedágio urbano. Alguns países já apostaram neste tipo de estratégia e vêm tendo sucesso. Em Londres, as políticas públicas de combate ao uso do carro foram associadas a melhorias nos transportes públicos de modo a criar um sistema mais atrativo para a população. A renda arrecada é prioritariamente aplicada no transporte público, trazendo mais conforto ao mesmo. Uma vez que o transporte público possa proporcionar um conforto equiparado ao conforto fornecido pelo carro, as pessoas desassociaam a imagem do conforto relacionada apenas ao automóvel.

O pedágio faz parte dos primeiros mecanismos de financiamento de estradas na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos. O interesse em cobrança de pedágio urbano tem tido um ressurgimento ao longo do último meio século na forma de tarifação do congestionamento. Enquanto os pedágios são impostos a todos os usuários, independentemente do tempo de viagem, o pedágio urbano referem-se à cobrança de pedágios variáveis que impõem taxas mais elevadas em áreas específicas ou em corredores específicos durante os períodos de congestionamento (LUCAS; SCHWANEN, 2011).

Este tipo de pedágio é considerado uma estratégia de reverter o uso e os impactos gerados em vias congestionadas, em compensação financeira à sociedade. Atualmente, qualquer usuário que quiser circular com um veículo na área central de Londres entre as horas de operação do pedágio urbano, de segunda a sexta-feira, deve pagar uma taxa por dia. Implantada em fevereiro de 2003, a estratégia incentiva o uso de outros modos de transportes tornando as ruas mais seguras e eficientes para aqueles que não podem deixar de usá-las. O dinheiro arrecadado com o pedágio é revertido em investimentos no transporte público, proporcionando uma alternativa cada vez mais adequada para o usuário desse meio de transportes (ROCHA *et al.*, 2006).

No entanto, a medida de implantação do pedágio urbano como política de redução do número de veículos, gera algumas polêmicas. Beevers e Carslaw (2005) fizeram um estudo qualitativo em que avaliaram a emissão de gases poluentes na cidade de Londres. Eles questionam o pedágio urbano do ponto de vista ecológico, mostrando um dos “efeitos colaterais” da redução do número de veículos no centro da cidade. Os autores argumentam que a redução do número de veículos acarreta o aumento da velocidade desses, e conseqüentemente, o aumento da emissão de poluentes.

Já Stopher (2004) acredita que o pedágio urbano é uma medida de redução a curto prazo. Para ele, com o passar do tempo, os motoristas estarão dispostos a pagarem para usar o carro e os congestionamentos voltarão a fazer parte das áreas pedagiadas. No entanto, o autor aponta que o “lado bom” do pedágio urbano é a verba arrecadada, que quando realmente revertida para melhorias nos transportes públicos, trazem benefícios à sociedade.

As opiniões a respeito do pedágio urbano são muitas. Rocha *et al.* (2006) argumentam que as polêmicas relacionadas à essa medida são grandes, uma vez que podem ferir o direito de ir e vir. No entanto, essa visão pode ser considerada errônea, tendo em vista que o pedágio não restringe o movimento de pessoas, mas de um modo específico de transporte usado por elas. Essa restrição é feita através de uma taxa financeira. Se a cobrança de uma taxa para o uso do carro ferir o direito de ir e vir, a cobrança de uma tarifa no transporte público também feriria esse direito. A cobrança de pedágio urbano só restringiria as viagens se não houvesse alternativas de transportes. Uma vez que se pode acessar um local com outros modos de transportes, não estaria ferindo o direito de ir e vir dos cidadãos.

Atualmente, existe a necessidade, por meio de políticas públicas, de descongelar os hábitos de carro a longo prazo. As medidas de gerência de demanda que incentivam o uso de transporte público (*push*) tendem a ser mais efetivas na mudança de hábitos, apesar de não necessariamente em produzir um novo comportamento (GÄRLING *et al.*, 2002). Por isso, incentivar outros meios de transporte em conjunto à restrição do uso de automóveis é uma combinação que tem mais chances de alterar hábitos e reduzir viagens por carro.

Políticas que envolvam mudança nos preços dos transportes públicos podem ser muito eficazes na gestão da procura de viagens (STEG, 2005). Rotaris e Danielis (2014) apontam que o subsídio do governo para os transportes públicos pode ser uma política de redução do uso do carro uma vez que reduz o custo do transporte comum para a população, motivando o seu uso.

Boyd *et al.* (2003) estudaram o *BruinGo*, um programa da Universidade da Califórnia, em Los Angeles (EUA), que permite aos estudantes e funcionários da universidade o embarque gratuito nas linhas de ônibus municipais, com subsídio do governo. Os autores analisaram 1.500 alunos matriculados na Universidade e concluíram que o fornecimento de trânsito livre para os estudantes aumentou, de fato, o número de passageiros nos transportes e diminuiu a dependência dos alunos pelo automóvel para chegar ao campus. O número de passageiros no transporte público aumentou mais de 50% em relação ao número de passageiros anterior a implantação do *BruinGo*, assim como o percentual de alunos que deixaram seus carros em casa aumentou. Os usuários de carros, que usavam seus veículos sozinhos para se deslocar para a universidade, caíram 9%. No entanto, o programa também gerou uma externalidade negativa, a parcela dos alunos que realizavam os trajetos a pé e de bicicleta diminuiu drasticamente, pois esses também passaram a usar o transporte coletivo.

Barla *et al.* (2012) avaliaram, a partir de dados de preferência declarada, os potenciais impactos das estratégias de gestão de demanda de viagens visando reduzir o uso do carro nos trajetos entre domicílio e trabalho. Os autores estudaram estudantes e funcionários da Universidade de Laval, no Canadá. Ao todo eles entrevistaram 705 pessoas e a partir dos dados coletados, mediram o efeito do tempo e do custo dos deslocamentos nas atitudes relacionadas ao automóvel, o transporte público e o meio ambiente. Os autores estimaram elasticidades do custo e do valor implícito do tempo para os alunos e funcionários. Eles concluíram que uma combinação de políticas de subsídios aos transportes públicos, preços de estacionamento e aumento da velocidade no transporte público são medidas que reduziriam a utilização de veículos particulares em 80%.

Algumas cidades têm apostado em outras metodologias de gestão de demanda, como os escalonamentos de horários de funcionamento dos serviços. Essa tática tem como objetivo reduzir o número de viagens nos horários considerados de pico. As infraestruturas viárias, apesar de, em geral, serem adequadas para o tráfego diário, muitas vezes não têm capacidade para atenderem o excesso de demanda de viagens nos horários de pico, o que gera os congestionamentos (SHILER 2006). Stopher (2004) acredita que a adoção dos horários flexíveis pelas empresas tem o objetivo de dispersar a concentração de viagens em horários de pico. No entanto, o autor afirma que essa política pode acarretar em problemas nos transportes coletivos, assim como nos sistemas de caronas.

Mudanças nos arranjos de trabalho também são estratégias de gestão de demanda de viagem. O conceito de trabalhar em casa 1 ou 2 dias por semana é uma opção. Embora muitas ocupações não permitiam essa prática, Stopher (2004) acredita que cerca de 20% dos empregadores podem implementar tal política. Outra estratégia semelhante é a semana de trabalho, em que as pessoas trabalham o mesmo número de horas em menos dias. Na América do Norte, para a semana de trabalho de 40 h foram introduzidos dois esquemas alternativos: os empregados trabalham 10 horas por dia em quatro dias na semana reduzindo o número de viagens para trabalhar em 20% por dia em uma semana; os funcionários trabalham 9 h por dia durante duas semanas, tendo uma semana curta a cada duas semanas - uma estratégia com redução de 10% nas viagens de trabalho por dia (STOPHER, 2004).

Diversas políticas públicas podem ser implementadas nos centros urbanos e nas cidades em geral, de modo a reduzir o uso do carro. No entanto, para que elas surtam efeitos e alcance o objetivo desejado, é necessário à participação de todos envolvidos. Ramis e Santos (2012, p. 1) analisam as políticas de gestão de demanda da seguinte forma:

A redução do uso de automóveis em grandes cidades envolve mudanças de caráter comportamental individual e coletivo, além de transformações na infraestrutura urbana existente. Para se operarem por estas mudanças, é necessário o envolvimento das esferas municipal, estadual e federal do governo, além da participação da população. Na esfera federal, o governo deve desacelerar os incentivos financeiros às compras de veículos novos. Dentro das municipalidades, o governo precisa melhorar as condições de acessibilidade nos centros urbanos, para que o transporte coletivo atenda às necessidades de mobilidade de modo eficiente e eficaz. E a população deve buscar alternativas ao modo escolhido para seus deslocamentos diários. A oferta de transporte coletivo de boa qualidade aliada a políticas públicas para atração de novos usuários deve ser um trabalho contínuo e constante. Tais mudanças podem trazer vantagens como melhores condições de traslado, economia de combustível, diminuição das emissões de gases na atmosfera, menos congestionamentos nas ruas, diminuição do ruído urbano e, não menos importante, a apropriação efetiva do espaço público pelo pedestre.

2.5 POLÍTICAS PÚBLICAS DE SEGURANÇA

Alguns exemplos de políticas públicas podem ser adotados para minimizar a insegurança nas ruas e nos transportes. Atrair as pessoas para o transporte a pé pode ser um deles. Segundo Jacobs (2003), as ruas da cidade têm vários fins além do tráfego de veículos. Da mesma forma que as calçadas têm outros papéis além de acolher pedestres. A autora aponta que as ruas e

calçadas de uma cidade são seus órgãos mais vitais. Se parecerem interessantes, a cidade parecerá interessante. Se as ruas são seguras, a cidade estará livre da violência e do medo. Para a autora, a calçada que funciona é uma barreira ao crime. Uma calçada precisa ser movimentada de noite e de dia por diferentes populações no caminho para o trabalho, casa ou lazer. A segurança urbana é função das ruas da cidade grande e suas calçadas. Se as ruas não são seguras, serão evitadas. As pessoas prudentes e tolerantes, então demonstram bom senso de evitar ruas onde possam ser assaltadas (ibid).

Partindo da ideia de que mais pessoas nas ruas faz crescer a sensação de segurança, algumas políticas públicas podem ser implementadas para atrair as pessoas para as ruas. A concentração de serviços próximos aos moradores de uma região pode atrair as pessoas ao transporte a pé. Quanto mais diversidades de serviços tem um bairro, por exemplo, menor a necessidade de grandes deslocamentos por transportes motorizados. Essa atração de pessoas para a rua consequentemente aumenta o fluxo de pedestres e pode vir a aumentar a sensação de segurança (JACOBS, 2003). Neste sentido, a autora coloca que um número substancial de estabelecimentos e de outros locais públicos como lojas, bares, confeitarias, padarias e restaurantes levam as pessoas a circularem onde eles existem e a presença de pessoas atrai outras pessoas.

A iluminação pública também pode ser considerada uma ferramenta mitigatória no problema da insegurança. Para Souza (2013), a iluminação pública exerce uma grande influência no cotidiano das pessoas. Um bom projeto luminotécnico pode trazer muitos benefícios à sociedade, tais como: segurança, facilidade de orientação, valorização da identidade cultural e integração entre as pessoas de uma comunidade. Uma iluminação adequada também contribui para aumentar a segurança das cidades, pois aumenta a liberdade das pessoas, que se sentem mais seguras para sair à noite às ruas. Sem dúvida, a função primordial da iluminação pública é tornar a cidade um ambiente seguro, confortável e bonito, onde as pessoas possam aproveitá-la à noite.

Já o *Victoria Transport Policy Institute* (VTPI, 2014) traçou para a cidade de Victoria, no Canadá, um plano para melhorar a segurança pessoal nas caminhadas. Este plano contempla diversas políticas públicas que devem ser implantadas na cidade para aumentar a sensação de segurança nas ruas, entre elas:

- Planejar a segurança como componente integrado do planejamento da cidade;
- Envolver membros da comunidade no planejamento de programa de prevenção de crime;

- Usar os recursos de desenho urbano para maximizar a visibilidade em áreas de pedestres;
- Reviver o centro da cidade como locais de reunião pública e criar centros de utilização mista, tanto desenvolvimento comercial como residencial, para que as pessoas estejam no centro da cidade à noite;
- Usar tráfego com melhorias para pedestres, ou seja, criar ruas mais atraentes;
- Incentivar “Olhos na Rua”, através da concepção de edifícios com janelas e áreas públicas que têm boas vistas das calçadas e ruas;
- Desenvolver programas de apoio que ajudam a criar a coesão da comunidade, incluindo o desenvolvimento de organizações locais, serviços e atividades de acolhimento que envolvam residentes, funcionários e empresas em uma área;
- Incorporar espaço comum em novos desenvolvimentos e bairros existentes, incluindo parques, hortas comunitárias, centros comunitários e escolas da vizinhança;
- Manter a limpeza das ruas;
- Maximizar a visibilidade das áreas públicas. Remover as obstruções visuais se for caso;
- Manter uma boa iluminação em áreas pedonais e centros de trânsito;
- Incentivar lojas para ficarem abertas e bem iluminadas à noite;
- Reduzir os impactos de lojas vagas, por exemplo, mantendo vitrines atraentes;
- Prover espaço às atividades dos jovens, tais como skate;
- Incentivar a vida nas ruas apoiando eventos especiais e atividades diversas em espaços públicos;
- Localizar paradas de ônibus perto de lojas para aumentar a vigilância informal; e
- Aumentar o policiamento, com patrulhas a pé, de moto e carros circulando constantemente nas ruas.

A ideia de incentivar os “Olhos na Rua” também foi sugerida por Jacobs (2003). A autora afirma que os proprietários e vizinhos mantêm os olhos sobre as ruas. Ele denomina isso de “sistema de vigilância cidadã”, que só se torna possível se existir uma boa diversidade de usos nos edifícios ao redor.

Seguindo o raciocínio de que pessoas com os “Olhos na Rua ” podem trazer mais segurança à população, o Governo do Espírito Santo, lançou em 2011 o projeto Rua Segura. Este projeto tem como objetivo aumentar a integração e parceria entre sociedade civil organizada e os mecanismos da Segurança Pública, aproveitando a localização estratégica e a função desenvolvida por alguns profissionais para passarem para a polícia de forma anônima,

informações confiáveis sobre crimes em andamento ou ações suspeitas. Na prática, por meio do projeto são distribuídos radiocomunicadores para os colaboradores que, utilizando uma frequência exclusiva com os policiais que atuam no bairro, podem acionar a Polícia Militar em situações onde o crime esteja em andamento ou para outras ocorrências, como averiguação de suspeito. As pessoas que participam do projeto receberam treinamento dos bombeiros e policiais militares a fim de prevenir desde a criminalidade até a ocorrência de acidentes (ESPIRITO SANTO, 2015).

Já em Bogotá, Colômbia, uma ideia semelhante, denominada Plano de Vigilância Cidadã teve êxito, reduzindo consideravelmente a criminalidade na cidade. Entre 1998 e 2004 se registrou uma diminuição de mais de 35% dos delitos, passando de 35 mil casos denunciados a pouco mais de 22 mil casos (VELÁSQUEZ, 2006). Segundo o autor, estes resultados são consequência do processo de institucionalização da gestão da segurança cidadã e da definição progressiva de uma política pública sobre o assunto. Isto aconteceu durante os governos de Antanas Mockus S. (1995-1997), Enrique Peñalosa L. (1998-2000) e Antanas Mockus S. (2001-2003), que abordaram este tema de maneira direta, com a assistência da Polícia Federal e das demais instituições da Administração Distrital.

Uma das características mais relevantes do processo vivido em Bogotá foi a participação e capacitação cidadã em temas de segurança e convivência, com a concepção de que os cidadãos fazem parte da solução dos problemas que afetam a convivência e a segurança cidadã. A administração distrital e a polícia organizam, desde 1995, a capacitação de líderes comunitários em temas de convivência e segurança cidadã nas comunidades (VELÁSQUEZ, 2006).

Cavalcanti (2016) aponta que as políticas de urbanização voltadas para população de forma igualitária, tornou Bogotá e Medellín cidades mais seguras. Devido ao tráfico de drogas, essas cidades colombianas sofreram anos com a violência e os altos números de homicídios, até que seus governantes agissem em prol de melhorias de segurança pública. Para o autor, o primeiro passo foi reconhecer que a segurança pública não é um problema apenas de polícia. O autor traz as ideias de Antanas Mockus e Enrique Peñalosa, ex-prefeitos de Bogotá:

Mockus apontou, os seguintes argumentos, que para ele trazem maior sensação de segurança nas cidades:

- Não se muda uma cidade sem mudar a cabeça das pessoas;

- Quanto mais gente no espaço público, mais seguro ele é;
- Cidadão só respeita as leis se achar que elas são para todos;
- O crime teme a transparência; e
- Cultura e educação para combater a violência.

Peñalosa apontou os seguintes argumentos:

- Mudanças espaciais –Urbanismo Social;
- As melhores obras para os mais pobres;
- Uma cidade para as pessoas e não para os carros;
- Transporte público de altíssima qualidade;
- Planejamento urbano e estratégico (projeto de cidade).

Diante dessas políticas públicas, pode-se ver que existem diversas maneiras de tornar as cidades mais atrativas. Planos urbanísticos, investimento em segurança pública e pessoas nas ruas, são exemplos de medidas que podem ser bem-sucedidas no combate à violência nas ruas e nos transportes. No entanto, muitas dessas políticas podem enfrentar algumas barreiras para obterem sucesso. Sejam barreiras sociais, políticas ou econômicas, o fato é que existem dificuldades para implantar ou manter de forma adequada algumas dessas políticas (SANTOS *et al.*, 2016).

As políticas públicas supracitadas podem sofrer alguns tipos de impedências em suas implantações. Um projeto de vigilância cidadã, de “Olhos na Rua” ou outra nomenclatura semelhante, depende muito da população e da vontade das pessoas em participar. Muitas vezes o medo pode reduzir ou até mesmo impedir a cooperação dessas pessoas. Da mesma forma, a redução de muros, o maior contato com a rua e a interação do espaço público com o privado ainda são barreiras para muitas pessoas. O receio de que essa interação com a rua acarrete em mais insegurança pode atrapalhar a ideia desse tipo de planejamento urbano, sendo uma grande barreira a ser derrubada (*ibid*).

Melhorias de segurança geralmente recebem amplo apoio, mas são limitadas pelos recursos financeiros e de pessoal. Alguns funcionários de segurança pública podem sentir que eles já estão fazendo o máximo possível para garantir a segurança. Algumas estratégias de segurança pessoal, tais como esforços para aumentar a interação com a comunidade, exige que a polícia, os planejadores e os cidadãos considerem novas abordagens e implementem novos tipos de programas (VTPI, 2014).

Para se planejar a segurança como componente integrado do planejamento da cidade, é necessária uma equipe técnica com formação adequada para tal. Esse corpo técnico nem sempre é a realidade dos órgãos planejadores dos governos das cidades brasileiras, sendo assim mais uma barreira. No entanto, essas barreiras podem ser derrubadas gradativamente pelos governantes, de modo a trazer maior segurança para as pessoas e tornar as cidades mais atrativas (SANTOS *et al.*, 2016).

2.6 ANÁLISE MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO

Tomar uma decisão é fazer uma escolha entre diversas alternativas (GRANEMAAN; GARTNER, 2000). Uma abordagem que ganha importância nos processos de escolha de alternativas diz respeito aos Métodos Multicritérios de Análise de Decisão (MMAD). A distinção entre esses métodos e as metodologias tradicionais de avaliação é o grau de incomparabilidade dos valores do decisor nos modelos de avaliação. Através desses métodos, busca-se construir modelos que legitimem a elaboração de juízos de valor, juízos estes, necessariamente, subjetivos.

Os Métodos Multicritérios de Análise de Decisão (MMAD) podem ser definidos como um conjunto de técnicas que auxilia um determinado decisor, que pode ser uma pessoa, um grupo político ou um grupo de técnicos, a tomar uma decisão a respeito de um problema complexo, com múltiplas (infinitas) possibilidades de solução, avaliando e buscando alternativas de resolução, de acordo com diversos critérios. Portanto, pode-se definir o propósito da Análise Multicritério para auxiliar decisores nas situações em que é necessário identificar prioridades, considerando diversas variáveis (MEIRA, 2013).

O AHP é o mais popular dos métodos multicritérios e já foi aplicado para resolver vários problemas complexos de decisão (MEIRA, 2013). Caliskan (2006) aponta que o método possibilita análises quantitativa e qualitativa, sendo um sistema de apoio à decisão que avalia diferentes alternativas para uma finalidade comparando-as. O autor afirma ainda que o AHP foi aplicado com sucesso em muitos casos que requeriam análises de decisão complexas. Além disso, ele afirma que o método já foi usado em estudos relacionados a transportes, como na tomada de decisão sobre o melhor investimento no setor transporte, por exemplo.

O AHP foi escolhido porque ele examina o problema considerando as opiniões de cada grupo socioeconômico diferente que dá diferentes pesos a diferentes critérios, além de ser

relativamente fácil de “usar”,(CALISKAN, 2006). Salomon, Montevechi e Pamplona (1999) apresentam justificativas para o uso do AHP, comparando o método com outras metodologias de análise multicritério e afirmam que os resultados obtidos pelos diferentes métodos e pelo AHP, na maioria das vezes, foram considerados similares e diversas vantagens da aplicação do AHP foram observadas em todos os casos. Salomon, Montevechi e Pamplona (1999, p.16) afirmam ainda que:

Da experiência observada nos estudos abordados, apresenta-se como conclusão que, se for decidido utilizar-se um MMAD como ferramenta de auxílio à decisão, para responder a eminente decisão de qual utilizar, a situação com que a decisão será tomada é que levará à escolha. Ainda assim, se se dispor de tempo para tomar a decisão, se existirem no máximo nove alternativas, e se estas alternativas e os critérios de decisão forem totalmente independentes, recomenda-se a utilização do AHP, esperando-se a obtenção de bons resultados, senão ótimos!

Diante do exposto, nota-se que o AHP se enquadra no objetivo deste trabalho, pois é um método que já foi usado em estudos de mobilidade, além de se enquadrar nas características citadas pelos autores acima.

Os modelos são a estrutura de valores dos decisores associados a cada critério. O problema fundamental da decisão multicritério é associar as relações de preferência (subjettivas) entre os vários critérios no processo de decisão. Estes métodos permitem a utilização de critérios quantitativos (mensuráveis) e critérios mais abstratos (qualitativos), tais como: conforto, flexibilidade e segurança (SAATY, 1991 *apud* GRANEMAAN; GARTNER, 2000).

O problema de decisão multicritério consiste numa situação em que há pelo menos duas alternativas de ação para se escolher e esta escolha é conduzida pelo desejo de se atender a múltiplos objetivos, muitas vezes conflitantes entre si. Estes objetivos estão associados às consequências da escolha pela alternativa. Sendo à eles associadas, as variáveis que representam e permitem a avaliação de cada alternativa, com base em cada objetivo. Essas variáveis podem ser chamadas de critérios, atributo ou dimensões (ALMEIDA, 2011).

Muitas vezes a construção do modelo de decisão utiliza um método de apoio à decisão. A aplicação de qualquer método pressupõe a necessidade de se estabelecer os objetivos que o decisor pretende alcançar, estabelecendo a representação destes múltiplos objetivos através do uso de múltiplos critérios. Uma questão importante associada a um problema de decisão

multicritério é a presença de um decisor, que estabelece as preferências sobre as consequências envolvidas no problema. O problema envolve julgamento de valor pelo decisor, em que cabe a ele avaliar, de forma integrada, os múltiplos objetivos que são representados por variáveis, muitas vezes unidades de medidas diferentes (ALMEIDA, 2011).

O objetivo da análise multicritério é identificar e selecionar a melhor alternativa de ação, quando confrontado com um problema complexo de decisão que envolve objetivos múltiplos e talvez conflitantes (RABBANI; RABBANI 1996 *apud* HOTTA, 2007). Morais e Almeida (2002, p.3) consideram que:

Tomar decisões faz parte do dia a dia das pessoas, pois normalmente elas se deparam com problemas em que devem decidir sobre alguma coisa. Esta é uma atividade bastante complexa, embora quase despercebida, na qual envolve possíveis alternativas de ação, pontos de vista e formas específicas de avaliação, ou seja, considera múltiplos fatores. Ainda hoje, a forma mais usada para a tomada de decisões é aquela baseada na intuição, os chamados julgamentos intuitivos, onde a análise dos vários constituintes do problema não é feita de forma organizada. A relevância de uma metodologia de apoio a tomada de decisão multicritério deriva do fato de que na maioria das situações em que se tem que decidir, não existe apenas um objetivo e sim, são considerados vários pontos de vista, sendo eles, geralmente conflitantes entre si. Por isso, o processo de decisão, deve ser orientado por uma análise com métodos multicritério para apoiar o decisor na escolha das alternativas. Essa metodologia, por um lado visa auxiliar no processo de escolher, ordenar ou classificar as ações potenciais. Por outro, buscam incorporar múltiplos aspectos nesse processo, ao invés dos métodos monocritérios da pesquisa operacional tradicional.

2.6.1 Métodos de Apoio à Tomada de Decisão por múltiplos critérios

O homem é levado a tomar decisões no decorrer da vida, sempre se confrontando com situações em que é necessário fazer uma escolha. A tomada de decisão torna-se comum e, muitas vezes, é baseada no sentimento, na intuição, na experiência ou outro parâmetro subjetivo. Um problema de decisão do tipo multicritério, geralmente envolve a escolha de um número finito de alternativas baseadas em um conjunto de critérios selecionados. Os problemas complexos da tomada de decisão são comuns em uma infinidade de áreas de conhecimento, e desde os tempos remotos o homem tenta resolvê-los, apoiando-se em raciocínios dedutivos, a fim de guiar e validar as suas escolhas (JORDÃO; PEREIRA, 2006).

Os Métodos de Apoio à Tomada de Decisão por múltiplos critérios, como o próprio nome sugere, são utilizados em situações em que se considera mais de um critério. Basicamente, esses métodos trabalham com a mesma ferramenta principal, a matriz de decisão. A Tabela 3 representa a matriz de decisão utilizada em uma situação em que se deseja analisar três alternativas de acordo com cinco critérios diferentes (SALOMON; MONTEVECHI; PAMPLONA, 1999).

Na matriz de decisão, os “ a_{ij} ” representam o desempenho das alternativas “ i ” segundo os critérios “ j ”. A maneira com que um método trabalha os “ a_{ij} ” é que o torna diferente dos demais. Métodos como o ELECTRE (*Elimination and Choice Translating Reality*) fornecem apenas a ordenação das alternativas com base em princípios de dominância. Outros métodos fornecem, além desta ordenação, uma medida do desempenho das alternativas, considerando todos os critérios (desempenho global) (SALOMON; MONTEVECHI; PAMPLONA, 1999).

Tabela 3: Matriz de decisão na análise multicritério

	<i>Critério 1</i>	<i>Critério 2</i>	<i>Critério 3</i>	<i>Critério 4</i>	<i>Critério 5</i>
<i>Alternativa 1</i>	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}
<i>Alternativa 2</i>	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}
<i>Alternativa 3</i>	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	a_{35}

Fonte: SALOMON; MONTEVECHI; PAMPLONA (1999).

É importante ressaltar que existem vários métodos desenvolvidos que podem ser aplicados em uma análise multicritério de tomada de decisão. Salomon; Montevechi; Pamplona (1999) apontam que existem vários métodos que já foram utilizados com sucesso em diversas situações, como:

- Processo Analítico Hierárquico (AHP), proposto por Saaty (1977);
- Método de Análise em Redes (ANP – *Analytic Network Process*), também desenvolvido por Saaty (1996);
- Abordagem de Decisão Fuzzy (FDA – *Fuzzy Decision Approach*) baseada em conjuntos fuzzy e proposta por Liang E Wang (1992);
- MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*) proposto por Bana e Costa e Vasnick (1994);

- TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), cujo desenvolvimento se deve à Hwang e Yoon (1981).
- PROMÉTHÉE (*Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*), é um método da escola francesa de tomada de decisão, desenvolvido pelos professores J. P. Brans, B. Mareschal e P. Vincke, em 1984.
- ELECTRE (*Elimination et choix traduisant la réalité*), que tem origem no pioneiro trabalho de Roy (1968).

Neste trabalho, o método escolhido foi o Processo Analítico Hierárquico (AHP).

2.6.2 Método do Processo Analítico Hierárquico

A origem do AHP data de 1971, quando o Dr. Thomas L. Saaty trabalhava no Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Foi desenvolvido em 1972, num estudo para a *National Science Foundation* (NSF) sobre o racionamento de energia para indústrias (durante o mesmo ano, Saaty também criou a escala que relaciona as opiniões aos números). Chegou à sua maturidade aplicativa com o Estudo dos Transportes do Sudão em 1973 e houve um grande enriquecimento teórico entre 1974 e 1978 (JORDÃO; PEREIRA, 2006).

O método AHP trata de um método de agregação aditivo com ênfase em procedimento próprio para modelagem das preferências do decisor. O método apresenta uma forma bem estruturada para estabelecer os objetivos e critérios numa forma hierárquica. O AHP usa uma abordagem hierárquica para estabelecer os critérios e para identificar as alternativas. O método usa um procedimento de comparação par a par para comparar as alternativas para cada critério. Isto é efetuado por meio de uma escala semântica de cinco níveis, apresentada de forma explícita, tendo nove níveis no total, pois se há hesitação do decisor, valores intermediários são considerados entre os cinco níveis. Os critérios são comparados entre si, o método utiliza escalas de razão para todas as avaliações. Ele introduz a possibilidade de avaliar inconsistências no julgamento de valor do decisor (ALMEIDA, 2011).

O Método do Processo Analítico Hierárquico é um método simples e confiável. Permite a utilização de dados qualitativos e/ou quantitativos mensuráveis, sendo estes tangíveis ou intangíveis, na análise de critérios. Tem sido mundialmente utilizado para auxiliar os processos de decisão considerando os mais diversos fins, indo da análise do terrorismo até à disposição de recursos em questões governamentais (JORDÃO; PEREIRA, 2006).

Os autores argumentam que o Método AHP tem aplicações em diferentes áreas, tais como:

- Economia/ Problemas administrativos:

- Design;
- Arquitetura;
- Finanças;
- Marketing;
- Benchmarking;
- Planeamento Estratégico;
- Seleção de Portfólio;
- Previsão;
- Alocação de Recursos;
- Análise de Benefício / Custo;
- Análise de Investimentos; e
- Avaliação de Aquisições.

- Problemas Políticos:

- Resolução de Conflitos e Negociações; e
- Jogos de Guerra.

- Problemas Sociais:

- Educação;
- Medicina;
- Direito;
- Setor Público;
- Comportamento em competição; e
- Contratação e Avaliação de Desempenho de Profissionais.

- Problemas Tecnológicos:

- Seleção de Mercado;
- Tecnologia de Transferência;
- Seleção de Fornecedores;
- Satisfação do Cliente; e
- Qualidade Total.

Almeida (2011) aponta que existem vários questionamentos relacionados a alguns problemas que o método AHP pode apresentar. Entre alguns problemas, destacam-se:

- Reversão de ordem;
- Interpretação para os pesos dos critérios representando a importância relativa;
- Uso da escala de razão para todos os julgamentos, que implica na existência do zero absoluto; e
- Interpretação numérica da escala verbal utilizada;

Saaty (2008) afirma ainda que para tomar uma decisão de forma organizada e gerar prioridades, se faz necessário decompor a decisão nos seguintes passos:

- 1- Definir o problema e determinar o tipo de conhecimento procurado;
- 2- Estruturar a hierarquia da decisão;
- 3- Construir um conjunto de matrizes de comparação; e
- 4- Utilizar as prioridades obtidas a partir das comparações para ponderar as prioridades

O autor afirma que para fazer comparações, precisa-se de uma escala de números que indique quantas vezes mais importante ou dominante um elemento é sobre outro elemento. Já Jordão e Pereira (2006) fornecem uma descrição das oito etapas a cumprir para a utilização do Processo de Hierarquização Analítica:

- 1- Definir o problema e a decisão designada;
- 2- Estruturar a hierarquia de um ponto de vista global de gestão;
- 3- Construir uma matriz de comparações binárias, criando o impacto de cada elemento sobre cada critério de referência do nível superior;
- 4- Obter todas as apreciações necessárias para desenvolver o conjunto de matrizes da terceira etapa;
- 5- Obter as prioridades depois de ter coletado todos os dados fornecidos pelas comparações binárias, ter levado os recíprocos e os valores unitários sobre a diagonal principal, para testar a coerência;
- 6- Efetuar todas as operações previstas nas etapas 3, 4 e 5 para todos os níveis e todos os grupos hierárquicos;

- 7- Utilizar a composição hierárquica para ponderar os vetores das prioridades pelo peso dos critérios e levar a soma em relação a todos os valores de prioridades ponderadas correspondendo aos dos níveis imediatamente inferiores, e assim sucessivamente; e
- 8- Avaliar a coerência de todas as hierarquias multiplicando cada índice de coerência pela prioridade do critério correspondente e adicionando os produtos. O resultado é dividido pelo mesmo tipo de avaliação utilizando o índice de coerência aleatória correspondente à dimensão de cada matriz ponderada pelas prioridades.

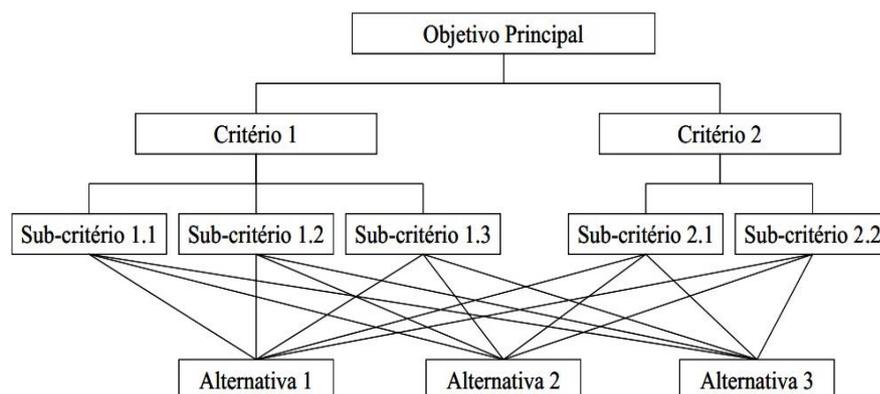
Oliveira e Belderrain (2009) trazem os principais aspectos do AHP:

- a) O método visa a orientar o processo intuitivo (baseado no conhecimento e na experiência) de tomada de decisão;
- b) O método depende dos julgamentos de especialistas ou decisores, quando não há informações quantitativas sobre o desempenho de uma variável em função de determinado critério; e
- c) Resulta numa medida global para cada uma das ações potenciais ou alternativas, priorizando-as ou classificando-as.

Vieira (2006 *apud* Costa e Belderrain, 2009) aponta que o método está construído sobre três princípios:

- 1) Construção de hierarquias: um problema complexo geralmente requer a estruturação dos critérios em uma hierarquia, por ser um procedimento natural do raciocínio humano. O método AHP permite a estruturação dos critérios, sendo a estruturação em árvore a mais utilizada, em que o critério de mais alto nível é decomposto a níveis mais detalhados, conforme a Figura 3;

Figura 3: Estrutura Hierárquica do AHP



Fonte: Vieira (2006 *apud* Costa e Belderrain, 2009).

- 2) Definição de prioridades: tais prioridades são definidas a partir de comparações par a par dos elementos, à luz de determinado critério; e
- 3) Consistência lógica: o método permite, por meio da proposição de índices, avaliar a consistência da definição de prioridades, ou seja, é capaz de verificar a consistência dos julgamentos.

2.6.2.1 Procedimentos Analíticos do AHP

Um problema de análise de decisão pode ser entendido em etapas. No caso do AHP, este processo pode ser representado no fluxograma da Figura 4 (COSTA; BELDERRAIN, 2009).

Figura 4: Fluxograma do Procedimento Analítico do AHP



Fonte: Vieira (2006 *apud* Costa e Belderrain, 2009).

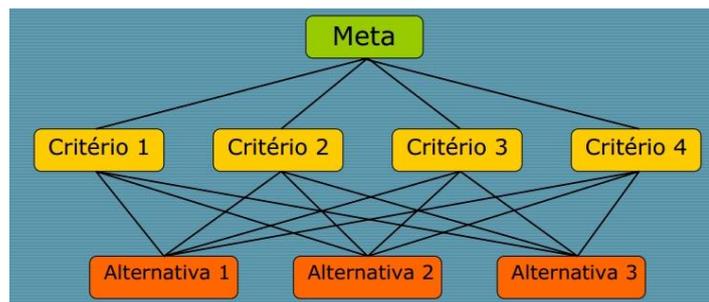
As etapas do procedimento analítico do AHP apontados na Figura 4 são explicadas pelos autores Costa e Belderrain (2009) e consistem em:

- Definição do Objeto de Decisão: etapa em que é definido o problema a ser resolvido através do reconhecimento das necessidades, valores, crenças e convicções do decisor;
- Identificação dos Decisores: dado que, pelo método, a alternativa escolhida depende diretamente das informações fornecidas pelos agentes de decisão na forma de juízos de valor, é fundamental que tais agentes sejam identificados. É sempre suposta a existência da figura do decisor, seja ele real ou ideal;
- Definição das Alternativas: após a identificação do objeto da decisão e do decisor, deve-se focar na definição das alternativas candidatas à solução. A depender da natureza da situação, pode exigir muito esforço em pesquisa na coleta de informações. No caso de um número maior de alternativas existe o processo denominado Ratings com AHP, o qual não é o foco deste estudo; e
- Definição dos Critérios e Estruturação Hierárquica: nesta etapa são definidos os critérios, incluindo todos os interesses do decisor. A estruturação de tais critérios de modo hierárquico na forma de uma árvore é característica do método e consiste na decomposição sistemática dos critérios em níveis mais detalhados.

Ferreira (2006) divide o AHP em três fases:

- 1) Decomposição (hierarquização do problema), ilustrada na Figura 5;

Figura 5: Estruturação do problema em diagrama hierárquico



Fonte: Ferreira (2006).

- 2) Avaliação comparativa dos elementos, através da escala de Saaty, que segue explicada no item 2.7.2.2; e
- 3) Síntese de Prioridades, onde são dadas prioridades as alternativas, relacionadas a cada critério.

2.6.2.2 A escala de Saaty

No método AHP são feitas comparações par a par, realizadas para critérios homogêneos, ou seja, tais que possuam o mesmo nível hierárquico. A cada elemento é associado um valor de prioridade com respeito ao outro, à luz de um dado critério. Tal valor está de acordo com uma escala numérica positiva de números reais, proposta por Thomas Saaty, denominada Escala Fundamental do AHP ou escala de Saaty (COSTA; BELDERRAIN, 2009). Os autores afirmam ainda que os estudos de cunho psicológico consideram que o ser humano pode, no máximo, julgar corretamente 7 ± 2 pontos, fato este chamado de limite psicológico. É baseado neste conceito que Saaty propôs nove pontos para distinguir as diferenças entre as alternativas em sua escala fundamental, conforme a Tabela 4.

Tabela 4: Escala de Saaty (1989)

Valores numéricos	Escala verbal	Explicação
1	Importância igual para ambos os elementos.	Dois elementos contribuem igualmente.
3	Importância moderada de um elemento sobre o outro.	Experiência e julgamento favorecem um elemento sobre o outro.
5	Importância forte de um elemento sobre o outro.	Um elemento é fortemente favorecido.
7	Importância muito forte de um elemento sobre o outro.	Um elemento é muito fortemente dominante.
9	Importância extrema de um elemento sobre o outro.	Um elemento é favorecido por pelo menos uma ordem de magnitude.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários.	Usados para opiniões intermediárias entre dois julgamentos.

Fonte: Costa e Belderrain (2009).

2.6.2.3 Critérios do AHP

Costa e Belderrain (2009) identificam que os critérios devem cumprir as seguintes propriedades:

- 1) Completitude: se a árvore está completa, então todos os critérios relevantes encontram-se nela;
- 2) Operacionalidade: os critérios do nível mais inferior são suficientemente específicos para se avaliar e comparar as alternativas;

- 3) Decomponibilidade: o desempenho das alternativas com respeito aos critérios deve ser possível e independente do desempenho à luz de outros critérios;
- 4) Ausência de redundância: não deve haver dois critérios que representam a mesma coisa, dado que acarretam dupla contabilização na decisão final; e
- 5) Tamanho mínimo: os critérios não devem ser decompostos além do nível em que podem ser avaliados.

3 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

A Região Metropolitana do Recife (RMR) foi escolhida para aplicação deste estudo devido a dois fatores: o problema que suas cidades enfrentam com a mobilidade urbana e os altos índices de criminalidade na região. A RMR é composta por 14 cidades que circundam a capital do estado de Pernambuco, Recife. O estado, situado no nordeste do País, tem sua capital localizada no litoral, assim como a maioria das cidades que compõem a RMR, como mostra a Figura 6.

A capital Recife concentra a maior parte da população da RMR, seguida das cidades vizinhas Jaboatão dos Guararapes e Olinda. A Tabela 5 traz a população registrada pelo IBGE em 2010 e a população estimada em 2016, assim como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios em 2010 e o PIB *per capita* em 2013 (BRASIL, 2016).

Figura 6: Mapa da Região Metropolitana do Recife



Fonte: Observatório das Metrôpoles (2000).

Tabela 5: População, IDH e PIB dos Municípios da Região Metropolitana do Recife

CIDADE	ÁREA (km ²)	POPULAÇÃO (2010)	POPULAÇÃO ESTIMADA (2016)	IDH (2010)	PIB PER CAPITA MÉDIO (2013)
Abreu e Lima	126,193	94.429	98.990	0,679	R\$ 13.294,09
Araçoiaba	96,381	18.156	20.046	0,592	R\$ 4.986,51
Cabo de Santo Agostinho	448,735	185.025	202.636	0,686	R\$ 37.530,14
Camaragibe	51,257	144.466	155.228	0,692	R\$ 7.364,74
Igarassu	305,560	102.021	113.956	0,665	R\$ 17.516,83
Ilha de Itamaracá	66,684	21.884	25.346	0,653	R\$ 7.488,09
Ipojuca	527,107	80.637	92.965	0,619	R\$ 95.666,34
Itapissuma	74,235	23.769	26.073	0,633	R\$ 44.429,36
Jaboatão dos Guararapes	258,694	64.462	691.125	0,717	R\$ 17.691,00
Moreno	196,072	56.696	61.577	0,652	R\$ 8.180,36
Olinda	41,681	377.779	390.144	0,735	R\$ 12.409,57
Paulista	97,312	300.466	325.590	0,732	R\$ 11.686,25
Recife	218,435	1.537.704	1.625.583	0,772	R\$ 29.037,18
TOTAL	2.770,452	3.690.547	3.914.317	0,677	R\$ 314.866,21

Fonte: IBGE (2010).

3.1 A mobilidade urbana da RMR

A RMR vem enfrentando diversos problemas relacionados à mobilidade urbana. A cidade do Recife, em específico, foi considerada a terceira capital com o trânsito mais lento do País e a oitava cidade com o trânsito mais lento do mundo, segundo a empresa holandesa TomTom (2016). A empresa calculou o tempo que as pessoas utilizam para se deslocar. Segundo a pesquisa, o recifense gasta, em média, 44 minutos a mais do que deveria para chegar aos compromissos. Isso significa que, em um ano, o motorista passa uma semana inteira dentro do carro sem se mover. Os pesquisadores avaliaram 7.894 quilômetros de vias da capital pernambucana e consideraram o tempo que os condutores utilizam para chegar ao destino. A pesquisa não estima o tamanho dos congestionamentos, mas o tempo dispendido neles.

Diversos fatores podem ser citados como motivo do aumento do tráfego na RMR, dentre eles:

- O crescimento da frota;
- Crescimento populacional da região;
- Facilitação do governo para compra de carros, com a redução de Impostos sobre Produtos Industrializados (IPI); e

- A falta de qualidade no transporte público.

O crescimento da frota veicular na RMR pode ser apontado como uma das causas do grande congestionamento nas cidades. O aumento do número de carros nas ruas é assustador, dados do Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN-PE, 2016a) mostram que nos últimos vinte e seis anos o número de veículo na cidade quase triplicou, como mostra Tabela 6.

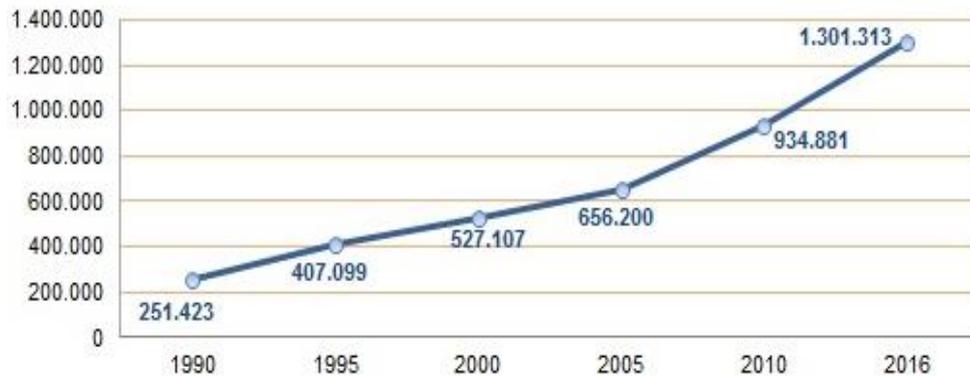
Tabela 6: Crescimento da frota veicular na RMR em 26 anos

Anos	Total	Automóvel	Caminhão +		Motos	Outros
			Caminhonete + Camioneta	Ônibus + Micro-ônibus		
1990	251.423	196.787	28.574	3.559	16.830	5.673
1991	292.058	226.099	36.780	4.747	18.628	5.804
1992	316.135	244.693	40.221	5.369	19.589	6.263
1993	342.953	266.360	43.729	5.657	20.400	6.807
1994	373.085	290.035	46.233	6.079	21.440	9.298
1995	407.099	316.576	51.708	6.944	23.535	8.336
1996	449.799	349.316	57.153	7.761	26.422	9.147
1997	489.476	379.277	61.585	8.251	30.702	9.661
1998	470.074	364.240	59.146	7.924	29.486	9.278
1999	493.454	376.382	59.867	8.171	40.497	8.537
2000	527.107	395.742	61.718	9.114	48.910	11.623
2001	558.009	411.846	65.368	9.724	58.721	12.350
2002	585.766	426.781	68.557	10.103	67.092	13.233
2003	606.474	438.416	70.569	10.422	73.149	13.918
2004	629.670	452.136	72.653	10.621	79.368	14.892
2005	656.200	467.018	75.962	10.525	86.879	15.816
2006	677.584	474.935	77.892	10.554	97.098	17.105
2007	723.862	498.726	82.921	10.956	111.848	19.411
2008	779.450	521.805	89.614	11.610	134.426	21.995
2009	846.535	552.309	97.095	12.297	160.265	24.569
2010	934.881	593.987	108.512	13.593	191.181	27.608
2011	1.027.563	633.803	121.946	15.052	225.169	31.593
2012	1.109.081	672.990	133.717	16.303	250.509	35.562
2013	1.176.706	704.349	143.462	16.869	272.858	39.168
2014	1.234.180	728.827	152.995	17.227	292.166	42.965
2015	1.276.606	741.660	157.556	17.247	305.140	55.003
2016	1.301.313	747.732	159.793	16.908	312.813	64.067

Fonte: DETRAN/PE (2016).

A figura 7 aponta o aumento da frota de automóveis, nas ruas da RMR.

Figura 7: Aumento da frota na RMR em vinte e seis anos



Fonte: DETRAN/PE (2016).

Sobre o crescimento populacional da região, Recife tem a maior densidade demográfica do Nordeste, sendo a terceira maior do Brasil. Em termos de habitantes, são mais de 1,5 milhões (BRASIL, 2016) e o crescimento populacional na região entre o ano de 2010 e 2016 foi estimado pelo IBGE em 223.770 habitantes (ibid).

Para comportar tantas pessoas as cidades vêm crescendo verticalmente, casas vêm dando lugar a prédios e as regiões periféricas, cidades que compõem o Grande Recife, vêm crescendo bastante, devido ao fato da cidade em si não oferecer mais espaço urbano para acompanhar tamanho crescimento. Empresas da construção civil estão investindo nessas regiões periféricas, pois de certo modo os bairros da cidade do Recife já estão saturados em espaço para novos imóveis, o que prova que a cidade está crescendo com pouco controle e planejamento urbano.

Os dados consolidados do último censo do IBGE mostram que, nos últimos dez anos, os bairros já saturados da Zona Norte e Sul do Recife, registraram um forte crescimento populacional. O mercado imobiliário e os empreendimentos econômicos influenciaram o deslocamento das pessoas para essas regiões. O bairro de Boa Viagem, na capital, é um exemplo de explosão demográfica. Em uma década, Boa Viagem ganhou 22.534 novos moradores, saltando de 100.388 habitantes em 2000 para 122.922 em 2010. A localidade da Zona Sul tem hoje população superior à de alguns municípios da Região Metropolitana, como Igarassu, Abreu e Lima e Ipojuca (BRASIL, 2016).

Como já mencionado, a redução do IPI influenciou compras de veículos em todo o país e na RMR não foi diferente. O governo cortou impostos para a compra de veículos e reduziu o

Imposto Sobre Operações Financeiras (IOF) para financiamentos, assim como aumentou o prazo para comprar os veículos à prestação, para tentar estimular a economia diante do agravamento da crise econômica global. O IPI dos carros nacionais com motor 1.0 caiu de 7% para 0%.

A redução do imposto teve início no fim do mês de maio de 2012, fazendo com que muitos brasileiros comprassem veículos novos. Em Pernambuco, nos primeiros três meses subsequentes à redução do IPI, as vendas cresceram consideravelmente como mostra a Tabela 7 (PERNAMBUCO, 2016):

Tabela 7: Aumento da frota veicular em Pernambuco após redução do IPI

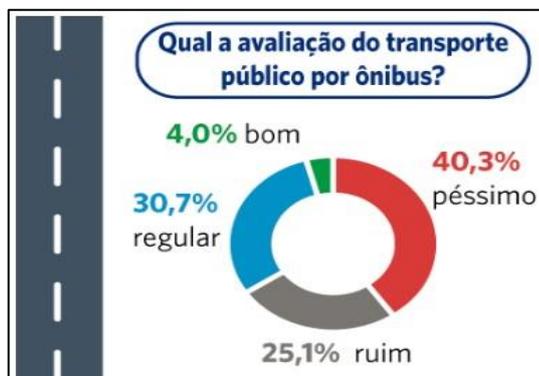
Meses	Anos												
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Total	76.104	67.016	75.531	83.926	101.938	130.777	157.430	172.784	211.724	224.869	210.041	200.114	61.432
Média mensal	6.342	5.585	6.294	6.994	8.495	10.898	13.119	14.399	17.644	18.739	17.503	16.676	5.119
Janeiro	6.223	5.590	6.019	5.484	7.261	9.061	11.631	11.644	13.749	14.927	15.917	17.697	17.428
Fevereiro	5.374	6.156	4.861	5.877	7.613	8.160	11.021	10.313	13.624	17.668	14.411	13.236	14.920
Março	6.791	5.580	6.823	7.332	8.752	10.968	12.992	14.145	19.673	19.097	18.740	15.840	13.330
Abril	7.668	6.032	6.015	7.054	7.371	9.459	13.574	12.966	16.805	17.283	16.597	18.566	15.754
Mai	7.057	4.541	6.020	7.142	8.851	11.144	13.605	13.959	16.301	19.084	16.819	17.861	
Junho	5.223	5.055	6.063	6.922	7.962	9.759	9.292	15.303	15.571	17.323	18.122	15.630	
Julho	6.207	5.644	6.164	6.563	8.032	9.061	18.857	12.353	18.215	18.638	18.908	18.045	
Agosto	6.304	5.182	6.204	7.323	9.093	12.887	14.073	17.989	19.225	22.394	21.434	17.247	
Setembro	6.093	5.566	6.334	7.096	8.310	11.078	14.945	17.265	19.590	21.067	15.696	15.894	
Outubro	6.933	6.143	6.079	6.576	8.803	13.177	13.336	15.026	17.701	17.667	18.785	16.073	
Novembro	6.055	5.337	6.669	7.410	9.689	12.664	10.931	14.864	19.256	19.170	17.107	16.171	
Dezembro	6.176	6.190	8.280	9.147	10.201	13.359	13.173	16.957	22.014	20.551	17.505	17.854	

Fonte: DETRAN/PE (2016).

Já em termos de qualidade de transporte público, ressalta-se que por falta de acessibilidade, conforto e segurança, muitas vezes a população pode optar pelo transporte particular. Linhas de ônibus que não atendem à demanda nos horários de pico, a falta de ar-condicionado nos ônibus, o tempo de espera e a falta de informação nos ônibus podem desestimular o uso.

A pesquisa divulgada pela Uninassau Instituto de Pesquisa, mostrou a insatisfação dos usuários de transporte público na RMR, onde 40,3% dos usuários alegam que o serviço é péssimo, conforme a Figura 8.

Figura 8: Pesquisa de satisfação com usuários do sistema de transportes públicos da RMR



Fonte: Jornal do Commercio (2017a).

A insatisfação da população com o sistema público de transportes pode estimular a utilização do automóvel. O transporte público é considerado um serviço inferior, ou seja, se houver possibilidade pelo ganho de renda o usuário adquire um veículo privado (carro ou moto), uma vez que pode proporcionar algumas comodidades que não são ofertadas pelo transporte público, como maior conforto, climatização e segurança, conforme aponta a Figura 6.

Figura 9: Pesquisa de satisfação com usuários do sistema de transportes públicos da RMR

ITEM	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	NS/NR
Convívio	2,80%	14,70%	52,20%	13,70%	14,70%	1,90%
Educação do cobrador	1,40%	20,10%	60,20%	10,80%	7,00%	0,50%
Pontualidade	1,20%	4,50%	33,30%	35,40%	25,40%	20,00%
Educação do motorista	0,90%	16,20%	58,10%	14,10%	9,90%	0,70%
Conforto	0,50%	2,60%	20,20%	36,40%	40,10%	0,20%
Ar-condicionado	0,00%	0,50%	9,40%	18,50%	49,40%	22,20%
Segurança	0,00%	0,70%	7,50%	11,80%	79,80%	0,20%

Fonte: Jornal do Commercio (2017a).

3.2 Transporte público no Recife

O sistema de transporte público de passageiros na Região Metropolitana do Recife é dividido em rodoviário e ferroviário. O metrô possui duas linhas, cuja extensão é de 41 km com o total de 31 estações, atendendo a mais de 225 mil usuários por dia, segundo dados da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) (BRASIL, 2014), conforme Figura 10. Já o sistema rodoviário mais de 2.988 ônibus, fornecidos por 18 empresas e que atendem cerca de 2,1 milhões de usuários todo dia, segundo o Grande Recife Consórcio de Transporte (PERNAMBUCO, 2014a).

ônibus possuem quatro portas duplas do lado esquerdo, com acesso ao nível do piso do veículo. Os BRTs também contam com iluminação interna de *LED*, monitoramento por GPS, sistema de comunicação com o Centro de Controle Operacional (CCO), aviso sonoro de paradas, piso nivelado às plataformas das estações e terminais. Foram construídos dois corredores de ônibus, o Norte/Sul (33 km) e o Leste/Oeste (12 km) que ligam os municípios de Paulista e de Camaragibe ao centro do Recife, respectivamente. Através de uma infraestrutura segregada, na maior parte do corredor, com prioridade de ultrapassagem, operação rápida e frequente, o novo modo proporciona ganho no tempo de viagem, fazendo com que os horários das linhas sejam cumpridos, reduzindo o tempo de espera dos passageiros (PERNAMBUCO, 2016). Atualmente os corredores, que deveriam estar prontos em 2014, encontram-se inacabados e em obras.

- *Bus Rapid Service (BRS)*: a Prefeitura do Recife, através da Secretaria de Mobilidade e Controle Urbano (Semoc) e Companhia de Trânsito e Transporte Urbano (CTTU), implantou o BRS (Faixa Azul, como foram batizados os corredores exclusivos para ônibus). A via escolhida para estrear a ação foi a Rua Cosme Viana, no bairro de Afogados, com 1,6 quilômetros, ligando a Avenida Abdias de Carvalho à Rua Doutor Adelino, dando prioridade ao transporte público. Este foi primeiro de seis corredores a receberem a iniciativa. Ao final das implantações, serão cerca de 60 quilômetros de faixas exclusivas para o transporte público que contemplarão as vias: Avenida Beberibe, Avenida Engenheiro Abdias de Carvalho, Avenida Conselheiro Aguiar, Avenida Antônio de Gois, Rua Cônego Barata, Estrada dos Remédios, Avenida Visconde de Albuquerque, Estrada Velha de Água Fria, Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes, Avenida Recife, Avenida Engenheiro Domingos Ferreira, Avenida Herculano Bandeira. Atualmente (PERNAMBUCO, 2014a).

Atualmente, a Faixa Azul já está em funcionamento nas avenidas Recife, Marechal Mascarenhas de Moraes, Domingos Ferreira e Conselheiro Aguiar, além das ruas Cosme Viana e Real da Torre. No total, Recife passou a ter cerca de 54 quilômetros de corredor exclusivo para ônibus, contando com os corredores que já existiam na cidade antes da Faixa Azul, representando um aumento de cerca de mais de 155% no número de quilômetros de prioridade para o transporte público no Recife desde 2013, quando a cidade possuía pouco mais de 20 km de faixas exclusivas (RECIFE, 2016).

A Faixa Azul da Avenida Recife já comprova o benefício para o transporte público. O ganho na velocidade média dos ônibus chegou a 56%, passando de 14,8 km/h para 23,1 km/h, no

horário de pico das 6h às 9h. Já no período entre 17h e 19h, o ganho foi de 47% na velocidade dos coletivos, passando de 14,1 km/h para 20,7 km/h. Pelo corredor passam 29 linhas de ônibus, diariamente, totalizando 1.660 viagens. São 82 mil passageiros utilizando os 3,6 km de faixa exclusiva por dia, que já sentem a melhora na mobilidade no percurso. Na Faixa Azul da Avenida Mascarenhas de Moraes, os ônibus passaram de 21 km/h para 35,4 km/h, o que representa um ganho total de 66,6% na via. Já na Avenida Herculano Bandeira, onde a implantação da Faixa Azul aconteceu em junho de 2014, a velocidade saiu de 11 km/h para 24 km/h - um aumento de 118%. Já na Rua Cosme Viana e na Avenida Conselheiro Aguiar, houve um ganho de 38,8% (de 18 km/h para 25 km/h) e 49% (de 13,1 km/h para 19,5 km/h) na velocidade média dos ônibus, respectivamente (RECIFE, 2016).

3.3 Segurança nos modos de transporte da RMR

A Secretaria de Defesa Social do estado de Pernambuco (SDS-PE) divulga anualmente as estatísticas de segurança pública no Estado. O anuário mais atualizado fornecido pela SDS foi elaborado em 2015 e apresenta o número de ocorrências de roubos registradas por modos de transporte. As Tabelas 8, 9 e 10 trazem os dados de ocorrências de roubos nas cidades que compõem a RMR nos anos de 2013, 2014 e 2015 respectivamente (PERNAMBUCO, 2014b; PERNAMBUCO, 2015a).

Tabela 8: Número de ocorrências de roubos nas cidades que compõem a RMR no ano de 2013

Município	Roubo a Transeunte	Roubo de Veículo	Roubo em Transporte Público
Abreu e Lima	340	97	10
Araçoiaba	12	10	1
Cabo de Santo Agostinho	895	153	93
Camaragibe	457	57	30
Igarassu	353	131	6
Ipojuca	170	50	9
Itamaracá	64	3	-
Itapissuma	17	11	-
Jaboatão dos Guararapes	2.693	535	412
Moreno	113	80	17
Olinda	2.699	347	126
Paulista	1.567	396	54
Recife	14.195	2.351	585
São Lourenço da Mata	244	56	4
TOTAL	23.819	4.277	1.347

Fonte: SDS/PE (2014).

Tabela 9: Número de ocorrências de roubos nas cidades que compõe a RMR no ano de 2014

Município	Roubo a Transeunte	Roubo de Veículo	Roubo em Transporte Público
Abreu e Lima	395	101	6
Araçoiaba	14	9	1
Cabo de Santo Agostinho	1.103	129	111
Camaragibe	885	78	9
Igarassu	494	135	4
Ipojuca	278	56	21
Itamaracá	77	3	1
Itapissuma	36	10	1
Jaboatão dos Guararapes	3.487	622	134
Moreno	181	64	12
Olinda	3.478	332	37
Paulista	2.152	424	34
Recife	19.053	2.272	314
São Lourenço da Mata	304	59	16
TOTAL	31.937	4.294	701

Fonte: SDS/PE (2014).

Tabela 10: Número de ocorrências de roubos nas cidades que compõe a RMR no ano de 2015

Município	Roubo a Transeunte	Roubo de Veículo	Roubo em Transporte Público
Abreu e Lima	704	140	12
Araçoiaba	20	12	1
Cabo de Santo Agostinho	1.501	213	137
Camaragibe	1.143	149	36
Igarassu	742	160	5
Ipojuca	404	62	22
Itamaracá	53	2	1
Itapissuma	36	14	0
Jaboatão dos Guararapes	4.365	636	237
Moreno	174	71	3
Olinda	4.264	464	50
Paulista	2.747	501	44
Recife	22.825	2.713	611
São Lourenço da Mata	523	77	18
TOTAL	39.501	5.214	1.177

Fonte: SDS/PE (2015).

Percebe-se diante dos dados, que o aumento do número de ocorrências com o passar dos anos prevaleceu aos transeuntes. O número de ocorrências em transportes coletivos reduziu e depois

subiu novamente e o número de ocorrências relacionada a roubo de veículos subiu gradativamente.

Observando os dados de segurança registrados em 2015, divididos por modos de transportes, percebe-se de imediato a diferença exorbitante entre o número de ocorrências a transeuntes e o número de ocorrência nos demais modos. E pode-se até inferir de que andar a pé é o modo mais inseguro de se locomover. No entanto, esse número alto de ocorrências a transeuntes pode ser estudado de óticas diferentes. O número de ocorrências a pedestres pode ser maior, pois pode ser o modo de transporte mais usado pela população. A análise desse dado, entretanto, é difícil, uma vez que a última pesquisa oficial de origem destino realizada na RMR foi em 1997. Logo, os dados estão defasados para serem comparados aos dados de ocorrências de 2015.

Outro ponto a observar-se é o fato do transporte a pé ser parte integrada de todos os outros modos de transportes. Independentemente de qual modo de transporte a pessoa utilize, para chegar neles ela precisa andar a pé, mesmo que a curta distância. A SDS não possui dados detalhados das ocorrências, de modo que não se pode saber se o registro de roubo feito pelo transeunte se tratava de pessoas em estações ou paradas de ônibus, ou que estavam se deslocando para estacionamentos.

No entanto, o dado de ocorrência a transeuntes não perde sua relevância perante as observações feitas. Faz-se ponderar que esses dados podem influenciar na escolha do meio de transporte a ser utilizados pela população, tendo em vista que 80,9% das ocorrências de roubo se deram a transeuntes. De fato, esses números parecem ser considerados pela população recifense. Figueiredo *et al.* (2009) aplicaram uma pesquisa de avaliação da qualidade dos espaços de circulação para pedestres, com o intuito de detectar “que atributo o pedestre julga ser importante em uma calçada, quais sejam: Segurança Viária, Conforto, Manutenção, Presença de Obstáculos, Segurança Pública, Calçada Pouco ou Muito Movimentada e Limpeza” na cidade do Recife. A pesquisa mostrou que o indicador mais importante que caracteriza o ambiente das calçadas, na área estudada, foi a “Seguridade ou Segurança Pública” que na percepção dos entrevistados está acima da importância dos demais itens.

Santos *et al.* (2016) identificam que a segurança pública influencia no transporte a pé. Para eles, a insegurança traz para as pessoas o receio de andar nas ruas, o medo do deslocamento a pé, empurrando-as para o transporte motorizado, muitas vezes o transporte individual privado. Em pesquisa realizada pelos autores na RMR, foram avaliados quatro critérios pelas quais as

pessoas não se optariam pelo deslocamento a pé. A pesquisa dividiu os entrevistados por sexo e idade e foram feitas as seguintes perguntas:

- 1- Para um trajeto de até 1 km, a ser realizado durante o dia, qual dos fatores levariam você a não escolher o transporte a pé?
- 2- Para um trajeto de até 1 km, a ser realizado durante a noite, qual dos fatores levariam você a não escolher o transporte a pé?

Os autores analisaram quatro possíveis critérios inibidores do transporte a pé, a saber: o condicionamento físico, as condições das calçadas, a segurança pública e o clima. A pesquisa apontou, para o trajeto de dia, a segurança pública como o maior fator que inibe as pessoas de andarem a pé. Do total de entrevistados, 57,61% alegaram que não optariam por esse trajeto por se sentirem inseguras. Quando a pergunta foi feita com relação a trajetos à noite, a segurança pública teve ainda maior destaque. Do total de entrevistados, 77% alegaram que não andariam a pé por motivo de insegurança. Destaca-se ainda que 100% das mulheres alegaram segurança como inibidores dos deslocamentos a pé em período noturno (SANTOS *et al.*, 2016).

Os dados mostrados na Tabela 8 também têm outra limitação neste estudo, uma vez que de 2015 para 2016 o número de ocorrências registradas em transporte público cresceu significativamente. Os dados de 2015 podem não corresponder à realidade atual, onde se vê constantemente nos noticiários, o alto número de ocorrências de assaltos e até mesmo de homicídios nos transportes públicos da RMR. No primeiro semestre de 2016, a Secretaria de Defesa Social (SDS) registrou, oficialmente, 506 assaltos a ônibus no Grande Recife. Isso representa um aumento de 38,2% em relação ao mesmo período de 2015, quando o Estado notificou 366 ocorrências (PORTAL G1, 2016). De janeiro a outubro de 2016, a SDS registrou 1.033 roubos a ônibus em Pernambuco. Em um ano, o número de ocorrências aumentou quase 47%.

O Sindicato dos Rodoviários de Pernambuco aponta a divergência dos dados estatísticos da SDS com os do sindicato. Para eles, os dados do governo são registrados de forma diferente. A SDS trabalha com os boletins de ocorrências eletrônicos e os realizados nas delegacias. Já o sindicato dispõe de outros dados. O sindicato identifica ainda que algumas empresas não registram ocorrências se a renda do coletivo não tenha sido roubada. E isso tende a mascarar as estatísticas da SDS, registrando talvez um número menor de ocorrências (LEIA JÁ, 2016). O mesmo problema ocorre com relação às ocorrências registradas pelos passageiros.

Observando a Tabela 8 ainda pode-se notar que o número de ocorrências em carros foi maior que nos transportes públicos. No entanto, a probabilidade de um passageiro, que sofre uma ocorrência dentro do coletivo, registrar o boletim de ocorrência, é menor do que a probabilidade de um proprietário de carro registrar boletim quando sofre alguma ocorrência. Isso pode ser explicado devido ao valor do bem, no caso o carro, quando roubado, tem um valor mais significativo que o valor dos bens roubados dentro dos transportes comuns. Além do fato de muitas vezes o proprietário do veículo necessitar do boletim de ocorrência para os tramites do seguro do automóvel.

Observe-se ainda, que os dados da SDS, quanto a roubos de veículos, não diferenciam o tipo do crime, ou seja, não deixa explícito se foi um furto (no qual o proprietário não vivenciou a ação), ou se foi um assalto (no qual o proprietário vivencia a ação). Também trata o número de ocorrências em veículos apenas quando o veículo foi roubado, não analisando os assaltos realizados a pessoas dentro do veículo, mas que não teve o carro levado durante a ação. Isso dificulta a análise quando se trata de sensação de segurança. Afinal, um furto pode ser menos traumatizante que um assalto. E como não se sabe que percentual dessas ocorrências se deu de furto ou assalto, não se tem como analisar qual modo seria o mais “inseguro” dentro da RMR, apenas de posse desses dados.

Em 2017, o número de ocorrências nos ônibus já aponta crescimento bastante significativo em relação a 2016. Nos primeiros 3 meses do ano de 2017, foram registrados mais de mil casos de assaltos a ônibus na RMR (RÁDIO JORNAL, 2017). Dentro da RMR, a cidade do Recife tem o maior número de ocorrências de assaltos e violência nos ônibus. Recife é líder no ranking de ações criminosas registradas, com 51% do total de notificações oficiais entre janeiro e maio de 2016, conforme aponta o Portal G1, em reportagem do dia 14 de junho de 2016. Foram, ao todo, 213 ocorrências. Uma média de 43 casos por mês. No topo da lista também aparecem Jaboatão dos Guararapes, com 67 registros oficiais (16%), Cabo de Santo Agostinho, que teve 49 ocorrências (12%), e Olinda, com 34 crimes (8%). O ranking de municípios com mais registros de assaltos no Grande Recife tem, ainda, São Lourenço da Mata (4% do total), Camaragibe (3%) e Paulista (2%). Ipojuca, Igarassu e Abreu e Lima tiveram 1% dos casos, durante os meses em questão (PORTAL G1, 2016).

O problema da insegurança no transporte público da RMR não é exclusividade dos ônibus. O sistema metroviário da região tem sofrido bastante com o aumento da violência. No anexo 1,

seguem as tabelas com dados das ocorrências no metrô nos anos de 2014 a 2016 segundo a CBTU.

As ocorrências são registradas conforme as tabelas acima, salientando que a categoria “outros de segurança pública” são as ocorrências muito específicas para terem uma categoria só para elas (crimes passionais, por exemplo). Ou seja, sabe-se que houve a ocorrência, mas não se enquadra nas categorias comuns, então são registradas com essa denominação. Outra observação importante é que na categoria “estupro e atentado ao pudor” eles utilizam este termo baseado no que determina a Polícia Civil, onde: se a mulher se sentir invadida em seu espaço de movimentação nos trens, tocada fisicamente de maneira suspeita ou sentir-se assediada de alguma forma, já é considerado ato de estupro (METROREC, 2017).

Observa-se nesses dados que o aumento do número de ocorrências na Linha Sul do metrô foi bem mais significativo que o aumento da Linha Centro. E o número de ocorrências na linha diesel praticamente não sofreu alteração. Nota-se ainda que as ocorrências que tiveram maior aumento foram as relacionadas as categorias de: roubo nas estações, roubos nos trens, roubos e/ou tentativas de roubos nas instalações do metrô e outros de segurança pública, para ambas as linhas (Sul e Centro). A Tabela 11 traz o resumo do aumento nas ocorrências entre 2014 e 2016, nas linhas de metrô da RMR.

Tabela 11: Aumento das ocorrências nas linhas de metrô na RMR entre 2014 e 2016

ANO	LINHA CENTRO	LINHA SUL	AUMENTO NA LINHA CENTRO (%)	AUMENTO NA LINHA SUL (%)
2014	178	26	-	-
2015	296	82	66,29%	215,38%
2016	389	198	31,42%	141,46%

Fonte: METROREC (2016).

Destaca-se que entre 2014 e 2016 o aumento das ocorrências na Linha Centro foi de 118,54% e na Linha Sul, em que o número de ocorrências registradas saiu de 26 para 198, o aumento foi de 661,54%, um aumento bastante significativo. A CBTU atrela o aumento significativo das ocorrências na Linha Sul à falta de monitoramento por sistema de vídeo, o que já existe na Linha Centro. Outra observação relevante é o número de homicídios/tentativas e, no ano de 2016, o número de ocorrências nessa categoria foi o equivalente aos dois anos anteriores juntos, sendo contabilizados 11 homicídios/tentativas em 2016, o mesmo número de ocorrências nessa categoria somados em 2014 e 2015.

Para combater os crimes descritos, o sistema de segurança atual do metrô da RMR é dividido em 4 tipos (CBTU, 2017):

- 1- Segurança orgânica: não portam armas, não usam fardamentos, usam crachá de identificação e são os agentes metroferroviários que lutam pela regulamentação da polícia ferroviária, para que eles possam ter poder de polícia;
- 2- Segurança terceirizada: atualmente concedida à empresa BBC, são agentes desarmados, que trabalham no horário comercial, e fazem a segurança dos usuários;
- 3- Segurança contratada: agentes que portam armas e fazem a segurança patrimonial das instalações do metrô, atuam 24 horas por dia; e
- 4- Polícias externas (militar, civil, federal, bombeiros e guardas municipais): esses atuam em parcerias com os seguranças em grandes eventos e também quando acionados. Quando os seguranças apreendem drogas, a Polícia Federal é chamada, quando precisam conduzir um assaltante para a delegacia, a Polícia Militar (que tem o poder de prender) é acionada, em casos de acidentes os Bombeiros são acionados etc.

O art. 3 da Lei Federal nº. 6.149 (BRASIL, 1974) diz que:

Para a segurança do transporte metroviário, a pessoa jurídica que o execute deve manter corpo próprio e especializado de agente de segurança com atuação nas áreas do serviço, especialmente nas estações, linhas e carros de transporte.

O art. 4 da mesma Lei traz que:

O corpo de segurança do metrô colaborará com a Polícia local para manter a ordem pública, prevenir ou reprimir crimes e contravenções penais nas áreas do serviço de transporte metroviário.

Segundo a CBTU (2017), essa Lei ficou obsoleta com a Constituição Federal de 1988, cujo art. 144 descreve que a segurança deve ser feita pela polícia ferroviária. No entanto, até hoje, a polícia ferroviária não foi regulamentada. Isso traz muitos problemas para o sistema de segurança do metrô da RMR, pois os agentes metroferroviários ainda lutam na justiça para ter a profissão regulamentada, podendo assim ter o poder de polícia. Hoje em dia, os agentes não podem andar armados nem podem prender ninguém. Eles apenas encaminham para que a polícia conduza e prenda. A lei não impede a polícia de atuar no metrô, em caso de perseguição, por exemplo, a polícia pode e deve entrar nas instalações e fazer o seu trabalho. Em grandes

eventos, jogos de futebol e carnaval, por exemplo, existe uma parceria com as polícias e o corpo de bombeiros para fornecer segurança.

3.4 Políticas de segurança para a RMR

Como já identificado na literatura, existe a importância de se fazer um controle do uso do automóvel através de medidas de gerência de demanda. Porém, as políticas públicas de redução do uso do carro podem ter uma maior eficiência se associada a políticas públicas de segurança no transporte.

Diante disso, pode-se afirmar que de alguma forma a segurança pública está influenciando a mobilidade urbana na RMR. Isso faz crer que medidas de melhoria à segurança pública nos transportes podem ser implementadas de modo a aumentar a sensação de segurança em outros modos que não apenas o carro, proporcionando, conseqüentemente, uma melhoria na mobilidade das cidades na RMR.

3.4.1 Políticas públicas de segurança implantadas na RMR

Algumas políticas públicas de segurança já foram implantadas na RMR focando melhorias na sensação de segurança. Em 2012, o Governo de Pernambuco lançou o Programa Patrulha do Bairro. Com o objetivo de proporcionar mais segurança à vizinhança, o programa conta com viaturas, equipadas com rádio digital para comunicação direta com os respectivos batalhões e o Centro Integrado de Operações de Defesa Social (CIODS). Cada patrulha dispõe de celular com linha exclusiva para pessoas que a comunidade indicar. No ano de 2015, estavam disponíveis na Região Metropolitana do Recife 224 patrulhas. Destas, 119 atuam em Recife e 105 nas demais cidades da RMR (PERNAMBUCO, 2015b).

Além das Patrulhas do Bairro, uma nova ferramenta vem sendo utilizada recentemente pelos moradores do Recife. O aplicativo de bate-papo *Whatsapp* está conectando a Polícia Militar diretamente com a população, através do projeto Polícia Comunitária. Segundo o Jornal do Commercio (2015), a experiência foi implantada em janeiro de 2015 pelo 11º Batalhão em oito bairros da Zona Norte da cidade, deixando o cidadão conectado online com a PM, através de grupos de comerciantes da região criados na rede social.

Para o transporte público por ônibus, algumas políticas de segurança foram implementadas. A Polícia Civil desenvolveu uma operação chamada de “viagem segura” (mostrada nas imagens

dos crimes ocorridos), objetivando a repressão dos delitos em transportes públicos. Além disso, a Polícia Militar tem um esquema de segurança nos ônibus a partir de estatísticas, em que o efetivo é voltado para as linhas de ônibus e locais com maiores índices estatísticos, ressaltando a importância do boletim de ocorrência (PERNAMBUCO, 2017).

A Polícia Militar elaborou um projeto chamado “transporte seguro” cujo fundamento se baseia na implementação de políticas públicas de segurança voltadas ao transporte coletivo. O objetivo do projeto é estabelecer ações de prevenção à criminalidade ocorridas em transportes coletivos cujos principais resultados esperados foram diagnosticar a situação dos crimes contra a vida no âmbito do transporte, incluindo locais de maior incidência, classificação dos crimes cometidos e estimativa do tempo de resposta. Além da adequação das paradas para reduzir o risco, tal como a redução de ocorrências nos transportes públicos (ibid).

Nos metrô, algumas políticas também são implantadas, buscando uma maior segurança dos passageiros. O circuito interno de TV, os sistemas de segurança apontados no item 2.5.2.1 e a implantação do vagão feminino são apontados pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) como políticas públicas já existentes no sistema, que tendem a fornecer mais segurança ao usuário (CBTU, 2017). A CBTU afirma ainda que irá implementar ao sistema de segurança atual um novo esquema de segurança pública, considerado por eles um sistema de vigilância completo. O sistema contará com câmeras de alta resolução em todas as instalações do metrô, assim como sensores nos muros que separam as linhas do meio externo. Todo esse sistema já está sendo licitado. Pretende-se ainda, implantar um corpo técnico de seguranças, formado por policiais reformados, com domínio sobre o uso de armas para que os veículos do metrô possam contar com um sistema de agentes armados devidamente capacitados. Esses agentes irão atuar tanto fardados como à paisana, para auxiliar no combate a violência nas instalações do metrô. Além disso, será feito um controle rigoroso dos vendedores ambulantes, redirecionando-os para outros locais fora das instalações dos metrô (ibid).

3.4.2 Políticas públicas de segurança a serem implantadas na RMR

Outras políticas públicas de segurança poderiam, juntamente com as já existentes, fornecer uma maior sensação de segurança aos moradores da RMR. Diversas medidas podem propor uma maior sensação de segurança ao pedestre e ao usuário de transporte público, de modo a atraí-lo para este modo. A falta de iluminação, como citado da literatura, é um agravante na questão da segurança. Na RMR, diversas ruas sofrem com a falta de iluminação pública de qualidade,

tornando-se menos atrativas às pessoas. Partindo do princípio citado por Jacobs (2003), que pessoas na rua atraem mais pessoas aumentando a sensação de segurança, o Governo de Pernambuco juntamente com as prefeituras das cidades da RMR poderiam criar outras políticas públicas de modo a atrair as pessoas a se deslocarem a pé. Medidas essas que vão além do investimento na segurança pública.

Melhorias das calçadas, por exemplo, podem atrair pessoas ao transporte pedonal. Calçadas largas que aumentem a segurança viária, com menos obstáculos para pessoas com mobilidade reduzida, mais acessibilidade, dentre outros fatores, podem classificar uma calçada como atrativa às pessoas. O clima da região também pode influenciar na escolha do transporte a pé. A temperatura na RMR varia entre 25° e 30° (CLIMATE, 2015). Sendo assim, a região é relativamente quente, o que torna pouco confortável o transporte a pé. Uma arborização adequada nas ruas pode reduzir a sensação de calor e tornar a caminhada agradável. Políticas para o plantio de árvores poderiam ser usadas de modo a atingir esse conforto em partes da cidade.

Para os transportes públicos, algumas políticas podem ser elaboradas, como a ampliação o projeto “transporte seguro”. Costa, Almeida e Acioli (2006) afirmam que a falta de estrutura adequada de recursos humanos para medida de prevenção aos atos de violência no interior dos ônibus pode contribuir para o crescimento das ocorrências. Para os autores, seguindo um raciocínio bem elementar, deveria haver ao menos um policial dentro dos coletivos, de modo a coibir as ações de violência. Tal medida, devidamente estudada pelos responsáveis pela segurança, uma vez viável, possivelmente seria mais uma política de combate à insegurança nos transportes públicos.

Os sistemas de monitoramento de vídeo nos transportes públicos e nas ruas das cidades também são medidas de segurança a serem implantadas. Costa, Almeida e Acioli (2006) baseado nos dados da SDS/PE, analisaram o número de ocorrências antes e depois da instalação de sistema de vigilância em avenidas e ônibus. Os autores apontam que após implantação do sistema o número de assaltados a ônibus na Região Metropolitana do Recife foi reduzido de 235 para 101 ocorrências entre os meses de abril e junho de 2004.

Algumas cidades do Brasil adotaram, como medida de segurança, o chamado “botão do pânico”, em que o motorista, cobrador ou passageiros podem acionar o “botão” em situações de ocorrências policiais. O botão pode ser instalado no ônibus e acionado por alguém ou através

de aplicativos de transportes nos smartphones. Algumas cidades já apontam redução do número de ocorrências com o uso do “botão”. A cidade de Arapiraca, no estado de Alagoas, adotou a medida nos transportes complementares e obteve melhores resultados, com algumas prisões feitas em flagrante. Cidades como Teresina, no Piauí e Salvador, na Bahia, também já implantaram o sistema de “botão do pânico” como medida de segurança nos transportes públicos (PORTAL G1, 2015). Na RMR, o “botão” foi testado no carnaval de 2017, através do aplicativo *CittaMobi*, permitindo que os passageiros acionassem o botão em caso de ocorrências. Não foram divulgados os resultados da implantação do “botão” (JORNAL DO COMMERCIO, 2017b).

Um sistema de informação nos ônibus pode trazer uma maior sensação de segurança. Atualmente, o sistema de informação nos ônibus da RMR são bastante deficientes. Novos usuários ou usuários menos frequentes podem se sentir inseguros nos transportes da RMR por falta de informações necessárias, como rota, localização e horários. Monteiro (2016) fez uma pesquisa na RMR a respeito do sistema de informação nos ônibus da RMR. A autora identificou que a sensação de segurança está diretamente relacionada ao nível de informação fornecida nos transportes. Isso pode ser explicado devido ao “risco” em trafegar por regiões desconhecidas. Uma vez que o sistema não fornece as informações necessárias, o usuário pode cometer erros no trajeto, fazendo uso de linhas erradas, por exemplo. A sensação de segurança tende a diminuir em locais desconhecidos. Além disso, a autora aponta a sensação de insegurança dos usuários em utilizar sistemas de informação fornecidos em aplicativos de smartphones. Uma vez que elas se sentem vulneráveis em manusear o aparelho em paradas de ônibus, a falta de informação fornecida pelo sistema torna-se um agravante. Sendo assim, pode-se considerar que um sistema de informação adequado nos transportes públicos, pode ser entendido como mais uma política pública de segurança aos usuários.

4 METODOLOGIA

Como visto anteriormente, o objetivo deste trabalho é analisar a influência da segurança pública na escolha do uso do automóvel particular como modo de transporte principal na RMR. Para tal, foram identificados da literatura critérios que possam ser motivadores do uso do carro, de modo a compará-los com a segurança pública e verificar quais teria mais importância para as pessoas da região estudada. Para alcançar o objetivo deste trabalho, resolveu-se utilizar o AHP como ferramenta de análise multicritério, de modo a retratar em números, a importância de cada critério analisado na tomada de decisão do uso do carro pela população da RMR.

4.1 CÁLCULO DA POPULAÇÃO ESTATÍSTICA

Primeiramente foi estabelecida a amostra de pessoas a participar da pesquisa. Para garantir a confiabilidade da amostra, a mesma foi dividida proporcionalmente por faixa de renda. A divisão por renda considera que a percepção dos entrevistados, com relação aos critérios, pode mudar de acordo com a faixa que eles se enquadram, especialmente a sensação de segurança. Além disso, foi necessário se ater ao fato de que a proporção de pessoas que andam de carro varia de acordo com a renda. Sendo assim, foi extraído dos dados do IBGE (IBGE, 2014), a renda, por domicílios, da RMR, conforme a Tabela 12.

Tabela 12: Renda por domicílio na Região Metropolitana do Recife

Classes de rendimento mensal domiciliar	Domicílios particulares (1.000 domicílios)	Valor do rendimento médio mensal domiciliar (R\$)
Até 1 salário mínimo	193	579
Mais de 1 a 2 salários mínimos	311	1.095
Mais de 2 a 3 salários mínimos	225	1.797
Mais de 3 a 5 salários mínimos	202	2.774
Mais de 5 a 10 salários mínimos	137	4.943
Mais de 10 a 20 salários mínimos	53	9.707
Mais de 20 salários mínimos	25	22.105
Sem rendimento (2)	8	-
Sem declaração	110	-
Total	1.265	2.738

Fonte: IBGE (2014).

Por falta de dados atualizados que relacionem o modo de transporte com a renda na RMR, fez-se necessário encontrar outra maneira de determinar a amostra. Para tal, foi elaborada uma pesquisa na plataforma *Google Forms* para identificar o percentual de pessoas que utilizam

mais o carro como modo de transporte, para cada faixa de renda. Inicialmente, buscou-se usar as faixas de renda adotadas pelo IBGE, apontadas na Tabela 13. No entanto, por mais que se tentasse, não foi possível atingir, dentro da população de menor renda, a amostra necessária de usuários de carro. Logo, as faixas de renda adotadas neste trabalho foram divididas conforme a Tabela 14.

Tabela 13: Faixas de renda adotadas pelo IBGE

RENDA
Até 2 salários mínimos
Entre 2 e 4 salários mínimos
Entre 4 e 10 salários mínimos
Entre 10 e 20 salários mínimos
Maior que 20 salários mínimos

Fonte: IBGE (2014).

Tabela 14: Faixas de renda adotadas neste trabalho

RENDA
Até 3 salários mínimos
Entre 3 e 5 salários mínimos
Entre 5 e 10 salários mínimos
Maior que 10 salários mínimos

A pesquisa elaborada na plataforma *Google Forms*, foi aplicada via mídias sociais, entre os meses de setembro e outubro de 2016. A pesquisa buscou obter uma amostra-piloto de 50 pessoas que habitam, ou realizam suas atividades na RMR, para cada faixa de renda estudada. A amostra-piloto teve como objetivo criar uma nova população estatística para o estudo, analisando dentro dos 50 respondentes, o percentual de usuários de automóvel. Logo, a pesquisa trouxe uma população de usuários de carros dentro de cada faixa de renda, informação esta, que não é possível obter nas bases de dados do IBGE.

A pesquisa trouxe um percentual de usuários de automóveis para as faixas de renda estudadas, conforme Tabela 15.

Tabela 15: Percentual de usuários de carros em cada faixa de renda

RENDA	TOTAL	TOTAL DE CARROS	PERCENTUAL (%)
ATÉ 3 SM	50	5	10
3 A 5 SM	50	23	46
5 A 10 SM	50	32	64
>10 SM	50	38	76

Partindo disto, foi calculada uma nova população estatística. Esta, determinada pelo percentual de usuários de carro em cada faixa de renda, baseada na população total identificada na Tabela 12. Para a faixa de renda de até três salários mínimos, foram contabilizadas as categorias “até 1 salário mínimo”, “entre 1 e 2 salários mínimo”, “entre 2 e 3 salários mínimo” e “sem rendimentos”, da Tabela 12. Usando os percentuais encontrados na Tabela 15, pôde-se então calcular a quantidade de pessoas, de cada faixa de renda e usuárias de carro. E assim calcular, o percentual referente a essa quantidade de pessoas, com relação a população total. A Tabela 16 mostra o percentual de usuários de carro de cada faixa de renda, com relação a população total.

Tabela 16: Percentual de domicílios com usuário de carro em cada faixa de renda.

RENDA	POPULAÇÃO TOTAL (domicílios)	POPULAÇÃO DE CARROS	PERCENTUAL (%)
ATÉ 3 SM	737.904	73.790 (10%)	24
3 A 5 SM	202.024	92.931 (46%)	30
5 A 10 SM	136.740	87.514 (64%)	28
>10 SM	77.960	59.250 (76%)	19
TOTAL	1.154.628	313.485	100,00

Importante observar que a população total da RMR, estimada pelo IBGE para o ano de 2016 (Tabela 5), refere-se ao número de habitantes. Já a Tabela 21 refere-se ao número de domicílios, sendo esta a população total considerada neste trabalho, uma vez que se analisou renda familiar, ou seja, renda por domicílio.

4.2 CÁLCULO DA AMOSTRA

De posse da população estatística calculada em 313.485 domicílios que possuem usuários de automóveis na RMR, se estabeleceu a amostra de entrevistados necessária para aplicação do questionário. A população estatística pode ser considerada finita, uma vez que se pôde determiná-la. Para o cálculo da amostra, foi utilizada a fórmula para cálculo de amostras de uma população estatística considerada finita, descrita na Equação 1:

$$n = \frac{N \cdot \delta^2 \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{(N-1) \cdot E^2 + \delta^2 \cdot (Z_{\alpha/2})^2} \quad (1)$$

em que:

- n é referente ao tamanho da amostra;
- N é referente a população;
- δ é referente ao desvio padrão populacional da variável;
- $Z_{\alpha/2}$ é referente ao valor crítico para o grau de confiança desejado; e
- E é referente ao erro padrão.

Foi considerada ainda para a amostra uma confiabilidade de 90%, uma margem de erro de 5% e um desvio padrão de 0,5. Este grau de confiança e de erro padrão são normalmente adotados de modo a garantir a melhor amostragem possível. Um grau de confiabilidade maior, uma margem de erro menor, ou ambos, trariam uma amostra muito grande, o que se tornaria inviável para este trabalho acadêmico. No entanto, a confiabilidade e o erro padrão adotados, já garantem uma representatividade, pois são normalmente usados, segundo (MIOT, 2011).

A divisão por faixa de renda, como já mencionado, foi estabelecida para proporcionar maior confiabilidade estatística. A princípio a amostra estudada seria de 384 entrevistados, o que traria uma confiabilidade estatística maior (95%). Todavia, a amostra de pessoas com renda familiar de até 3 salários mínimos ficaria ainda maior, o que dificultaria bastante a aplicação do questionário. Isso se deve à dificuldade que existe em encontrar pessoas com essa faixa de renda que utilizem carro mais que outros modos de transportes. Portanto, a amostra foi reduzida para 270 entrevistados, sendo 64 respondentes de renda familiar de até 3 salários mínimos. Vale ressaltar que ainda assim, houve dificuldades para encontrar respondentes de tal perfil.

4.3 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário classificou os entrevistados de acordo com suas características socioeconômicas, com questões a respeito de sexo, idade e renda. Em seguida, foram apresentados a eles cinco critérios que podem ser considerados motivadores ao uso do carro, segundo a literatura analisada no capítulo 2. Alguns critérios identificados na revisão de literatura não foram abordados no questionário, como o custo, o hábito e fatores psicológicos. O custo não foi analisado, pois seria um critério negativo associado ao uso do carro, uma vez que naturalmente é um modo mais oneroso que os demais. Com isso, os respondentes poderiam

valorizar os demais critérios ao comparar com um critério que poderia ser considerado uma desvantagem do automóvel, descaracterizando as análises. As variáveis “hábito” não foi analisada devido a subjetividade, pois os demais critérios analisados podem juntos, transformar o uso do automóvel em um hábito. Os fatores psicológicos englobam os critérios analisados, não sendo uma variável em questão.

Os entrevistados foram questionados sobre qual dos cinco critérios contribuía de maneira mais importante para que eles utilizassem o carro particular como modo principal de transporte. Os critérios apontados foram:

– Critério 1: Tempo

Analisado com relação ao grau de importância que o tempo de duração da viagem tem na escolha do uso do carro, sob a ótica da possibilidade de chegar mais rápido ao destino final.

– Critério 2: Conforto

Analisado com relação ao grau de importância que o conforto tem na escolha do uso do carro, sob a ótica da temperatura do veículo, conforto visual, conforto sonoro e bem-estar.

– Critério 3: Segurança Pública

Analisado com relação ao grau de importância que a segurança pública tem na escolha do uso do carro, sob a ótica da violência pessoal.

– Critério 4: Status Social

Analisado com relação ao grau de importância que a imagem pessoal, perante a sociedade, tem na escolha do uso do carro.

– Critério 5: Facilidade de Acesso

Analisado com relação ao grau de importância que facilidade de acesso tem na escolha do uso do carro, sob a ótica do acesso porta a porta do local de partida ao local de destino.

Em seguida foi explicada a escala de Saaty (1989), conforme a Tabela 17, para que os respondentes pudessem comparar a importância de cada critério com relação ao outro, de acordo com o método AHP.

Tabela 17: Escala comparação de critérios segundo Saaty (1989)

VALORES NUMÉRICOS	ESCALA VERBAL	EXPLICAÇÃO
1	Importância igual para ambos os elementos.	Dois elementos contribuem igualmente.
3	Importância moderada de um elemento sobre o outro.	Experiência e julgamento favorecem um elemento sobre o outro.
5	Importância forte de um elemento sobre o outro.	Um elemento é fortemente favorecido.
7	Importância muito forte de um elemento sobre o outro.	Um elemento é muito fortemente dominante.
9	Importância extrema de um elemento sobre o outro.	Um elemento é favorecido por pelo menos uma ordem de magnitude.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários.	Usados para opiniões intermediárias entre dois julgamentos.

Fonte: Costa e Belderrain (2009).

As comparações de critérios respeitaram a ordem estabelecida pelo método, comparando o critério número 1 com todos, logo após o critério número 2, e assim sucessivamente, conforme a Tabela 18.

Tabela 18: Comparação dos critérios pelos entrevistados

COMPARAÇÃO DE PARES	CRITÉRIO ESCOLHIDO	ESCALA VERBAL
C1: Tempo x C2: Conforto		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C1: Tempo x C3: Segurança Pública		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C1: Tempo x C4: Status Social		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C1: Tempo x C5: Facilidade de Acesso		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C2: Conforto x C3: Segurança Pública		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C2: Conforto x C4: Status Social		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C2: Conforto x C5: Facilidade de Acesso		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C3: Segurança Pública x C4: Status Social		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C3: Segurança Pública x C5: Facilidade de Acesso		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C4: Status Social x C5: Facilidade de Acesso		1 2 3 4 5 6 7 8 9

Ao fim, foi aberta uma seção para que os respondentes fizessem algum comentário sobre o porquê eles priorizam o carro como modo de transporte. O questionário completo está mostrado no Apêndice 1 desta dissertação.

4.4 METODOLOGIA DE ENTREVISTA

Primeiramente, certificou-se que todos os respondentes moram ou realizam suas atividades diárias dentro da Região Metropolitana no Recife (RMR). Em seguida, foram questionados se usam o automóvel como modo principal de transporte em seus cotidianos. Foram considerados usuários de automóvel todos os que alegaram usar o carro privado como modo principal de transporte, ou seja, usavam mais o automóvel privado do que todo e qualquer outro modo de transporte, incluindo outros transportes por carro, como táxi e Uber. Salientando ainda que os respondentes poderiam ou não serem proprietários de veículos. Pessoas que usam veículos de outras pessoas, como motorista ou passageiro, contanto que prioritariamente a outros modos de transportes, puderam responder a pesquisa. Sobre isso lembra-se que o foco deste trabalho é o uso do carro e não a propriedade deste.

A pesquisa foi aplicada a 270 pessoas entre os meses de setembro e outubro de 2016, em diversos lugares da RMR (shoppings, universidades, consultórios médicos, feiras, praças, estabelecimento de serviços públicos, como a sede do DETRAN por exemplo, entre outros) de modo a abranger várias localidades. No entanto, a diversificação de lugares onde a pesquisa foi aplicada não foi a ferramenta de garantia de aleatoriedade da amostra e sim a divisão por faixa de renda, pois a distribuição por localidades em toda a região de estudo tornaria a pesquisa de campo inviável.

4.5 APLICAÇÃO DO MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO (AHP)

No AHP, a determinação da importância relativa dos critérios é feita através da atribuição dos pesos estabelecido na escala de Saaty (Tabela 17). Estes pesos, ou coeficientes de prioridade, representam o quanto um critério está disposto a ceder com a finalidade de melhorar o desempenho do outro, de acordo com Vieira (2006 *apud* Costa e Belderrain, 2009). A comparação par a par é feita entre os critérios com relação ao objetivo, de acordo com a preferência do decisor e com a escala fundamental.

As preferências estipuladas são organizadas na forma de matrizes quadradas. Os elementos dessa matriz definem a quantidade de vezes que um critério é mais ou menos importante que os demais. Assim, cada elemento “ij” dado o vetor linha da matriz representa a dominância do critério “i” sobre o critério “j”. Na diagonal principal, verifica-se o preenchimento com o valor 1, dado que qualquer critério comparado a ele próprio possui a mesma importância na Escala Fundamental (COSTA; BELDERRAIN, 2009), conforme Equação 2.

$$C = \begin{bmatrix} 1 & C_{1,2} & C_{1,n} \\ 1/C_{1,2} & 1 & C_{2,n} \\ 1/C_{1,n} & 1/C_{2,n} & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

As entradas c_{ij} são regidas pelas seguintes regras: $c_{ij} > 0$; $a_{ij} = 1 / c_{ji}$; $c_{ii} = 1 \forall i$. De acordo com Saaty (1977), as prioridades dos elementos podem ser estimadas encontrando o principal auto vetor W da matriz A , conforme Equação 3:

$$Aw = \lambda_{\text{máx}} x W \quad (3)$$

Quando o vetor W é normalizado, torna-se o vetor de prioridades dos elementos de um nível no que diz respeito ao nível superior. $\lambda_{\text{máx}}$ é o maior autovalor da matriz “ C ”. Nos casos em que a comparação par a par da matriz satisfaz a transitividade para todas as comparações par a par, a matriz é considerada consistente e verifica a seguinte relação apontada na Equação 4:

$$C_{ij} = C_{ik} \cdot C_{kj} \quad \forall i, j, k \quad (4)$$

No método AHP, a avaliação feita pelos decisores podem sofrer contradições, por isso faz-se necessário realizar uma análise de consistência sobre os pesos dados aos critérios. De acordo com Major (2008 *apud* Costa e Belderrain, 2009), no caso da matriz de decisão, a consistência pode ser entendida justamente como a consistência do julgamento do decisor. Eles afirmam que nem sempre se consegue trabalhar com uma matriz consistente, citando o exemplo seguinte: ao se analisar três critérios: a , b e c , e o respondente atribui que o critério “ a ” é duas vezes preferível ao critério “ b ” e que o critério b é 5 vezes preferível ao critério “ c ”. Seria lógico esperar que o critério “ a ” fosse 10 vezes preferível ao critério “ c ”. No entanto, a Escala Fundamental tem valor máximo igual a 9, o que gera a inconsistência.

Berrittella *et al.* (2007, p. 9) afirmam que:

Saaty mostrou que para manter razoável consistência quando se calcula prioridades com comparações par a par, o número de fatores a ser considerado deve ser menor ou igual a nove. O método AHP permite inconsistência, mas fornece uma medida da inconsistência em cada conjunto de julgamentos. A consistência da matriz de julgamento pode ser determinada por uma medida chamada de Taxa de Consistência (*Consistency Ratio*) – TC.

A Taxa de Consistência é definida na Equação 5:

$$TC = \frac{IC}{IR} \quad (5)$$

em que “IC” é chamado de Índice de Consistência (*Consistency Index*) e “IR” é o Índice Randômico (*Random Index*). Além disso, Saaty (1977) também forneceu consistências médias (valores de IR) de matrizes geradas aleatoriamente, conforme Tabela 19. O Índice de Consistência para uma matriz de ordem “n” (onde n é o número de critérios) é definido conforme a Equação 6:

$$IC = \frac{\gamma_{\text{máx}} - n}{n-1} \quad (6)$$

Em geral, uma média de consistência de 0,1 ou menos é considerada aceitável, esse limite é de 0,08 para matrizes de tamanho quatro e 0,05 para matrizes de tamanho três. Se o valor for maior, os julgamentos podem não ser confiáveis e a metodologia deve ser aplicada novamente (BERRITTELLA *et al.*, 2007).

Tabela 19: Consistências médias de matrizes aleatórias (valores de IR)

TAMANHO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0,00	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fonte: Berrittella *et al.* (2007).

O valor da Taxa de Consistência “TC”, varia de acordo com o número de critérios, obedecendo a Tabela 20:

Tabela 20: Valor da taxa de coerência em função do número de critérios

n	TC
≥ 5	<0,1
4	<0,08
3	<0,05

Fonte: Berrittella *et al.* (2007).

4.5.1 Análise em grupo

Após a compilação de todos os questionários, verificou-se que, em uma análise individual de cada resposta, pouquíssimas respostas tiveram a consistência adequada. Ou seja, o valor de “TC” foi maior que 0,1, tendo em vista que neste trabalho foram analisados 5 critérios, o valor de “TC” deveria ser inferior a 0,1. Por isso, fez-se necessário analisar os questionários de maneira agrupada.

Sobre isso, Costa e Belderrain (2009, p. 6) afirmam que:

Em função das características intrínsecas ao processo de decisão em grupo, as quais envolvem mais de um indivíduo, com suas diferentes visões, crenças e valores, é necessário que o processo de tomada de decisão seja estruturado. A fim de uma decisão efetiva, devem se tornar claros os critérios e alternativas de solução para o problema dado. Além disso, devem-se considerar as prioridades e graus de influência de cada membro do grupo na decisão. Tais necessidades e as características do AHP fazem dele uma possível ferramenta de apoio à decisão em grupo. Isto se dá em consideração ao fato de que embora cada decisor esteja examinando os mesmos critérios e associando a eles pesos diferentes, pode-se obter os pesos de uma forma globalizada, ou seja, atribuir aos critérios pesos que representem um consenso de valor para o grupo por meio de discussão aberta. Outra forma de interação e processamento de informações se caracteriza por deixar cada decisor analisar o problema separadamente, de acordo com seu ponto de vista e interesse específico, para depois agregar estas informações.

Com este intuito, para efeito de comparação dos resultados, foi realizada a agregação das opiniões individuais em um julgamento único para o grupo, utilizando o método de Agregação de Julgamentos Individuais (*Aggregating Individual Judgements*, AIJ). O consenso do grupo pode ser simulado de acordo com a média geométrica dos julgamentos individuais. A agregação dos julgamentos por média geométrica satisfaz duas importantes condições (COSTA; BELDERRAIN, 2009):

- Condição de unanimidade (Princípio de Pareto):

Se $a_i \geq b_i$, $i = 1, 2, \dots, n$, então, $\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n a_i} \geq \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n b_i}$ dado que $a_i \geq 0$ e $b_i \geq 0$, $i = 1, 2, \dots, n$.

- Condição de homogeneidade: se todos os indivíduos julgarem um critério A como “n” vezes mais importante que o critério B, então o julgamento final após a agregação dos julgamentos individuais também deve apresentar A, n vezes mais importante que B. Considerando tais fatores, conclui-se que para o método AIJ, é imperativo que a agregação dos julgamentos seja feita por meio da média geométrica.

Neste trabalho, foram comparados os critérios de motivação ao uso do carro (esquematizado na Figura 11) para cada grupo das quatro faixas de renda estudada, como mostra a Tabela 21:

Figura 11: Critérios adotados no questionário**Tabela 21:** Pesos escolhidos para cada critério

Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00				
Conforto		1,00			
Segurança Pública			1,00		
Status Social				1,00	
Facilidade de Acesso					1,00

Em seguida, foi calculada a média geométrica de todos os pesos atribuídos em cada questionário, obtendo uma matriz “C” grupal para cada renda estudada. Testando assim a taxa de consistência das respostas agrupadas, em que pôde-se obter uma consistência positiva. As análises de consistências para cada faixa de renda estão no Apêndice 2.

Além da utilização do método AHP como metodologia para análise deste trabalho, foram feitas análises gerais das respostas obtidas, como por exemplo, analisar as importâncias isoladas dos critérios para homens e mulheres. Outros aspectos como a importância dos critérios com relação a idade e a relevância de alguns dos critérios, também foram avaliados.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

A partir da metodologia proposta, os questionários aplicados na RMR trouxeram os dados para a análise. Este capítulo apresenta o perfil dos respondentes, os resultados da análise multicritério, a resposta à hipótese proposta e as análises gerais das respostas.

5.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Todos os respondentes são pessoas que moram ou realizam suas atividades dentro da Região Metropolitana do Recife e utilizam o carro como modo principal de transporte em suas atividades diárias. Dos 270 entrevistados, 121 foram do sexo feminino e 149 do sexo masculino. A Tabela 22 apresenta a proporção de respondentes por sexo, para cada faixa de renda domiciliar estudada.

Tabela 22: Número de respondentes por faixa de renda

Sexo por renda	Até 3 salários Mínimos	3-5 salários Mínimos	5-10 salários Mínimos	>10 salários Mínimos	Total
Feminino	26	34	40	21	121
Masculino	38	46	35	30	149

A faixa etária dos respondentes está entre 18 e 35 anos, podendo ser visível na Tabela 23 a proporção por sexo em cada faixa etária.

Tabela 23: Número de respondentes por faixa etária e por sexo

Idade por sexo	18 - 25 anos	26 - 35 anos	36 - 45 anos	46 - 55 anos	56 - 65 anos	> 65 anos
Feminino	35	48	12	18	6	2
Masculino	40	53	26	19	9	2

Pode-se observar na Tabela 22 que o perfil dos entrevistados foi de certa forma equilibrado entre homens e mulheres. Já na Tabela 23 observa-se que a maior parte da faixa etária dos entrevistados, tanto do sexo feminino quanto do sexo masculino, foi de pessoas mais jovens, com idade de até 35 anos.

5.2 ANÁLISE POR FAIXA DE RENDA

Seguindo a metodologia preconizada para essa dissertação, o resultado do AHP determinou o nível de importância de cada critério comparado entre si. A análise feita para cada grupo de faixas de renda apresentou os indicadores quantitativos que possibilitaram análises qualitativas.

Para facilitar a análise, o modelo do passo a passo do método, segue abaixo, para primeira faixa de renda, em seguida são mostrados os resultados encontrados para as demais faixas de renda.

5.2.1 Renda de até 3 salários mínimos

Para a faixa de renda domiciliar de até 3 salários mínimos, pôde-se observar os seguintes resultados da aplicação do AHP em grupo. Primeiramente, ressalta-se que a matriz dos critérios foi agrupada através a média geométrica, conforme a Tabela 24.

Tabela 24: Média geométrica dos pesos para faixa de renda de até 3 salários mínimos

MédiaGeom. dos Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	1,50	0,80	5,97	0,95
Conforto	0,67	1,00	0,63	6,26	0,88
Segurança Pública	1,26	1,60	1,00	4,67	1,54
Status Social	0,17	0,16	0,21	1,00	0,16
Facilidade de Acesso	1,04	1,14	0,65	6,07	1,00

Em seguida foram somados os pesos dos critérios, para normalizar a matriz, de acordo com as exigências do método. A Tabela 25 apresenta a soma dos pesos para a faixa de renda de até 3 salários mínimos.

Tabela 25: Soma dos pesos atribuídos aos critérios para faixa de renda de até 3 salários mínimos

MédiaGeom. dos Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	1,50	0,80	5,97	0,95
Conforto	0,67	1,00	0,63	6,26	0,88
Segurança Pública	1,26	1,60	1,00	4,67	1,54
Status Social	0,17	0,16	0,21	1,00	0,16
Facilidade de Acesso	1,04	1,14	0,65	6,07	1,00
SOMA	4,14	5,40	3,29	23,98	4,53

Assim, a matriz foi normalizada, seguindo o passo a passo do método, dividindo o peso atribuído a cada critério, pela soma dos pesos. A matriz está devidamente normalizada se a soma dos pesos (nas colunas da matriz) somarem “1” (Tabela 26).

Tabela 26: Matriz dos critérios normalizada para faixa de renda de até 3 salários mínimos

MédiaGeom. dos Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	0,24	0,28	0,24	0,25	0,21
Conforto	0,16	0,19	0,19	0,26	0,19
Segurança Pública	0,31	0,30	0,30	0,19	0,34
Status Social	0,04	0,03	0,07	0,04	0,04
Facilidade de Acesso	0,25	0,21	0,20	0,25	0,22
SOMA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Por fim, foi calculada a média aritmética dos pesos. No AHP, a importância atribuída ao critério é colocada na linha da matriz e não na coluna. Sendo assim, a média dos pesos foi calculada a partir dos pesos que estão dispostos nas linhas da matriz para os respectivos critérios, conforme a Tabela 27.

Tabela 27: Médias dos pesos para a faixa de renda de até 3 salários mínimos

MédiaGeom. dos Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso	MÉDIA
Tempo	0,24	0,28	0,24	0,25	0,21	0,244
Conforto	0,16	0,19	0,19	0,26	0,19	0,198
Segurança Pública	0,31	0,30	0,30	0,19	0,34	0,288
Status Social	0,04	0,03	0,07	0,04	0,04	0,043
Facilidade de Acesso	0,25	0,21	0,20	0,25	0,22	0,227
SOMA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observando a Tabela 27 nota-se que o critério segurança pública obteve a maior média, sendo considerado pelo grupo de pessoas entrevistado e pela aplicação do método AHP o critério de maior relevância entre os demais, para esta faixa de renda, a hipótese inicial de que a segurança pública era o maior motivador do uso do carro é confirmada.

No entanto, observa-se que a diferença entre as médias dos critérios “segurança” e “tempo” não foi muito significativa. O que faz entender que o critério “tempo” também é um grande motivador do uso do carro. Os respondentes dessa faixa de renda são os mais propícios a terem usado o sistema de transporte público, de maneira mais frequente, antes de começarem a usar o automóvel como modo de locomoção. Isso pode explicar a valorização do critério de tempo, uma vez que essas pessoas podem ter um parâmetro de comparação entre o tempo de deslocamento usando o automóvel e usando outros modos.

Nota-se ainda que o critério “facilidade de acesso”, obteve um nível de importância parecido com o nível de importância do critério “tempo”, isso pode ser explicado pelo mesmo motivo citado anteriormente. O provável uso frequente de outros modos de transporte, pode trazer uma maior referência na comparação. Pessoas que dependem do sistema de transporte público devem se deslocar até a ponto de acesso aos ônibus ou metrô. A depender do local de moradia, ou do local de destino, a acessibilidade pode ser prejudicada e o automóvel traz a facilidade porta a porta que outros modos não oferecem. Logo, essas pessoas tendem a valorizar critérios que eram menos acentuados nos modos de transportes que elas usavam antes do automóvel.

É importante frisar que os respondentes não foram questionados com relação aos modos de transportes usados antes do uso frequente do carro. As análises feitas buscam entender, através dos números obtidos, os motivos das importâncias dadas, aos critérios estudados, para essa faixa de renda.

Os respondentes dessa faixa de renda, em geral, alegaram que usavam o automóvel com frequência devido aos deslocamentos serem curtos. Isso pode explicar o fato dessas pessoas, apesar da renda familiar baixa, poderem manter o uso do automóvel. Pois, como visto na literatura, o automóvel ainda é o modo de transporte mais oneroso quando comparado aos demais modos públicos coletivos e não motorizados.

5.2.2 Renda de 3 a 5 salários mínimos

Para a faixa de renda domiciliar de 3 a 5 salários mínimos pôde-se observar os seguintes resultados da aplicação do AHP em grupo, conforme a Tabela 36.

Tabela 28: Médias dos pesos para a faixa de renda de 3 a 5 salários mínimos

MédiaGeom. dos Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso	MÉDIA
Tempo	0,23	0,33	0,20	0,26	0,20	0,245
Conforto	0,12	0,17	0,22	0,23	0,18	0,185
Segurança Pública	0,37	0,26	0,34	0,24	0,38	0,319
Status Social	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,038
Facilidade de Acesso	0,25	0,20	0,18	0,23	0,20	0,212
SOMA	1	1	1	1	1	1

Observando a Tabela 28 nota-se mais uma vez que o critério segurança pública obteve a maior média, sendo considerado pelo grupo de pessoas entrevistado e pela aplicação do método AHP o critério de maior relevância. Assim, para esta faixa de renda, a hipótese inicial também é confirmada. Observa-se ainda que, para essa faixa de renda, o critério “segurança pública” teve uma diferença significativa no grau de importância com relação aos demais critérios.

Nota-se que os valores entre a primeira faixa de renda e a segunda faixa de renda são relativamente semelhantes, acentuando-se a diferença para o critério “segurança pública”. Para essa faixa de renda, o grau de importância dado ao critério “segurança pública” foi o maior em relação aos demais critérios.

5.2.3 Renda de 5 a 10 salários mínimos

Para a faixa de renda domiciliar de 5 a 10 salários mínimos pôde-se observar os seguintes resultados da aplicação do AHP em grupo, conforme a Tabela 29.

Tabela 29: Médias dos pesos para a faixa de renda de 5 a 10 salários mínimos

MédiaGeom. dos Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso	MÉDIA
Tempo	0,27	0,33	0,27	0,23	0,26	0,270
Conforto	0,12	0,15	0,19	0,27	0,13	0,174
Segurança Pública	0,31	0,23	0,30	0,25	0,34	0,287
Status Social	0,04	0,02	0,04	0,04	0,04	0,037
Facilidade de Acesso	0,25	0,27	0,20	0,21	0,23	0,232
SOMA	1	1	1	1	1	1

Observando a Tabela 29 nota-se novamente que o critério segurança pública obteve a maior média, sendo considerado pelo grupo de pessoas entrevistado e pela aplicação do método AHP o critério de maior relevância. Assim, para esta faixa de renda a hipótese inicial é confirmada.

Observa-se, no entanto, apenas uma discreta diferença entre o critério “segurança” e o critério “tempo” o que faz entender que o critério “tempo” também pode ser considerado um grande motivador do uso do carro. A semelhança entre esses dois critérios para essa faixa de renda pode se explicar não pela maior valorização do critério tempo, mas pela menor valorização do critério “segurança pública”. Alguns respondentes alegaram que a RMR é uma região perigosa e que a insegurança prevalece nas ruas independentemente do modo de transporte. Nota-se pelos números mostrado na Tabela 29, que a maioria dos respondentes que fizeram tal afirmação, se encontram na faixa de renda de 5 a 10 salários mínimos. Assim, para as pessoas dessa faixa de renda domiciliar, a segurança pública, ainda que seja o critério de maior motivação ao uso do carro, não tem uma relevância tão alta em relação aos demais critérios.

5.2.4 Renda maior que 10 salários mínimos

Para a faixa de renda domiciliar maior que 10 salários mínimos foi possível observar os seguintes resultados da aplicação do AHP em grupo, conforme a Tabela 30.

A Tabela 30 traz a média dos pesos para a faixa de renda de maior que 10 salários mínimos.

Tabela 30: Médias dos pesos para a faixa de renda maior que a 10 salários mínimos

MédiaGeom. dos Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso	MÉDIA
Tempo	0,27	0,35	0,27	0,28	0,23	0,280
Conforto	0,11	0,14	0,17	0,25	0,12	0,157
Segurança Pública	0,34	0,27	0,34	0,25	0,41	0,323
Status Social	0,04	0,02	0,05	0,04	0,04	0,036
Facilidade de Acesso	0,24	0,23	0,17	0,19	0,20	0,205
SOMA	1	1	1	1	1	1

Observando a Tabela 30 também se nota que o critério segurança pública obteve a maior média, sendo considerado pelo grupo de pessoas entrevistado e pela aplicação do método AHP o critério de maior relevância. Assim, para esta faixa de renda a hipótese inicial é confirmada. Observa-se ainda que para essa faixa de renda, o critério “segurança pública” teve uma diferença um pouco mais significativa no grau de importância com relação aos demais critérios.

A valorização da segurança pública por respondentes de faixa de renda mais elevada pode ser explicada pelo padrão de vida dessas pessoas. Normalmente, pessoas de renda mais elevada tendem a prezar mais pela segurança pessoal e dos seus bens. Isso pode ser observado nas moradias, por exemplo, onde os bairros mais nobres possuem edifícios e condomínios com maior sistema de segurança que as residências localizadas em bairros mais populares. Além disso, os veículos podem possuir um sistema de blindagem, o que pode trazer uma segurança muito maior ao usuário do automóvel. No entanto, esse sistema é mais viável a pessoas de rendas elevadas, ou seja, as pessoas que podem pagar pelo sistema, podem associar o uso do carro a uma maior segurança pública.

5.2.5 Análise entre as faixas de rendas

A hipótese inicial deste trabalho de que a segurança pública é o maior motivador do uso do automóvel particular foi confirmada para todas as faixas de renda, conforme a Tabela 31.

Tabela 31: Média dos pesos para cada faixa de renda

	Até 3 salários	3 a 5 salários	5 a 10 salários	Maior que 10 salários
Tempo	0,244	0,245	0,270	0,280
Conforto	0,198	0,185	0,174	0,157
Segurança Pública	0,288	0,319	0,287	0,323
Status Social	0,043	0,038	0,037	0,036
Facilidade de Acesso	0,227	0,212	0,232	0,205

Várias considerações podem ser feitas com relação aos números apontados na Tabela 31. Observa-se que o critério “segurança pública” teve maior importância para as faixas de renda “de 3 a 5 salários mínimos” e “maior que 10 salários mínimos”, ou seja, para a população de classe média baixa e de classe média alta. O fato do mesmo critério ter tido praticamente a mesma importância entre os entrevistados de renda inferior (menor que 3 salários) e de classe média (de 5 a 10 salários) leva a crer que a percepção de segurança pode não estar relacionada necessariamente com a renda.

Nota-se que a importância dada ao critério “tempo” aumenta conforme a faixa de renda. Isso pode ser explicado com o ditado popular “tempo é dinheiro”, ou seja, as pessoas com renda mais elevadas tendem a se preocuparem mais com o tempo, principalmente as pessoas com múltiplas tarefas no dia a dia. Essas pessoas tendem a sentirem maior necessidade do uso do carro do que as pessoas mais inativas ou com poucas atividades.

Com relação ao critério conforto, percebe-se que o grau de importância tende a diminuir com o aumento da renda, isso pode ser explicado pelo histórico dos entrevistados. A grande maioria das pessoas de renda menor que utilizam carro já utilizou muito o transporte público, lotados, quentes e desconfortáveis. Isso tende a aumentar a importância que o conforto do carro traz para eles. Já para as pessoas de renda mais elevada, o uso do transporte público pode não ter sido tão corriqueiro. E uma vez que não se tem um parâmetro para comprar, podem ter negligenciado um pouco mais o critério “conforto”. O critério “facilidade de acesso” oscilou no nível de importância parecido entre todas as rendas, ficando em terceiro lugar de importância para todas as faixas de renda.

Um fato curioso foi o critério de “status social”, que além de ter tido uma importância quase que insignificante diminuiu conforme a renda aumentou. Esperava-se que pessoas de maior poder aquisitivo considerassem mais importante à imagem perante a sociedade, mas não foi o

que a pesquisa identificou. Isso pode ser dar por alguns motivos: i) as pessoas não respondem com sinceridade quando se trata do critério “status social”, por vergonha de admitir que seja algo importante; ii) as pessoas realmente não sentem a influência que o meio externo traz ao uso do carro, relacionando o veículo ao status social e, por isso, elas não consideram o critério na hora de comparar com os demais; e iii) as pessoas de renda mais elevada já usam o carro naturalmente, pois têm mais acesso e recursos para tal, já as pessoas de renda inferior, normalmente são usuárias de transporte público e veem o carro como forma de ascensão social, ou seja, valorizam mais o status.

5.3 ANÁLISES DO NÚMERO DE RESPOSTAS

Além das análises feitas pelo AHP também foi realizada uma análise do número de respostas dada pelos entrevistados. A Tabela 32 traz a quantidade de vezes que um critério foi preferido em relação ao outro e quantas vezes eles tiveram a mesma importância, para cada comparação par a par em cada faixa de renda.

Tabela 32: Análises das respostas

	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens
Renda	Até 3 salários		3 a 5 salários		5 a 10 salários		Maior que 10 salários	
Tempo	14	17	20	24	23	21	21	12
Conforto	3	12	10	12	10	8	4	4
Igual importância	9	9	4	10	7	6	5	5
Tempo	14	17	14	14	10	20	19	2
Segurança	12	19	14	25	22	10	8	14
Igual importância	0	2	6	7	8	5	3	5
Tempo	24	35	31	43	37	32	30	20
Status	1	1	1	2	2	3	0	1
Igual importância	1	2	2	1	1	0	0	0
Tempo	9	20	10	19	15	16	15	7
Facilidade	9	13	10	21	16	12	8	8
Igual importância	8	5	14	6	9	7	7	6
Conforto	3	16	17	15	11	17	11	3

Segurança	18	20	16	25	25	16	17	16
Igual importância	5	2	1	6	4	2	2	2
Conforto	22	38	34	44	40	35	30	21
Status	1	0	0	1	0	0	0	0
Igual importância	3	0	0	1	0	0	0	0
Conforto	12	16	12	23	13	14	8	8
Facilidade	9	22	19	20	27	18	19	9
Igual importância	5	0	3	3	0	3	3	4
Segurança	25	33	29	41	37	33	30	19
Status	1	4	1	4	3	2	0	2
Igual importância	0	1	4	1	0	0	0	0
Segurança	21	19	15	32	23	14	17	18
Facilidade	5	14	12	13	13	17	11	3
Igual importância	0	5	7	1	4	4	2	0
Status	0	1	1	1	1	2	1	1
Facilidade	25	36	31	44	38	33	29	17
Igual importância	1	1	2	1	1	0	0	3

Algumas informações interessantes podem ser retiradas da Tabela 32, uma delas é a análise por sexo. À princípio, devido à fatores já mencionados na revisão de literatura, espera-se que os respondentes do sexo feminino valorizem mais a segurança pública que os respondentes do sexo masculino. No entanto, observa-se na Tabela 33 que na comparação dos critérios “segurança pública” e “tempo” as entrevistadas valorizaram mais o tempo do que a segurança pública, na maioria das rendas. Os valores percentuais referem-se ao número de respondentes que priorizaram a segurança pública, em relação ao número total de respondentes por sexo.

Tabela 33: Comparação entre "segurança pública" e "tempo" por sexo

Renda	Até 3 salários		3 a 5 salários		5 a 10 salários		Maior que 10 salários	
Sexo	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Segurança x Tempo	46%	50%	41%	54%	55%	29%	38%	47%

Observa-se que apenas para a faixa de renda de 5 a 10 salários, os respondentes do sexo feminino valorizaram mais a segurança que os respondentes do sexo masculino. Nas demais rendas, os homens analisaram a segurança pública com maior importância que o tempo, ao contrário do que foi identificado no tópico 2.3, em que as mulheres tendem a se sentirem mais inseguras. Nota-se ainda que para a faixa de renda de 3 a 5 salários o grau de importância considerado “igual” entre os critérios “segurança pública” e “tempo” foi alto para o sexo feminino. Isso implica que, mesmo que as mulheres desta faixa de renda considerem a segurança importante, 20% delas consideram que o tempo tenha a mesma importância que a segurança. Esse percentual indica que mesmo para essa faixa de renda o critério tempo tem uma importância significativa.

A explicação para os valores da Tabela 32 não são fáceis. No entanto pode-se procurar a explicação mediante algumas respostas dadas durante as entrevistas. Alguns respondentes alegaram que a RMR é uma região perigosa, no que diz respeito à segurança pública. Outros entrevistados consideram que as cidades são violentas independentemente do modo de transporte. E para algumas mulheres utilizar o carro, estando sozinha, é algo considerado perigoso. Talvez por isso, elas valorizem o critério tempo, que é na visão de alguns entrevistados um critério real, ou seja, de fato, a depender do trajeto, chega-se mais rápido ao destino final usando o carro.

Na análise multicritério, a segurança pública foi considerada o critério de maior relevância, diferentemente do que se observa em algumas comparações par a par da Tabela 32. A explicação para isso são os pesos adotados. Os respondentes podem ter alegado que algum critério seja mais importante que o critério “segurança pública”, porém atribuiu um peso baixo na escala de Saaty. Já os respondentes que priorizaram o critério “segurança pública” atribuíram valores maiores aos pesos. Isso foi observado durante a aplicação das entrevistas. Muitos respondentes enfatizaram a questão da segurança pública como um critério fundamental e extremamente importante na escolha do uso do carro, adotando valores altos na escala de Saaty.

Na Tabela 32, assim como no AHP, o critério “tempo” foi considerado importante. No AHP, como visto, foi o segundo critério de maior relevância ao uso do carro. Observa-se na análise geral da Tabela 32 que, o critério “tempo” teve maior importância na grande maioria das comparações par a par, exceto em algumas comparações com o critério “segurança pública”. Isso leva a crer que de fato as pessoas associam o uso do carro a agilidade e ganho de tempo, conforme foi identificado na literatura.

Um fato já observado nas análises do AHP pôde ser observado também analisando a Tabela 32, a desvalorização do critério “status social”. Nota-se que o critério praticamente não foi considerado, e quando considerado, foi dado a ele um grau pequeno de importância. Nota-se ainda que houve uma diferença significativa entre a valorização do critério por parte dos respondentes do sexo masculino e feminino. Ao todo, apenas 13 entrevistadas valorizaram o critério “status social” em relação a outros critérios, sendo a maioria da faixa de renda de 5 a 10 salários, onde 6 respondentes do sexo feminino valorizaram o status social. Já nos respondentes do sexo masculino, 25 valorizaram o critério “status social” em relação aos demais critérios. Destaca-se ainda que a faixa de renda que menos valorizou o status, foi a faixa de renda mais elevada, para ambos os sexos.

Duas análises podem ser feitas em relação a distinção das respostas por sexo. A literatura indicou que alguns autores relacionam o uso do automóvel à masculinidade e à imagem pessoal. Os números desta pesquisa, mostram, ainda que pequenos, que de fato existe essa tendência do sexo masculino de relacionar o veículo à imagem pessoal. Outra análise pertinente é com relação a faixa de renda, o fato de pessoas de renda mais elevadas, valorizarem menos o status social atrelado ao automóvel pode ser associada ao ambiente de convívio e o meio que as circundam. As pessoas de renda mais elevada tendem a morarem em bairros mais nobres onde é mais provável o uso do automóvel, ou seja, o uso do veículo, pode não as destacarem perante a sociedade ao redor. Talvez o tipo do veículo, marca ou ano, possa ter mais relevância para a imagem pessoal, do que o uso do automóvel em si.

Em resumo, pode-se afirmar que a segurança pública é um critério motivador ao uso do carro, a partir dos resultados deste trabalho. Pôde-se observar durante as entrevistas que os respondentes que valorizaram o critério “segurança pública” não necessariamente sofreram algum tipo de ocorrência em outros modos de transportes. Alguns alegaram que experiências de traumas vividos em transporte a pé ou transporte público as levaram ao uso do carro. Porém

muitos relataram que os assaltos frequentes nos transportes públicos, mostrados nas mídias são a motivação suficiente para o uso do carro. Por outro lado, houve relatos de pessoas que não valorizavam o critério da segurança, pois já foram vítimas de ocorrências dentro dos carros. Apesar da divergência com os dados da Tabela 32, houve relatos de mulheres que alegaram ter medo de sofrer violência sexual andando a pé ou em transportes públicos e por isso optam pelo carro privado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais pode-se afirmar que a segurança pública na Região Metropolitana do Recife parece influenciar fortemente na escolha do uso do automóvel particular como modo de transporte pela população. A segurança pública no Brasil é um problema grave e tem afetado os hábitos na população. Na RMR ficou claro neste estudo que a segurança tem papel fundamental da mobilidade da cidade.

Cidades como as que compõem a RMR enfrentam congestionamentos diários e rotineiros, o que traz a necessidade de melhorias urgentes no planejamento urbano, de modo a reduzir o uso do carro. Diversas alternativas, como já apontadas neste trabalho, podem ser consideradas para gerenciar o uso do carro e reduzir a necessidade desse modo privado. No entanto, não se pode negligenciar um fator de total importância como a segurança pública.

As medidas de redução ao uso do carro frisam bastante na utilização de transportes alternativos ao automóvel. Muitas dessas medidas são fundamentadas em aumentar o custo e dificultar o uso do carro, levando as pessoas ao uso dos outros modos. Em paralelo, essas medidas tendem a tornar os demais modos de transportes mais atrativos, a fim de aumentar o número de usuários.

No entanto, o conjunto dessas medidas pode não ser suficiente para reduzir o uso do automóvel, levando a acreditar que um conjunto de medidas de gerência do uso do carro pode não ser o suficiente para trazer melhorias na mobilidade das cidades. Dificultar o uso do carro, aumentando o custo ou reduzindo vias, não são as únicas medidas para reduzir o uso do automóvel.

Como já visto na literatura, existem diversas outras formas de controle, e esse trabalho mostrou a necessidade de investimento em políticas públicas de segurança. Mesmo que outros modos de transporte se mostrem mais rápidos, confortáveis e acessíveis, se não trouxerem uma maior sensação de segurança, não vão atrair os usuários dos automóveis particulares, conforme mostraram as opiniões dos entrevistados neste estudo.

Todavia, as políticas públicas de melhorias de segurança apontadas neste trabalho não funcionariam sozinhas, pois o problema da violência no Brasil tem causas muito mais amplas e as medidas mitigadoras são muito mais complexas. A questão da insegurança no país vai muito além de oferta de segurança pública nas ruas. A legislação e a educação podem ser citadas como objeto de estudo no combate a violência. É importante citar que políticas públicas voltadas para solucionar esses problemas são necessárias e fundamentais. E em conjunto com

as políticas públicas de segurança nos transportes podem ser ferramentas de melhoria na mobilidade urbana.

O uso do automóvel, obviamente, não está atrelado apenas a segurança pública. A literatura apresentou outros fatores de relevância para as pessoas escolherem esse modo como transporte principal no cotidiano. E neste trabalho pôde-se ver que muitas pessoas ainda atrelam o automóvel ao ganho de agilidade e tempo. Isso implica que políticas públicas que forneçam uma maior fluidez ao trânsito, voltadas para o transporte coletivo, reduziria a sensação de “ganho de tempo” normalmente atrelada ao carro.

Não se pode negar que o problema de insegurança no País existe e afeta cada cidadão brasileiro, influenciando suas vidas, seus hábitos e principalmente seus meios de deslocamentos. Na RMR não é diferente, a sensação de insegurança impera nas ruas, modificando os hábitos, a vida e a maneira de se deslocar das pessoas. Portanto, na busca de uma mobilidade mais sustentável, de cidades mais agradáveis, de redução do uso do automóvel, parece ser fundamental investir, antes de tudo, em melhorias de segurança para a população.

Outro estudo interessante que pode ser aplicado com essa pesquisa seria a comparação dos resultados para cidades com maiores e menores índices de criminalidade. Isso permitiria uma análise mais aprofundada da influência da segurança pública no uso do automóvel.

O mesmo poderia ser feito, ampliando a pesquisa para uma análise nacional e comparar a outros países em desenvolvimento. O que permitiria analisar até que ponto, os problemas de segurança pública, afetam a população brasileira, se mais ou menos do que afetam outros países em desenvolvimento. A pesquisa poderia comparar as respostas brasileiras com países desenvolvidos, o que permitiria outro tipo de análise diferenciada. Por fim, alguns critérios poderiam ser acrescentados, respeitando o número máximo de 9 critérios estabelecidos pela escala de Saaty, onde seria possível analisar mais profundamente fatores comportamentais ou de custo, por exemplo.

REFERÊNCIAS

- ACERO, H. *Como Bogotá conseguiu melhorar sua segurança*, 2006.
- ÁGUAS, P.; BRÁS, M. da F. *Percepção de segurança pública dos turistas estrangeiros no Algarve*. Universidade de Algarve. Faro – Portugal. *Tourism Management Studies*, v.3, 2007.
- AJZEN, I. *The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes*, University of Massachusetts at Amherst Research, v. 50, p. 179–211, 1991.
- ALMEIDA, A. T. *O conhecimento e o uso de métodos multicritérios de apoio a decisão*. Recife – PE, n.2, p.232, 2011.
- ANFAVEA *Anuário Estatístico 2006*. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. São Paulo – SP, 2006. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>>. Acessado em março de 2017.
- AZUAGA, D. *Danos Ambientais Causados por Veículos Leves no Brasil*. Tese p. 168. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 2000.
- BAUDELLE, G. *et al. Les conséquences d'un choix résidentiel périurbain sur la mobilité : pratiques et représentations des ménages*. *Revue Européenne De Géographie*, v. 287, 2004.
- BEEVERS, S. D.; Carslaw, D. C. *The impact of congestion charging on vehicle emissions in London*. *Atmospheric Environment*, v. 39, n. 1, p. 1–5, 2005.
- BEN-AKIVA, M., & LERMAN, S. R. *Discrete choice analysis: Theory and application to travel demand*. The MIT Press. Cambridge. Massachusetts. Londres – Inglaterra, 1985.
- BERRITTELLA, M. *et al. An Analytic Hierarchy Process for the evaluation of transport policies to reduce climate change impacts*. Fondazione Eni Enrico Mattei. Climate Change Modelling and Policy. Università di Palermo. Milão – Itália, 2007.
- BOARETO, R. *A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis*. *Revista dos Transportes Públicos - ANTP*, n. 3o e 4o trimestres, p. 143–160, 2008.

BOYD, B. *et al.* *Analysis of Effects of Fare-Free Transit Program on Student Commuting Mode Shares: BruinGo at University of California at Los Angeles*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2003.

BRASIL, *Decreto-lei n° 6.149, de 2 de dezembro de 1974*. Dispõe sobre a segurança do transporte metroviário e dá outras providências, 1974.

BRASIL, *Constituição Brasileira artigo n° 144*, 1988.

BRASIL, *Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana*. Ministério das Cidades. Programa manual de capacitação das cidades. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana, 2004.

CALISKAN, N. A. *Decision support approach for the evaluation of transport investment alternatives*. European Journal of Operational Research, v. 175, n. 3, p. 1696–1704, 2006.

CAO, X.; MOKHTARIAN, P. L.; HANDY, S. L. *Do changes in neighborhood characteristics lead to changes in travel behavior? A structural equations modeling approach*. Transportation, v. 34, n. 5, p. 535–556, 2007.

CARDOSO, C. E. de P. *Análise do Transporte Coletivo Urbano sob a Ótica dos Riscos e Carências Sociais*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP, 2008.

CAVALCANTI, M. *Mobilidade, segurança e soluções urbanísticas para o cidadão: as lições de Bogotá e Medellín*. Maceió Pluris, 2016. Disponível em: <https://pluris2016.fundepes.br/wp-content/uploads/apresentacoes/APRESENTACAO_MURILO_CAVALECANTI.pdf>. Acessado em março de 2017.

CHAPPELL, D. *Violence in the Transport Workplace*. Deputy President. Federal Administrative Appeals Tribunal. Sydney – Australia, 1998.

CLIMATE *Clima Recife*, 2015. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/5069/>>. Acessado em 26 de julho de 2015.

BRASIL *Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU)*, 2014.

Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) *Entrevista realizada na sede da CBTU. Sistema de segurança no metrô da RMR Recife*, 2017.

CORREIO DO GRANDE RECIFE *Assalto a ônibus cresce 438% em fevereiro no Grande Recife*, 2017. Disponível em: <<http://correiodogranderecife.com.br/destaque/assalto-a-onibus-cresce-438-em-fevereiro-no-grande-recife>>. Acessado em 30 de março de 2017.

COSTA, C. G. O.; ALMEIDA, E. V.; ACIOLI, J. V. da Silva *Vigilância eletrônica como mecanismo de prevenção e combate à criminalidade nos transportes coletivos do Recife e Região Metropolitana*. Universidade de Pernambuco. Recife – PE, 2006.

COSTA, T. C. da; BELDERRAIN, M. C. N. *Decisão em grupo em métodos multicritério de apoio a decisão*. Anais do 15º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. São José dos Campos – SP. p. 19–22, 2009.

CRISTO, F. *O hábito de usar automóvel tem relação com o transporte coletivo ruim?* Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações. Instituto de Psicologia. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO - DENATRAN *Frota de veículos*, 2016. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/261-frota-2016>>. Acessado em 21 de fevereiro de 2016.

DOWLING, R. *Cultures of mothering and car use in suburban Sydney: A preliminary investigation*. Department of Human Geography. Macquarie University. Australia. *Geoforum* v. 31, n. 3, p. 345–353, 2000.

ELIAIS, A. C. C. *Estacionamento Rotativo Pago em Via Pública - Racionalização do uso da via x disposição do usuário em pagar pelo serviço*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2001.

ESPIRITO SANTO *Secretaria de Estado de segurança pública e defesa social*, 2015. Disponível em: <<https://sesp.es.gov.br/>>. Acessado em: 25 de julho de 2015.

FERREIRA, J. S. *Processo de Análise Hierárquica - AHP*. FEUP. INESC. Porto – Portugal, 2006.

FIGUEIRÊDO, C. D. F.; Maia, M. L. A. *Para onde e por quais razões se deslocam os pedestres? Uma pesquisa realizada em Recife*. *Revistas dos Transportes Públicos – ANTP*. V. 32, 2009.

FLAMM, M.; KAUFMANN, V. *Operationalising the Concept of Motility: A Qualitative Study. Mobilities, Mobility and Social Differentiation. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie*. Monique – Alemanha, 2006.

FOERSTER, J. F. *Mode choice decision process models: A comparison of compensatory and non-compensatory structures*. *Transportation Research Part A: General*, v. 13, n. 1, p. 17–28, 1979.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA *Ocorrências letais*, 2015. Disponível em: <<http://www.forumseguranca.org.br/estatisticas/tableau-ocorrencias/>>. Acessado em: 24 de janeiro de 2017.

FRAICHARD, T. *Cybercar: l'alternative à la voiture particulière*. Institut Français de Navigation. Paris – França, 2007.

GALINDO, E. P.; LIMA NETO, V. C.; MAGALHÃES, M. T. *Percepções Sobre a Mobilidade Urbana No Brasil: Uma Análise Dos Dados Do Sistema De Indicadores De Percepção Social*. XXVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET. Curitiba – PR, 2014.

GÄRLING, T. *et al. A conceptual analysis of the impact of travel demand management on private car use*. *Transport Policy*, v. 9, n. 1, p. 59–70, 2002.

GÄRLING, T.; AXHAUSEN, K. W. *Introduction: Habitual travel choice*. *Transportation*, v. 30, n. 1, p. 1–11, 2003.

GILROY, P. *Driving While Black. Car cultures. Safety and Human Factors*, 2001.

GRANEMAAN, S. R.; GARTNER, I. R. *Modelo Multicriterial para Escolha Modal/Sub-Modal de Transporte*. Mestrado em Economia de Empresas. Universidade Católica de Brasília. Brasília – DF, 2000.

HOTTA, L. *Avaliação comparativa de tecnologia de transporte público urbano: ônibus x transporte público individualizado*. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Departamento de Transportes. Universidade de São Paulo. São Paulo – SP, 2007.

HUNECKE, M. *et al. Psychological, sociodemographic, and infrastructural factors as determinants of ecological impact caused by mobility behavior* Journal of Environmental Psychology. v. 27, n. 4, p. 277–292, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE *Anuário Estatístico Pernambuco*, 2014. Disponível em: <<http://www.anuario.pe.gov.br/atividades-socioeconomicas/domicilios>>. Acessado em: 28 de agosto de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE *Cidades@*, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=261160>>. Acessado em abril de 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA *Impactos Sociais E Econômicos Dos Acidentes De Pesquisa*. Brasília – DF, 2003.

JACOBS, J. *Morte e vida nas grandes cidades*. Martins Fontes. São Paulo – SP, 2013.

JORDÃO, B. M. DA C.; PEREIRA, S. R. A. *Análise Multicritério na Tomada de Decisão - O Método Analítico Hierárquico de T. L. Saaty*. Desenvolvimento do método com recurso à análise de um caso prático explicado ponto a ponto. Instituto Politécnico de Coimbra. Instituto Superior de Engenharia de Coimbra. Departamento de Engenharia Civil. Gestão de Empreendimentos 5º ano. Coimbra – Portugal, 2006.

JORNAL DO COMMERCIO *Botão de pânico para tentar reduzir os assaltos a ônibus. Pelo menos no Carnaval*, 2017. Disponível em:

<<http://jc.ne10.uol.com.br/blogs/deolhonotransito/2017/02/24/botao-de-panico-para-tentar-reduzir-os-assaltos-onibus-pelo-menos-no-carnaval/>>. Acessado em 14 de março de 2017.

JORNAL DO COMMERCIO, *Péssimo, caro e perigoso. Essa é a avaliação do ônibus na Região Metropolitana do Recife*, 2017. Disponível em: <<http://jc.ne10.uol.com.br/blogs/deolhonotransito/2017/03/18/pessimo-caro-e-perigoso-essa-e-avaliacao-do-onibus-na-regiao-metropolitana-do-recife/>>. Acessado em 30 de março de 2017.

JORNAL DO COMMERCIO *PM usa WhatsApp para combater o crime*, 2017. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/cidades/noticia/2015/05/30/pm-usa-whatsapp-para-combater-o-crime-183551.php>>. Acessado em 14 de março de 2017.

JUSCELINO KUBITSCHEK, *50 Anos Em 5: Meu Caminho para Brasília*. v. 3. ed. Broch. Brasília – DF, 1978.

KHOSA, M. M. *Sisters on slippery wheels: women taxi drivers in South Africa. Transformation*, v. 33, n. 1907, p. 18–33, 1997.

LEIA JÁ PE *Assalto a ônibus cresce 47% e governo aponta medidas*, 2016. Disponível em: <<http://www.leiaja.com/noticias/2016/11/11/pe-assalto-onibus-cresce-47-e-governo-aponta-medidas/>>. Acessado em: 28 de abril de 2017.

LIMA, J. H. de *Transporte, velocidade efetiva e inclusão social: um estudo para o Recife*, 2016. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Centro De Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco. Recife – PE.

LOUKAITOU-SIDERIS, A. *Is it Safe to Walk? Neighborhood Safety and Security Considerations and Their Effects on Walking. Journal of Planning Literature*. v. 20. n. 3, p. 219–232, 2006.

LUCAS, K.; SCHWANEN, T. *Understanding Auto Motives. In: Auto Motives: Understanding car use Behaviours*. Ed. Emerald Group publishing limited, 2011.

MARSDEN, G. *The evidence base for parking policies-a review*. *Transport Policy*, v. 13, n. 6, p. 447–457, 2006.

MEIRA, L. *Políticas Públicas de Mobilidade Sustentável no Brasil: Barreiras e Desafios*. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Centro De Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco. Recife – PE, 2013.

MIOT, H. A. *Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais*. *Jornal Vascular Brasileiro*. v. 10, n. 4, p. 275–278, 2011.

MIROWSKI, P. *Macroeconomic Instability and the “Natural” Processes in early Neoclassical Economics*. *The Journal of Economic History*. v. 44, n. 2, p. 345–354, 1984.

MONTEIRO, M. M. *The role of information in transit use by undergraduate and graduate students in Brazil and Denmark*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco. Recife – PE, 2016.

MORAIS, D. C.; ALMEIDA, A. T. de *Avaliação multicritério para adequação de sistemas de redução de perdas de água*. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 1–8, 2002.

OLIVEIRA, V.; TONELLI, D. F.; PEREIRA, J. R. *O problema da (in)segurança pública: refletindo acerca do papel do Estado e de possibilidades de soluções localizadas e participativas*. p. 8–22, 2013.

OLIVEIRA, C. A. DE; BELDERRAIN, M. C. N. *Considerações sobre a Obtenção de Vetores de prioridade no AHP*. I ERABIO – XXI ENDIO – XIX EPIO, Sistemas Boscosos Y Tecnologia. Posadas. Misiones. Argentina, 2008.

PERNAMBUCO *Secretaria de Defesa Social de Pernambuco*, 2015. Disponível em: <<http://www.sds.pe.gov.br>>. Acessado em: 7 de julho de 2015.

PERNAMBUCO *Grande Recife Consórcio de transportes*, 2014 Disponível em: <<http://www.granderecife.pe.gov.br/web/grande-recife>>. Acessado em 28 de abril de 2017.

PERNAMBUCO *Patrulha do Bairro*, 2015. Disponível em: <<http://www.portaisgoverno.pe.gov.br/web/sds/patrulha-do-bairro>>. Acessado em: 26 de julho de 2015.

PERNAMBUCO *Grande Recife Consorcio de Transportes*, 2014 Disponível em: <<http://www.granderecife.pe.gov.br/web/grande-recife/brt-via-livre>>. Acessado em 15 de junho de 2014.

PERNAMBUCO *Entrevista concedida pela polícia militar de Pernambuco Recife*, 2017.

PORTAL G1 *Número de assaltos a ônibus cresce 38% no 1a semestre, afirma SDS*, 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/07/numero-de-assaltos-onibus-cresce-38-no-1-semester-afirma-sds.html>>. Acessado em: 20 de agosto de 2016.

PORTAL G1 *Recife concentra 51% dos assaltos a ônibus da Região Metropolitana*, 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/06/recife-concentra-51-dos-assaltos-onibus-da-regiao-metropolitana.html>>. Acessado em: 25 de janeiro de 2017.

PORTAL G1 *Brasil é o 11º país mais inseguro do mundo no Índice de Progresso Social*, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2014/04/brasil-e-o-11-pais-mais-inseguro-do-mundo-no-indice-de-progresso-social.html>>. Acessado em: 7 de julho de 2015.

Portal G1 *Nova versão de app para usuários de ônibus tem botão para avisar assalto*, 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2015/09/nova-versao-de-app-para-usuarios-de-onibus-tem-botao-para-avisar-assalto.html>>. Acessado em: 14 de março de 2017.

RÁDIO JORNAL *Número de assaltos a ônibus em Pernambuco chega a 1.011 em 2017*, 2017. Disponível em: <<http://radiojornal.ne10.uol.com.br/noticia/2017/03/29/numero-de-assaltos-a-onibus-em-pernambuco-chega-a-1011-em-2017-53109>>. Acessado em 30 de março de 2017.

RAMIS, J. E.; SANTOS, E. A. *Uso de automóveis e o caos urbano - considerações sobre o planejamento de transportes das grandes cidades. Journal of Transport Literature*, v. 6, 2012.

RECIFE, P. do. *Secretaria Mobilidade e Controle Urbano – Semoc*, 2016. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/19/08/2016/faixa-azul-da-avenida-recife-garante-mais-agilidade-ao-transporte-publico>>. Acessado em: 24 de janeiro de 2017.

RESENDE, P. T. V. de; Sousa, P. R. de. *Mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras: um estudo sobre os impactos do congestionamento*. Caderno de ideias CI0910. Fundação Dom Cabral. Desenvolvimento de executivos e empresas. Nova Lima - MG, 2009.

RIO DE JANEIRO ISP - *Instituto de Segurança Pública*, 2015 Disponível em: <<http://www.isp.rj.gov.br/mapasite.asp?flag=003>>. Acessado em: 22 de julho de 2015.

ROCHA, A. B. C. *et al. Gerenciamento da mobilidade: experiências em Bogotá, Londres e alternativas pós-modernas*. Anais do 2º Congresso Luso Brasileiro Para o Planejamento Urbano. Regional, Integrado e Sustentável – PLUIRIS. Universidade do Minho. Braga – Portugal, 2006.

RODRIGUES, F. S. P. *Modelos Comportamentais Desagregados: Uma Análise Conceitual*. Trabalho de conclusão de curso. Departamento de engenharia civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

ROEHE, N. S. A indústria automobilística e a política econômica do governo Geisel: tensão em uma parceria histórica (1974 - 1978). Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em História das Sociedades Ibéricas e Americanas. Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre – RS, 2001.

ROTARIS, L.; DANIELIS, R. *The impact of transportation demand management policies on commuting to college facilities: A case study at the University of Trieste, Italy*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 67, p. 127–140, 2014.

RUBENS, L.; GOSLING, P.; MOCH, A. *Favoriser le report modal: Connaître les raisons liées au choix d'un mode de déplacement pour le changer*. *Pratiques Psychologiques*, v. 17, n. 1, p. 19–29, 2011.

SAATY, T. L. *Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences*, v. 1, n. 1, p. 83, 2008.

SALOMON, V.; MONTEVECHI, J.; PAMPLONA, E. O. *Justificativas Para Aplicação do Método de Análise Hierárquica*. Anais do 19º ENEGEP, 1999.

SANTOS, G. *Urban Congestion Charging: A Comparison between London and Singapore. Transport Reviews*, v. 25, n. 5, 2005.

SANTOS, P. R. G. *et al.* A influência da segurança pública nos deslocamentos a pé: estudo de caso na Região Metropolitana do Recife. 7º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano. Regional, Integrado e Sustentável, 2016.

SÃO PAULO *Secretaria de Estado da Segurança Pública - Governo do Estado de São Paulo, 2015*. Disponível em: <<http://www.ssp.sp.gov.br/novaestatistica/PerfilRoubo.aspx>>. Acessado em: 20 de julho de 2015.

Sheller, M. *Automotive emotions: Feeling the car*. Theory, Culture and Society. Londres – Inglaterra, 2004.

SHOUP, D. C. *An Opportunity to Reduce Minimum Parking Requirements. Journal of the American Planning Association*, v.61, 1995.

SOUZA, C. da S. M. de. *A Iluminação Pública como propósito contra a Violência Urbana, um estudo de caso na cidade de Aracaju - SE*. Revista online IPOG, especialize, v. 1, ed. 6º, Goiana – GO, 2013.

SPI *Social Progress Imperative*, 2015. Disponível em: <<http://www.socialprogressimperative.org/pt/data/spi/countries/BRA>>. Acessado em: 7 de julho de 2015.

STEG, L. *Car use: Lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 39, n. 2–3, p. 147–162, 2005.

STOPHER, P. R. *Reducing road congestion : a reality check*. v. 11, n. 2004, p. 117–131, 2004.

TEIXEIRA, E. H. de S. de B.; BARROS, P. L. de; BALASSIANO, R. *O vagão exclusivo para mulheres no sistema metro-ferroviário: a visão da usuária*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

TOMTOM TRAFFIC INDEX Measuring congestion worldwide, 2016. Disponível em: <https://www.tomtom.com/pt_br/trafficindex/list>. Acessado em 21 de janeiro de 2017.

URIARTE, A. M. L. *Relacionamento entre a forma urbana e as viagens a pé*. Tese de doutorado. Programa de pós-Graduação de engenharia de produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

URRY, J. *The system of automobility*. Theory, Culture and Society, 2004.

VASCONCELLOS, E. A. *Cidade, o transporte e o trânsito*, editora Prolivros, 2005.

VASCONCELLOS, E. *Mobilidade urbana e cidadania*, editora Senac, ed. 1, 2012.

VASCONCELLOS, E.; PEREIRA, C.; MORAES, R. *Transporte e mobilidade urbana*. Textos para discussão Cepal – IPEA, v.34, 2012.

VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE – VTPI *Plano para melhorar a segurança pessoal nas caminhadas*, 2014.

WILSON, R. W. *Estimating the travel and parking demand effects of employer-paid parking*. *Regional Science and Urban Economics*, v. 22, n. 1, p. 133–145, 1992.

YEOH, B. S. A.; YEOW, P. L. *Where women fear to tread: Images of danger and the effects of fear of crime in Singapore*. *GeoJournal*, v. 43, n. 3, p. 273–286, 1997.

APÊNDICE 1 QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA

Motivação para o uso do carro

Prezado (a), a pesquisa busca entender quais são os principais motivos, que levam as pessoas da Região metropolitana do Recife a usarem o carro particular como modo de transporte principal nas suas atividades diárias. Agradecemos desde já e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Pergunta 1) Qual seu sexo?

Feminino

Masculino

Pergunta 2) Qual a sua idade?

- 12 - 18 anos 18 - 25 anos 26 - 35 anos 36 - 45 anos
 46 - 55 anos 56 - 65 anos Acima de 65 anos

Pergunta 3) Qual a sua renda familiar?

- Até 2 salários mínimos (até R\$1.760,00)
 Entre 2 e 4 salários mínimos (entre R\$ 1.760,00 e R\$3.520,00)
 Entre 4 e 10 salários mínimos (entre R\$3.520,00 e R\$8.880,00)
 Entre 10 e 20 salários mínimos (entre R\$8.800,00 e R\$ 17.600,00)
 Maior que 20 salários mínimos (mais que R\$17.600,00)

Pergunta 4) Qual dos critérios abaixo contribui de maneira mais importante para que você utilize carro particular como modo de transporte?

– **Critério 1 (C1): Tempo**

- Analisado com relação ao grau de importância que o TEMPO tem na escolha do uso do carro, sob a ótica da possibilidade de chegar mais rápido ao destino final.

– **Critério 2 (C2): Conforto**

- Analisado com relação ao grau de importância que o CONFORTO tem na escolha do uso do carro, sob a ótica da temperatura do veículo, conforto visual, conforto sonoro e bem estar.

– **Critério 3 (C3): Segurança Pública**

- Analisado com relação ao grau de importância que a SEGURANÇA PÚBLICA tem na escolha do uso do carro, sob a ótica da violência pessoal.

– **Critério 4 (C4): Status Social**

- Analisado com relação ao grau de importância que a imagem pessoal, perante a sociedade, tem na escolha do uso do carro.

– **Critério 5 (C5): Facilidade de Acesso**

- Analisado com relação ao grau de importância que FACILIDADE DE ACESSO tem na escolha do uso do carro, sob a ótica do acesso porta a porta do local de partida ao local de destino.

Para responder a pergunta 4, você deverá realizar uma comparação par a par e adotar a escala proposta por Saaty (1977), como pode ser visto na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Escala comparação de critérios segundo Saaty

VALORES NUMÉRICOS	ESCALA VERBAL	EXPLICAÇÃO
1	Importância igual para ambos os elementos.	Dois elementos contribuem igualmente.
3	Importância moderada de um elemento sobre o outro.	Experiência e julgamento favorecem um elemento sobre o outro.
5	Importância forte de um elemento sobre o outro.	Um elemento é fortemente favorecido.
7	Importância muito forte de um elemento sobre o outro.	Um elemento é muito fortemente dominante.
9	Importância extrema de um elemento sobre o outro.	Um elemento é favorecido por pelo menos uma ordem de magnitude.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários.	Usados para opiniões intermediárias entre dois julgamentos.

Agora escolha na célula “Critério Escolhido” da Tabela 2, o código do critério avaliado como sendo um problema igual ou mais importante que o outro. Além disso, expresse na Escala Verbal (1-9) sua opinião sobre a importância do critério escolhido relativamente ao critério preterido.

Tabela 2: Comparação dos critérios pelos especialistas

COMPARAÇÃO DE PARES	CRITÉRIO ESCOLHIDO	ESCALA VERBAL
C1: Tempo x C2: Conforto		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C1: Tempo x C3: Segurança Pública		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C1: Tempo x C4: Status Social		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C1: Tempo x C5: Facilidade de Acesso		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C2: Conforto x C3: Segurança Pública		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C2: Conforto x C4: Status Social		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C2: Conforto x C5: Facilidade de Acesso		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C3: Segurança Pública x C4: Status Social		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C3: Segurança Pública x C5: Facilidade de Acesso		1 2 3 4 5 6 7 8 9
C4: Status Social x C5: Facilidade de Acesso		1 2 3 4 5 6 7 8 9

Comentários: _____

APÊNDICE 2 ANÁLISES DE CONSISTÊNCIA

RENDA DE ATÉ 3 SALÁRIOS

PASSO 1: Pesos escolhidos para os CRITÉRIOS					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	1,50	0,80	5,97	0,95
Conforto	0,67	1,00	0,63	6,26	0,88
Segurança Pública	1,26	1,60	1,00	4,67	1,54
Status Social	0,17	0,16	0,21	1,00	0,16
Facilidade de Acesso	1,04	1,14	0,65	6,07	1,00

PASSO 2: Soma dos pesos escolhidos para os temas					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	1,50	0,80	5,97	0,95
Conforto	0,67	1,00	0,63	6,26	0,88
Segurança Pública	1,26	1,60	1,00	4,67	1,54
Status Social	0,17	0,16	0,21	1,00	0,16
Facilidade de Acesso	1,04	1,14	0,65	6,07	1,00
SOMA	4,14	5,40	3,29	23,98	4,53

PASSO 3: Normalizar a matriz (pesos escolhidos para os temas divididos pela soma)

Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	0,24	0,28	0,24	0,25	0,21
Conforto	0,16	0,19	0,19	0,26	0,19
Segurança Pública	0,31	0,30	0,30	0,19	0,34
Status Social	0,04	0,03	0,07	0,04	0,04
Facilidade de Acesso	0,25	0,21	0,20	0,25	0,22
SOMA ≈ 1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PASSO 4: Calcular a média para os temas

Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso	MÉDIA
Tempo	0,24	0,28	0,24	0,25	0,21	0,244
Conforto	0,16	0,19	0,19	0,26	0,19	0,198
Segurança Pública	0,31	0,30	0,30	0,19	0,34	0,288
Status Social	0,04	0,03	0,07	0,04	0,04	0,043
Facilidade de Acesso	0,25	0,21	0,20	0,25	0,22	0,227
SOMA	1	1	1	1	1	1

PASSO 5: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - MULTIPLICAR A MATRIZ INICIAL PELA MÉDIA

Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso		MÉDIA		
Tempo	1,000	1,497	0,801	5,973	0,949	X	0,244	=	1,242
Conforto	0,668	1,000	0,625	6,264	0,878		0,198		1,008
Segurança Pública	1,264	1,596	1,000	4,669	1,539		0,288		1,462
Status Social	0,167	0,160	0,215	1,000	0,165		0,043		0,214
Facilidade de Acesso	1,044	1,144	0,650	6,073	1,000		0,227		1,155

PASSO 6: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar o λ máximo

1,242	/	0,244	=	5,086	λ máx =	5,072
1,008		0,198		5,082		
1,462		0,288		5,078		
0,214		0,043		5,026		
1,155		0,227		5,086		

PASSO 7: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar o Índice de Consistência (IC)

$$IC = \frac{\lambda_{máx} - n}{n - 1}$$

n = nº de critérios =	5
IC =	0,018

PASSO 8: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar a Taxa de Consistência (TC)

$$TC = \frac{IC}{IR}$$

n	TC
≥ 5	<0,1
4	<0,08
3	<0,05

TC =	0,016	VERIFICA
------	--------------	-----------------

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
IR	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

RENDA DE 3 A 5 SALÁRIOS

PASSO 1: Pesos escolhidos para os CRITÉRIOS					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	1,93	0,60	6,66	0,99
Conforto	0,54	1,00	0,66	5,87	0,88
Segurança Pública	1,65	1,52	1,00	6,04	1,89
Status Social	0,15	0,17	0,16	1,00	0,17
Facilidade de Acesso	1,09	1,14	0,53	6,00	1,00

PASSO 2: Soma dos pesos escolhidos para os temas					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	1,93	0,60	6,66	0,99
Conforto	0,54	1,00	0,66	5,87	0,88
Segurança Pública	1,65	1,52	1,00	6,04	1,89
Status Social	0,15	0,17	0,16	1,00	0,17
Facilidade de Acesso	1,09	1,14	0,53	6,00	1,00
SOMA	4,44	5,76	2,95	25,57	4,92

PASSO 3: Normalizar a matriz (pesos escolhidos para os temas divididos pela soma)

Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	0,23	0,33	0,20	0,26	0,20
Conforto	0,12	0,17	0,22	0,23	0,18
Segurança Pública	0,37	0,26	0,34	0,24	0,38
Status Social	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03
Facilidade de Acesso	0,25	0,20	0,18	0,23	0,20
SOMA \approx 1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PASSO 4: Calcular a média para os temas

Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso	MÉDIA
Tempo	0,23	0,33	0,20	0,26	0,20	0,245
Conforto	0,12	0,17	0,22	0,23	0,18	0,185
Segurança Pública	0,37	0,26	0,34	0,24	0,38	0,319
Status Social	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,038
Facilidade de Acesso	0,25	0,20	0,18	0,23	0,20	0,212
SOMA	1	1	1	1	1	1

PASSO 5: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - MULTIPLICAR A MATRIZ INICIAL PELA MÉDIA

Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso		MÉDIA		
Tempo	1,00	1,93	0,60	6,66	0,99	X	0,245	=	1,258
Conforto	0,54	1,00	0,66	5,87	0,88		0,185		0,937
Segurança Pública	1,65	1,52	1,00	6,04	1,89		0,319		1,637
Status Social	0,15	0,17	0,16	1,00	0,17		0,038		0,192
Facilidade de Acesso	1,09	1,14	0,53	6,00	1,00		0,212		1,088

PASSO 6: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar o λ máximo

1,258	/	0,245	=	5,129	λ máx =	5,100
0,937		0,185		5,057		
1,637		0,319		5,128		
0,192		0,038		5,058		
1,088		0,212		5,126		

PASSO 7: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar o Índice de Consistência (IC)

$$IC = \frac{\lambda_{máx} - n}{n - 1}$$

n = nº de critérios =	5
IC =	0,0249

PASSO 8: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar a Taxa de Consistência (TC)

$$TC = \frac{IC}{IR}$$

TC =	0,022	VERIFICA
-------------	--------------	-----------------

n	TC
≥ 5	<0,1
4	<0,08
3	<0,05

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
IR	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

RENDA DE 5 A 10 SALÁRIOS

PASSO 1: Pesos escolhidos para os CRITÉRIOS					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	2,15	0,90	6,07	1,11
Conforto	0,46	1,00	0,66	7,09	0,57
Segurança Pública	1,14	1,52	1,00	6,73	1,47
Status Social	0,16	0,14	0,15	1,00	0,17
Facilidade de Acesso	0,90	1,75	0,68	5,65	1,00

PASSO 2: Soma dos pesos escolhidos para os temas					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	2,15	0,90	6,07	1,11
Conforto	0,46	1,00	0,66	7,09	0,57
Segurança Pública	1,14	1,52	1,00	6,73	1,47
Status Social	0,16	0,14	0,15	1,00	0,17
Facilidade de Acesso	0,90	1,75	0,68	5,65	1,00
SOMA	3,67	6,57	3,39	26,53	4,32

PASSO 3: Normalizar a matriz (pesos escolhidos para os temas divididos pela soma)					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	0,27	0,33	0,27	0,23	0,26
Conforto	0,12	0,15	0,19	0,27	0,13
Segurança Pública	0,31	0,23	0,30	0,25	0,34
Status Social	0,04	0,02	0,04	0,04	0,04
Facilidade de Acesso	0,25	0,27	0,20	0,21	0,23
SOMA \approx 1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PASSO 6: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar o λ máximo

1,386	/	0,270	=	5,128	λ máx =	5,083
0,883		0,174		5,072		
1,452		0,287		5,068		
0,188		0,037		5,028		
1,186		0,232		5,122		

PASSO 7: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar o Índice de Consistência (IC)

$$IC = \frac{\lambda_{máx} - n}{n - 1}$$

n = nº de critérios =	5
IC =	0,021

PASSO 8: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar a Taxa de Consistência (TC)

$$TC = \frac{IC}{IR}$$

TC =	0,019	VERIFICA
-------------	--------------	-----------------

n	TC
≥ 5	<0,1
4	<0,08
3	<0,05

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
IR	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

RENDA MAIOR QUE 10 SALÁRIOS

PASSO 1: Pesos escolhidos para os CRITÉRIOS					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	2,54	0,80	7,62	1,14
Conforto	0,39	1,00	0,51	6,88	0,60
Segurança Pública	1,25	1,97	1,00	6,94	2,04
Status Social	0,13	0,15	0,14	1,00	0,19
Facilidade de Acesso	0,87	1,67	0,49	5,20	1,00

PASSO 2: Soma dos pesos escolhidos para os temas					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	1,00	2,54	0,80	7,62	1,14
Conforto	0,39	1,00	0,51	6,88	0,60
Segurança Pública	1,25	1,97	1,00	6,94	2,04
Status Social	0,13	0,15	0,14	1,00	0,19
Facilidade de Acesso	0,87	1,67	0,49	5,20	1,00
SOMA	3,65	7,32	2,94	27,64	4,97

PASSO 3: Normalizar a matriz (pesos escolhidos para os temas divididos pela soma)					
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso
Tempo	0,27	0,35	0,27	0,28	0,23
Conforto	0,11	0,14	0,17	0,25	0,12
Segurança Pública	0,34	0,27	0,34	0,25	0,41
Status Social	0,04	0,02	0,05	0,04	0,04
Facilidade de Acesso	0,24	0,23	0,17	0,19	0,20
SOMA \approx 1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PASSO 4: Calcular a média para os temas						
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso	MÉDIA
Tempo	0,27	0,35	0,27	0,28	0,23	0,280
Conforto	0,11	0,14	0,17	0,25	0,12	0,157
Segurança Pública	0,34	0,27	0,34	0,25	0,41	0,323
Status Social	0,04	0,02	0,05	0,04	0,04	0,036
Facilidade de Acesso	0,24	0,23	0,17	0,19	0,20	0,205
SOMA	1	1	1	1	1	1

PASSO 5: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - MULTIPLICAR A MATRIZ INICIAL PELA MÉDIA									
Entrevistado	Tempo	Conforto	Segurança Pública	Status Social	Facilidade de Acesso		MÉDIA		
Tempo	1,000	2,535	0,799	7,625	1,143	X	0,280	=	1,444
Conforto	0,394	1,000	0,507	6,876	0,599		0,157		0,801
Segurança Pública	1,251	1,972	1,000	6,943	2,035		0,323		1,649
Status Social	0,131	0,148	0,144	1,000	0,192		0,036		0,182
Facilidade de Acesso	0,875	1,670	0,491	5,196	1,000		0,205		1,057

PASSO 6: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar o λ máximo

1,444	/	0,280	=	5,167	λ máx =	5,117
0,801		0,157		5,095		
1,649		0,323		5,113		
0,182		0,036		5,049		
1,057		0,205		5,164		

PASSO 7: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar o Índice de Consistência (IC)

$$IC = \frac{\lambda_{máx} - n}{n - 1}$$

n = nº de critérios =	5
IC =	0,029

PASSO 8: Cálculo da coerência em relação aos CRITÉRIOS - Determinar a Taxa de Consistência (TC)

$$TC = \frac{IC}{IR}$$

TC =	0,026	VERIFICA
------	-------	----------

n	TC
≥ 5	<0,1
4	<0,08
3	<0,05

ANEXO 1: TABELAS DE OCORRÊNCIAS NO METRÔ DA RMR DE 2014 A 2016

OCORRÊNCIAS NA LINHA CENTRO EM 2014													
Tipo de Ocorrência	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
AGRESSÃO	2	2	2	0	4	0	1	1	2	2	0	1	17
FURTO (E/OU) TENTATIVA	0	1	0	1	1	0	3	6	5	2	1	4	24
HOMICÍDIO (E/OU) TENTATIVA	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4
OUTROS DE SEGURANÇA PÚBLICA	6	1	2	11	8	3	6	6	11	7	6	8	75
ROUBO (E/OU) TENTATIVA	4	1	3	6	3	4	2	5	2	4	6	3	43
ROUBO / ÁREA EXTERNA	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	6
ROUBO / BILHETERIA	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	4
ROUBO / ESTAÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ROUBO / TREM	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4
ATENTADO AO PUDOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de ocorrências	12	6	8	21	19	8	12	20	23	15	18	16	178

OCORRÊNCIAS NA LINHA SUL EM 2014													
Tipo de Ocorrência	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
AGRESSÃO	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	4
FURTO (E/OU) TENTATIVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HOMICÍDIO (E/OU) TENTATIVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTROS DE SEGURANÇA PÚBLICA	0	0	1	0	2	0	0	1	1	3	1	5	14
ROUBO (E/OU) TENTATIVA	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	6
ROUBO / ÁREA EXTERNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROUBO / BILHETERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROUBO / ESTAÇÃO	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ROUBO / TREM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ATENTADO AO PUDOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de ocorrências	1	1	2	0	4	1	0	4	1	3	4	5	26

OCORRÊNCIAS NA LINHA DIESEL EM 2014													
Tipo de Ocorrência	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
AGRESSÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FURTO (E/OU) TENTATIVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HOMICÍDIO (E/OU) TENTATIVA	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
OUTROS DE SEGURANÇA PÚBLICA	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
ROUBO (E/OU) TENTATIVA	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
ROUBO / ÁREA EXTERNA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ROUBO / BILHETERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROUBO / ESTAÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROUBO / TREM	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ATENTADO AO PUDOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de ocorrências	0	0	2	1	3	1	2	0	0	0	1	0	10