

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

ENGENHARIA DE TRANSPORTES

ANDRESSA VITÓRIO COSTA

**UMA NOVA ABORDAGEM PARA O PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE
DE BELO HORIZONTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BELO HORIZONTE
2020

ANDRESSA VITÓRIO COSTA

**UMA NOVA ABORDAGEM PARA O PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE DE
BELO HORIZONTE**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Graduação em Engenharia de Transportes do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Leiva

BELO HORIZONTE
2020



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

ANEXO VI - TERMO DE APROVAÇÃO

TERMO DE APROVAÇÃO

Eu, Prof. Guilherme Leiva, declaro que a aluna **Andressa Vitória Costa** efetuou as correções pertinentes encaminhadas pela banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **“Uma nova abordagem para o planejamento do sistema de transporte de Belo Horizonte”** e autorizo a Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia em Transportes aceitar a versão final impressa, bem como o lançamento da nota final da referida aluna no diário da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Belo Horizonte, 23 de novembro de 2020.

Professor orientador



Emitido em 26/11/2020

ATA Nº 31/2020 - DET (11.55.11)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 26/11/2020 16:15)

GUILHERME DE CASTRO LEIVA
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
DET (11.55.11)
Matrícula: 2615426

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número:
31, ano: **2020**, tipo: **ATA**, data de emissão: **26/11/2020** e o código de verificação: **faae001c05**

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho ao meu avô Paulino Vitório, que onde estiver tenho certeza que estará muito feliz com a minha conclusão no curso. Obrigada “vô” por sempre acreditar que esse dia chegaria!

AGRADECIMENTOS

Tenho muitos agradecimentos a fazer. Esse trabalho simboliza não apenas um trabalho de conclusão de curso, mas representa um ciclo que se encerra, para que outros possam iniciar. Foram muitos anos no CEFET-MG e mais que meu currículo, ele mudou a minha vida.

Primeiramente, agradeço aos meus pais por terem me ensinado valores que me geraram muitas conquistas e por terem sido o melhor que conseguiram ser, os amo incondicionalmente, assim como ao meu irmão, que agradeço por todo o companheirismo.

Ao meu orientador, Guilherme Leiva, agradeço por ter despertado meu olhar ao planejamento urbano, por sempre ter me guiado (com alguns puxões de orelha, alguns muito bem dados) desde o ensino médio, à adaptação na graduação, em todo o processo da Mobilidade Acadêmica e agora, no final do curso. Obrigada Guilherme por todas as conversas, todas as correções e, da sua maneira, por ter acreditado em mim. Você sempre será meu orientador, afinal 8 anos de orientação é um tempo considerável.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação, agradeço imensamente por toda a dedicação e por todos os ensinamentos. Em especial, agradeço ao professor Agmar Bento, a professora Anna Pereira, e a professora Karla Cristina, por além dos ensinamentos técnicos, serem extremamente humanos e acolhedores. Ao professor Chan Koua agradeço por ter despertado meu olhar crítico, ainda no ensino técnico. Agradeço também ao professor Elievam Bessa, por ter acreditado no meu potencial e me proporcionado diversas oportunidades acadêmicas e profissionais, além de ter sido um excelente professor, com o qual aprendi muito. A todos os funcionários do CEFET-MG e, em especial do DET, agradeço por terem contribuído de forma essencial para que essa caminhada fosse possível.

Aos meus amigos do ensino médio, Ellen, João Marcos, Luiz, Mirian e Raphael, agradeço por terem tornado o caminho muito mais leve e por termos seguidos juntos mesmo em direções diferentes. Agradeço em especial ao Raphael e a sua família, que estiveram mais presentes durante esse processo.

Aos meus amigos da Graduação: Arthur Andrade, Bruna Castro, Camila Reis, João Teixeira, Pedro Linhares, Ricardo Santanna, Rodrigo Cunha, Tatiane Cordeiro, Vitor Rangel e Warley Oliveira, agradeço imensamente por todos os momentos incríveis que certamente levarei para o resto da minha vida. Foram muitas ocasiões de desespero, risos, atrasos devido a reuniões no bandeirão, divisão de planos e momentos que foram muito além do ambiente acadêmico. Obrigada por terem me acolhido e por terem me proporcionado dias mais leves e felizes.

Em especial, agradeço a Kimberly Cristina, que certamente foi um dos melhores presentes que o CEFET me proporcionou, espero poder levar essa amizade para o resto da vida.

Às minhas psicólogas Júnia e Patrícia agradeço por terem me ajudado a manter a sanidade mental e me auxiliarem na busca constante pelo equilíbrio, sem elas com certeza o caminho teria sido muito mais difícil.

A todos os indivíduos que acreditam na educação como o principal combustível do progresso e que lutam por ela, agradeço por acreditarem em um mundo melhor e mais igualitário.

A todos que trilharam meu caminho e não citei aqui, agradeço por terem contribuído de alguma forma para que eu pudesse concluir essa etapa.

Por fim, mas não menos importante, agradeço ao CEFET-MG por ter me acolhido, por ter me proporcionado experiências incríveis e por ter modificado a minha história. Certamente serei eternamente grata a essa instituição.

“O mais importante e bonito, do mundo, é isto: que as
pessoas não estão sempre iguais, ainda não foram
terminadas – mas que elas vão sempre mudando.”

Guimarães Rosa

RESUMO

COSTA, Andressa Vitório. **Título do trabalho:** Uma nova abordagem para o planejamento do sistema de transporte de Belo Horizonte. 2020. 105 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia de Transportes. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2020.

O planejamento do sistema de transporte é um processo complexo e dinâmico por envolver o fator humano. Atualmente, o foco maior é dado à proposição de alternativas de mitigação dos problemas, sem que esses sejam devidamente conhecidos e explorados. Diante desse cenário, o objetivo desse trabalho é abordar um novo método de planejamento do sistema de transportes, utilizado para a gestão da mobilidade, desenvolvido pela Universidade Federal do Ceará, onde busca-se a compreensão da problemática de forma detalhada para só então apontar alternativas de solução. Para a exemplificação do processo, o município de Belo Horizonte foi utilizado como estudo de caso, onde foram aplicadas todas as etapas da metodologia descrita, propiciando a identificação de problemas e a formulação de alternativas mitigadoras.

Palavras-chave: Planejamento. Transportes. Compreensão da problemática.

ABSTRACT

COSTA, Andressa Vitório. **Title of the working:** A new approach to planning the Belo Horizonte transportation system. 2020. 105 p. Completion of course work (Graduation) – Transportation Engineer. Federal Center for Technological Education of Minas Gerais, 2020.

The planning of transportation system it's a process complex and dynamic for involving the human factor. Currently, the greater focus is given to proposing alternatives to mitigate problems, without the problems being properly known and explored. In view of this scenario, the objective of this work is to approach a new method of planning the transport system, used for mobility management, developed by the Federal University of Ceará, which seeks to understand the problem in detail in order to then point out alternative solutions. To exemplify the process, the city of Belo Horizonte was used as a case study, where all the stages of the implemented application were applied, providing the identification of problems and sources of mitigating alternatives.

Keys-words: Planning. Transport. Understanding the problem.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

<i>Figura 1: Sustentabilidade Urbana</i>	23
<i>Figura 2: Ciclo vicioso gerado pelo aumento na tarifa do Transporte Público</i>	24
<i>Figura 3: Evolução nominal das tarifas de ônibus urbano e metrô e da inflação – Brasil metropolitano, 1995-2008.</i>	26
<i>Figura 4: Exemplificação de Rede</i>	31
<i>Figura 5: Método original.</i>	33
<i>Figura 6: Metodologia utilizada.</i>	34
<i>Figura 7: Áreas Homogêneas_Pesquisa OD.</i>	45
<i>Figura 8: Pirâmide Etária_OD 2012.</i>	46
<i>Figura 9: Segmentação de idades.</i>	47
<i>Figura 10: Nível de escolaridade e gênero.</i>	47
<i>Figura 11: Nível de escolaridade e classe etária.</i>	48
<i>Figura 12: Situação Familiar.</i>	48
<i>Figura 13: Ocupação dos indivíduos.</i>	49
<i>Figura 14: Renda dos indivíduos.</i>	49
<i>Figura 15: Distribuição espacial da renda média em Belo Horizonte.</i>	50
<i>Figura 16: Renda e escolaridade.</i>	51
<i>Figura 17: Domicílios.</i>	51
<i>Figura 18: Tempo de moradia.</i>	52
<i>Figura 19: Veículos por domicílio.</i>	53
<i>Figura 20: Posse de bicicleta e auto.</i>	54
<i>Figura 21: Modo de transporte e gênero.</i>	54
<i>Figura 22: Modo de transporte e renda.</i>	55
<i>Figura 23: Modos de transporte e escolaridade.</i>	55
<i>Figura 24: Modos de transporte e classe etária.</i>	56
<i>Figura 25: Tempo de viagem.</i>	56
<i>Figura 26: Motivos geradores de viagem.</i>	57
<i>Figura 27: Residência e Trabalho como motivos geradores de viagens.</i>	57
<i>Figura 28: Saúde e compras como motivos geradores de viagens.</i>	58
<i>Figura 29: Escola e lazer como motivos geradores de viagens.</i>	59
<i>Figura 30: Viagens realizadas por transporte público municipal.</i>	60
<i>Figura 31: Linhas de ônibus_BH.</i>	62
<i>Figura 32: Metrô_BH.</i>	63

<i>Figura 33: Rotas Ciclovárias e ciclovias_BH.</i>	64
<i>Figura 34: Distribuição dos gastos familiares com as principais atividades desempenhadas. Fonte: Adaptado da POF (2008-2009)</i>	66
<i>Figura 35: Famílias com gastos em transporte privado, por décimos de renda per capita.</i>	68
<i>Figura 36: Famílias com gastos em transporte urbano público, por décimos de renda per capita.</i>	68
<i>Figura 37: Comprometimento da renda familiar com gastos em transporte privado por décimos de renda per capita.</i>	69
<i>Figura 38: Comprometimento da renda familiar com gastos em transporte público por décimos de renda per capita.</i>	69
<i>Figura 39: Atores do sistema.</i>	70
<i>Figura 40: Problemas levantados pelos atores.</i>	73
<i>Figura 41: Problemas levantados com base na contextualização.</i>	74
<i>Figura 42: Hipóteses de problemas que geram a perda da demanda do TP.</i>	75
<i>Figura 43: Problemas que geram congestionamento.</i>	76
<i>Figura 44: Classificação e representação dos problemas.</i>	77
<i>Figura 45: Hipóteses de problemas selecionados.</i>	78
<i>Figura 46: Classificação no formato de árvore de problemas.</i>	79
<i>Figura 47: Uso do TP por renda.</i>	82
<i>Figura 48: Registros de multas em Belo Horizonte em 2018</i>	84
<i>Figura 49: Evolução dos acidentes de trânsito, atropelamentos e frota de veículos em Belo Horizonte. Fonte: BHTrans, adaptado pela autora.</i>	85
<i>Figura 50: Principais destinos por motivo de viagem.</i>	87
<i>Figura 51: Localização das viagens.</i>	88
<i>Figura 52: Relações de causa e efeito.</i>	94

TABELAS

<i>Tabela 1 : índice de desempenho Operacional do Transporte Coletivo de BH</i>	60
<i>Tabela 2: Tarifas de ônibus municipais.</i>	61
<i>Tabela 3: Tarifas do metrô de Belo Horizonte</i>	62
<i>Tabela 4: Aumento dos gastos com transportes observados entre duas Pesquisas (POF) 2003 e (POF) 2009.</i>	67
<i>Tabela 5: Número de entrevistados por ator.</i>	71
<i>Tabela 6: Indicadores das hipóteses de problemas.</i>	80
<i>Tabela 7: Variáveis dos indicadores das hipóteses de problemas.</i>	81
<i>Tabela 8: Fonte de dados dos indicadores das hipóteses de problemas.</i>	81
<i>Tabela 9: Dados de acidentes de trânsito em Belo Horizonte.</i>	85

<i>Tabela 10: Índices de GINI para Belo Horizonte.</i>	90
<i>Tabela 11: Validação das hipóteses de problema</i>	93
<i>Tabela 12: Hierarquização dos problemas.</i>	95
<i>Tabela 13: Eixos, problemas e intervenções.</i>	97
<i>Tabela 14: Avaliação da alternativa de adequação de calçadas e passeios e arborização de espaços públicos.</i>	98
<i>Tabela 15: Avaliação da alternativa de estudo do sistema cicloviário existente e proposição de adequações e ampliações</i>	99
<i>Tabela 16: Avaliação da alternativa de integração entre os modos e o sistema municipal e metropolitano</i>	100
<i>Tabela 17: Avaliação da alternativa de aumento da fiscalização.</i>	100
<i>Tabela 18: Avaliação da alternativa de Bolsa Transporte.</i>	101
<i>Tabela 19: Avaliação da alternativa de regularização do transporte por aplicativo em consonância com os outros sistemas.</i>	102
<i>Tabela 20: Avaliação da alternativa de campanhas educativas sobre comportamento no trânsito.</i>	102
<i>Tabela 21: Avaliação da alternativa de incentivo ao uso do transporte coletivo.</i>	103

LISTA DE SIGLAS

- Ameciclo – Associação Metropolitana de Ciclistas do Recife
- ANTT - Agência Nacional de Transportes Públicos
- BHTrans - Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte
- BRT - Ônibus de trânsito rápido
- CBTU - Companhia Brasileira de Trens Urbanos
- CEFET-MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
- CF - Constituição Federal
- EBTU - Empresa Brasileira de Transporte Urbanos
- EMTA -European Metropolitan Transport Authorities
- GIS - Sistema de Informações Geográficas
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDECiclo - Índice de Desenvolvimento Ciclovitário
- IDO - índice de Desempenho Operacional
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- ITRANS - Instituto de Desenvolvimento e Informação em Transporte
- ITV 99 - Índice 99 de Tempo de Viagem
- NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
- OD - Pesquisa de Origem e Destino
- Pnatrans - Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito
- POF - Pesquisa de Orçamento Familiar
- POP - modalidade de carros particulares da 99)
- RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte
- SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade de Minas Gerais
- TI - Transporte Individual

TOP - táxi preto)

TP - Transporte Público

TPU - Transporte Público Urbano

UFC - Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	18
2.1. Geral	18
2.2. Específicos	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1. Transportes	19
3.2. Forma urbana e transportes	20
3.3. Política de Mobilidade e Sustentabilidade	22
3.4. Gastos com Transportes	24
3.5. Relação entre mobilidade e pobreza	27
3.6. Segregação espacial e mobilidade	29
3.7. Rede de Transportes	30
4. METODOLOGIA	32
4.1. DESCRIÇÃO DO MÉTODO UTILIZADO	35
4.1.1 Identificação	35
4.1.2 Caracterização	37
4.1.3 Diagnóstico	38
4.1.4 Avaliação de alternativas	40
4.2. PRINCIPAIS PESQUISAS UTILIZADAS COMO BASE	41
4.2.1 Pesquisa Origem e Destino (OD)	41
4.2.2 Pesquisa de Orçamento familiar (POF)	41
4.3. RECURSOS UTILIZADOS	42
5. ESTUDO DE CASO	43
5.1. Princípios e Valores	43
5.2. Identificação	44
5.2.1 Contextualização do sistema	44
5.2.2 Identificação dos atores	70

5.2.3	Levantamento de problemas	70
5.2.4	Classificação e Representação dos Problemas	74
5.3.	Caracterização	80
5.3.1	Proposição de indicadores	80
5.3.2	Definição de variáveis	80
5.3.3	Coleta de dados	81
5.3.4	Descrição da situação atual	82
5.4.	Diagnóstico	91
5.4.1	Construção da situação desejada	91
5.4.2	Δ = Situação desejada – Situação real	93
5.4.3	Relações de causa e efeito	93
5.4.4	Evolução da problemática	94
5.4.5	Hierarquização	94
5.5.	Avaliação de alternativas	96
5.5.1	Formulação de alternativas	97
5.5.2	Avaliação das alternativas	97
5.5.3	Escolha e priorização de ações	103
6.	CONCLUSÃO	104
7.	REFERÊNCIAS	106

1. INTRODUÇÃO

O transporte é tido para a maioria dos autores como o fenômeno de deslocamento de pessoas ou bens de um ponto inicial, sendo essa a origem, até um ponto final, sendo esse o destino. De fato, o transporte deve ser um meio, um recurso, para que determinado fim seja cumprido, sendo esse acessar determinado local ou transportar um bem material. Mas apesar de ser apenas o meio, diversos são os desafios para que ele cumpra sua função, devendo ser ofertado de forma adequada e igualitária a toda a população.

Anteriormente à popularização do transporte motorizado, o transporte ativo era suficiente, em decorrência das curtas distâncias em que era necessário se deslocar. Com o avanço tecnológico e a constante expansão das cidades, as distâncias foram se tornando cada vez maiores e outros modos foram necessários serem criados para possibilitar o acesso a toda a cidade. Entretanto, em muitos locais, a cidade cresceu de forma desorganizada, o que propiciou uma baixa qualidade e até mesmo um sistema inexistente de transportes para que a população fosse atendida e ligada aos serviços essenciais oferecidos pela cidade, o que gera como consequência direta a exclusão social e outros problemas.

É fundamental o estudo e a compreensão do sistema de transporte e do meio em que ele está inserindo, identificando o problema de forma minuciosa para posteriormente formular diretrizes e alternativas de soluções. Diante desse cenário, o objetivo proposto para o presente trabalho de conclusão de curso é a abordagem de uma nova forma de planejamento utilizado para a gestão da mobilidade, desenvolvido na dissertação da Fernanda Soares na Universidade Federal do Ceará (2014). Para a exemplificação do processo, o município de Belo Horizonte foi utilizado como estudo de caso, onde foram aplicadas todas as etapas da metodologia descrita, propiciando a identificação de problemas e a formulação de alternativas mitigadoras.

O trabalho está estruturado em 5 capítulos. Após a introdução, no segundo capítulo, é realizada a revisão bibliográfica, com a abordagem de temas que influenciam o planejamento e impactos gerados por ele. Em seguida, a metodologia proposta é descrita, com detalhamento de cada etapa. No capítulo quatro o método é aplicado em Belo Horizonte, como estudo de caso e, por fim, tem-se a conclusão do trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1.GERAL

O objetivo geral é a aplicação do método proposto por Fernanda Soares (2014) com vistas a trazer uma nova abordagem para o planejamento e gestão do sistema de transportes de Belo Horizonte.

2.2.ESPECÍFICOS

- Propor alternativas que busquem mitigar os problemas validados para a cidade de Belo Horizonte.
- Avaliar as alternativas propostas frente aos aspectos sociais e econômicos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. TRANSPORTES

A definição mais difundida para transporte consiste no deslocamento de um ser ou objeto de um ponto inicial a um ponto final. Esse fenômeno pode se dar de diversas formas, utilizando recursos distintos e ser modernizado no decorrer do tempo. Em séculos passados, por exemplo, o modo aéreo era algo inimaginável para a maior parte da população. Hoje, após um pouco mais de um século da sua invenção, ele se tornou um importante modo de transporte, conectando diversos pontos do mundo de maneira mais rápida e eficiente.

O transporte é considerado um dos serviços essenciais à vida, principalmente por permitir o acesso a outros serviços, como saúde e educação. Mas, apesar de todo o avanço tecnológico, de acordo com Eduardo Vasconcellos (2011) as condições de transporte e trânsito nas cidades em desenvolvimento permanecem insatisfatórias para a maioria, especialmente aos indivíduos que não possuem acesso ao transporte privado. Diversos são os problemas relatados pelo autor, como baixo nível de oferta de serviço público, distribuição desigual da acessibilidade, altos índices de acidentes e congestionamento, além da poluição ambiental e invasão de espaços habitacionais e de vivência coletiva por tráfego inadequado.

Diversos são os elementos que compõem o transporte. De acordo com Moraes (2012), há o aspecto físico, onde o meio deve ser propício para a realização do fenômeno de deslocamento, com infraestrutura adequada para o modo utilizado e para os elementos que irão interagir naquele ambiente. O aspecto regulatório também é muito presente, onde procura-se organizar e garantir a eficiência e segurança dos envolvidos e há o aspecto social, que consiste no olhar do principal elemento pelo qual o transporte existe: o indivíduo, uma vez que todos os elementos e seres transportados possuem como função final servir de algum modo o ser humano, seja de forma direta ou indireta.

Por ser um fenômeno que se dá em um meio, a consideração e estudo da estrutura ao redor, como a forma urbana, é de suma importância para seu desenvolvimento. Há uma grande questão no meio acadêmico sobre transporte e desenvolvimento da cidade. O que é causa e o que é efeito? O transporte gera o desenvolvimento da cidade ou a cidade gera o desenvolvimento do transporte? Os autores divergem em opiniões sobre

esse questionamento, mas todos concordam que os dois fatores estão diretamente interligados.

3.2. FORMA URBANA E TRANSPORTES

De acordo com Rodrigues (2013), a forma urbana é definida como à impressão espacial de um sistema de transporte, bem como das infraestruturas físicas adjacentes, o que confere diferentes níveis de arranjos espaciais às cidades. Em virtude de o transporte possibilitar a livre movimentação das pessoas no espaço urbano, ele influencia diretamente a mancha urbana e conseqüentemente a estrutura da cidade. De maneira inversa, a estrutura da cidade interfere no transporte, se tornando um determinante em fatores que propiciam a oferta do transporte.

A estrutura da cidade está diretamente relacionada ao transporte, uma vez que para os deslocamentos serem possíveis dentro do ambiente urbano de forma eficaz é necessária uma estrutura adequada de transportes. As interações entre desenvolvimento econômico e as atividades que nela se estabelecem exercem profunda influência sobre a mobilidade da população residente no espaço urbano, sendo a evolução da mancha urbana possível a partir da criação de eixos de transportes que permitam a livre movimentação de pessoas dentro do perímetro da cidade.

Há ainda a forte relação entre a forma urbana e o custo do transporte. Marques *et. Al* (2016) afirma que a forma urbana é fator intrínseco à sustentabilidade/viabilidade financeira do sistema de transporte público, sendo profundamente afetada pela distribuição da população e de empregos na área urbana.

Relacionar a condição de centralidade demonstrada por uma cidade à operação do transporte público é fundamental para esclarecer apontamentos sobre a impressão imediata que geralmente se tem de uma cidade com vários núcleos. Observações realizadas a partir do estudo de caso de várias metrópoles mundiais, como o realizado por França Marques (2016), levam a conclusão que cidades predominantemente monocêntricas e altamente adensadas são mais favoráveis ao transporte público do que as predominantemente policêntricas e de baixa densidade, ressaltando que, no segundo caso, uma mudança em direção a uma maior utilização do modo coletivo não se encontra entre as soluções mais executáveis.

A cidade pode ser caracterizada, de acordo com a sua forma urbana, como espraiada ou compacta. A urbanista Camila Maleronka (2018) afirma que cidades compactas são aquelas que possuem densidades equilibradas e diferentes centralidades, o que viabiliza o maior uso dos modos não motorizados e a melhor oferta do transporte público. Já as cidades espraiadas possuem um tecido fragmentado, com bairros distantes e descontínuos, habitados principalmente por camadas mais pobres.

A cidade espraiada, por ter como característica predominante habitantes de baixa renda, apresenta alta exclusão socioespacial reforçada pela presença de inúmeros vazios urbanos. Esses vazios, impactam diretamente a viabilidade do transporte público, dificultando a sua oferta, uma vez que as regiões mais afastadas das áreas centrais aumentam as distâncias médias das viagens e, conseqüentemente, a quilometragem percorrida pelo ônibus para atender a população. Essa variável (quilometragem) está diretamente ligada ao valor da tarifa, sendo que quanto maior for a quilometragem, maior será o custo, o que é refletido no valor pago pelo usuário. Além disso, os vazios propiciam baixa densidade populacional, o que gera menor demanda de transporte, impactando novamente o valor da tarifa.

De acordo com Marques *et. Al*(2016), as cidades espraiadas são ambientes construídos de baixas densidades, dispersos, dependentes do automóvel e a padrões de assentamento que consomem energia, solo e outros recursos além de segregar a população por raça, etnia e faixa de renda. Além disso, essa forma urbana é o resultado de padrões de crescimento urbano mal planejados, fragmentados e sem controle, o que estimula viagens realizadas pelo modo individual motorizado e se mostra prejudicial ao desenvolvimento sustentável de uma cidade em seus variados aspectos.

Bragança (2005) afirma que há quatro elementos fundamentais no planejamento: pensamento orientado para o futuro; escolha entre alternativas; consideração de limites, restrições, potencialidades, prejuízos e benefícios e; possibilidade de diferentes cursos de ação, que dependem de condições e circunstâncias variáveis. Para o desenvolvimento de um planejamento urbano crítico, o autor enfatiza que deve haver uma maior preocupação com a resolução de conflitos de interesses nas realidades intra-urbanas e a aplicação do planejamento pela gestão, sendo esse um dos pontos mais falhos no cenário atual do planejamento urbano. De acordo com Lefebvre (2001), a cidade é o espaço das trocas, não só comerciais, mas também sociais e políticas, sendo o espaço onde as pessoas interagem. Segundo o autor, intervenções no espaço

da cidade devem visar à melhoria da qualidade destas relações e da vida dentro dela, sendo o resultado dessas trocas a forma urbana.

3.3. POLÍTICA DE MOBILIDADE E SUSTENTABILIDADE

De acordo com Rosa (2006), a tendência é que a população residente nas áreas urbanas continue a crescer o que, conseqüentemente, gera uma maior necessidade de deslocamentos dos indivíduos. Devido a pandemia do Corona Vírus, esse cenário está em constante mudança, onde as pessoas passaram a realizar menor número de viagens para o cumprimento de suas atividades diárias. Entretanto, ainda é esperado que com o crescimento populacional e a vida voltando à normalidade, as cidades em desenvolvimento se deparem com o aumento do nível de exigência de deslocamentos urbanos, mesmo que em um nível menor do que o esperado anteriormente, o que não poderá ser suprido pelas estruturas existentes nem por políticas antigas ou atuais centradas em automóveis (Soares, 2018).

Freitas (2005) afirma que as desigualdades existentes são reproduzidas pelas políticas tradicionais, uma vez que orientam o crescimento urbano ineficiente em termos ambientais e de exclusão social. Isso se deve à visão centrada no deslocamento utilizando veículos motorizados. É fundamental que uma nova lógica seja reinventada, onde exista maior participação da comunidade e priorização do transporte público e do transporte ativo.

As soluções sustentáveis para a movimentação urbana devem passar por análises de processos que envolvam a igualdade social e a economia, a habitabilidade da população (moradia, acessibilidade e mobilidade) e a proteção do meio ambiente (UITP, 2003). Para cada um desses processos devem ser abordados pontos chaves, indicados abaixo:

- Igualdade e economia: desenvolvimento econômico, redução da pobreza, instituições e finanças;
- Habitabilidade da população: transporte público e serviços de transporte flexível, gerido por operador público ou particular. O transporte flexível geralmente é realizado em pequena escala, utilizando veículos de baixa capacidade, como vans, táxis, transportes de portadores de necessidades, dentre outros. Nesse processo deve ser considerado ainda o desenvolvimento da cidade e da qualidade de vida.

- Proteção do meio ambiente: qualidade do ar, segurança, congestionamentos e energia.

Para a promoção da sustentabilidade do movimento urbano, esses três processos devem ser considerados, como ilustrado na Figura 1.

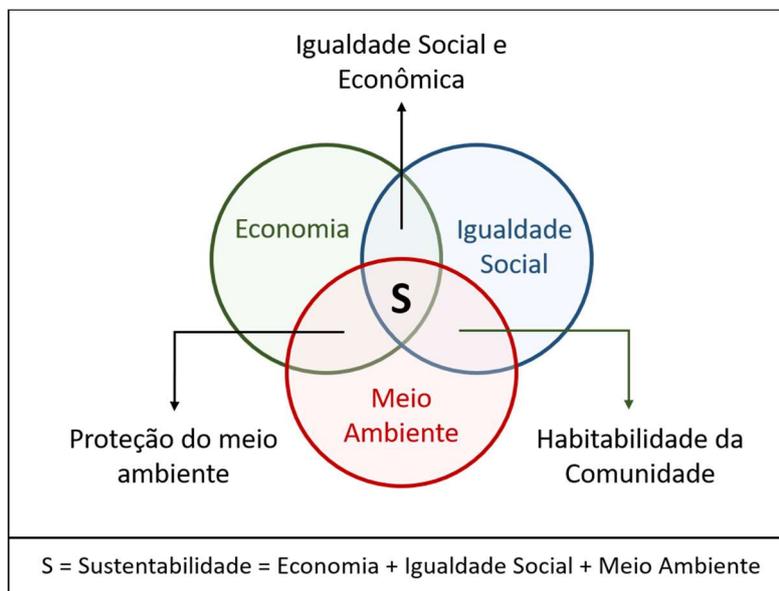


Figura 1: Sustentabilidade Urbana

Fonte: Adaptado de notas de aula da disciplina Planejamento de Transporte e Trânsito (2017) ministrada pelo professor Guilherme Leiva.

De acordo com Rosa (2006), a exigência de um número maior de deslocamentos, em distância maiores, é induzido pelo crescimento desordenado, o que contribui para deteriorar a qualidade do transporte coletivo, aumentar a pressão por mais infraestrutura e para o espraiamento da cidade. Diante disso, os indivíduos suprem suas necessidades de deslocamentos com o uso do automóvel, o que aumenta a dependência por esse modo e contribui para a inviabilidade do transporte público, segregando espacialmente os pobres e realimentando o ciclo vicioso, conforme será retratado ao longo desse trabalho.

Para que a política de mobilidade urbana reflita o conjunto de ações de entidades públicas e privadas, que afeta direta ou indiretamente as condições de circulação dos indivíduos e mercadorias nas cidades, é fundamental que a sociedade seja envolvida no processo de elaboração da política de mobilidade urbana. As ações públicas e privadas vão interagindo no tempo e no espaço, consolidando um padrão de mobilidade, que pode ser apresentado, por exemplo, pela quantidade de deslocamentos feitos, pelos automóveis utilizados e pelas condições de economia,

segurança, conforto, qualidade ambiental e equidade, condições sob as quais se realiza a circulação (Vasconcellos, 2005).

3.4. GASTOS COM TRANSPORTES

A escolha de qual modo de transporte utilizar em um deslocamento é influenciada por vários fatores, como classe social do indivíduo, características da viagem, qualidade do serviço, segurança, condições meteorológicas e do tráfego, dentre outras coisas (Litman et al 2007). O motivo que se destaca por ser um elemento determinante na escolha do usuário é a despesa que ele terá que arcar pelo transporte disponível. Dessa forma, o aumento ou a redução no custo de determinado transporte impacta diretamente na demanda, além de gerar um forte impacto social.

O IPEA (2013) destaca que os sistemas de Transporte Público Urbano (TPU) no Brasil, de uma maneira geral, seguem a metodologia de cálculo de tarifas desenvolvida e difundida no passado pela extinta Empresa Brasileira de Transporte Urbanos (EBTU), mais tarde atualizada pelo Ministério dos Transportes, podendo ocorrer algumas especificidades introduzidas pelos gestores locais. De maneira sucinta, os custos de produção do transporte são repartidos entre os usuários pagantes. São poucos os casos de financiamento do TPU no Brasil por recursos extra tarifários, a exemplo do que ocorre nos países europeus e da América do Norte, nos quais os sistemas de transporte recebem recursos diretamente dos governos, visando a redução da tarifa. Esse modelo de financiamento baseado exclusivamente, ou em grande medida, na receita tarifária acaba gerando um ciclo vicioso conforme apresentado na Figura 2.

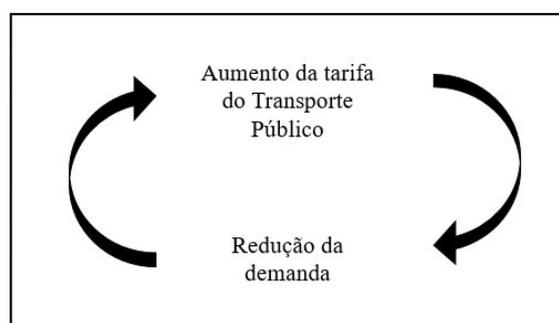


Figura 2: Ciclo vicioso gerado pelo aumento na tarifa do Transporte Público

Fonte: Adaptado de notas de aula da disciplina Planejamento de Transporte e Trânsito (2017) ministrada pelo professor Guilherme Leiva.

Do ponto de vista da demanda pôde-se observar desde o Plano Real um forte movimento de queda no volume de passageiros pagantes dos sistemas de ônibus urbanos (Carvalho e Pereira, 2012). Pela dinâmica do mercado, uma redução na demanda gera aumento de tarifa na tentativa de o sistema reequilibrar receitas e custos que, por sua vez, gera nova redução da demanda. Esse é o ciclo vicioso que o setor tem vivenciado desde meados da década passada. A camada mais carente da população acaba sendo a maior penalizada por esse ciclo, já que é a mais propensa ao uso do transporte público em função da menor renda e da maior distância dos centros de maior densidade de empregos.

Essa situação se agrava quando os usuários pagantes de menor renda arcam com gratuidades concedidas a pessoas com melhor poder aquisitivo (estudantes e idosos de alta renda, por exemplo). Dessa forma o usuário que paga tarifa integral está destinando um percentual desse valor para cobrir os usuários que recebem algum tipo de benefício sobre o valor da passagem. O IPEA (2013) destaca que segundo informações da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), em 2013 o impacto médio das gratuidades nos sistemas municipais das capitais brasileiras era cerca de 20%.

De acordo com dados do IPEA (2013), nos últimos anos tem ocorrido no Brasil um crescimento acima da inflação das tarifas de transporte público por ônibus e um crescimento abaixo da inflação dos itens associados ao transporte privado. Alguns estudos apontam que ao longo das últimas décadas a adoção de políticas de investimentos que priorizam o transporte privado, como barateamento de automóveis e motocicletas, aliado ao encarecimento do transporte público faz com que passageiros desse meio de transporte migrem para o transporte individual (Carvalho e Pereira, 2012).

As tarifas dos sistemas de metrô também superaram o ritmo da inflação entre 1995 e 2008, mas ainda se mantendo abaixo das de ônibus, conforme mostrado na Figura 3. Uma explicação para isso é que, ao contrário dos serviços de transporte urbano por ônibus (que obtêm sua remuneração exclusivamente da arrecadação tarifária), os sistemas urbanos metrô são subsidiados em grande parte pelo Estado (Pereira et al 2011).

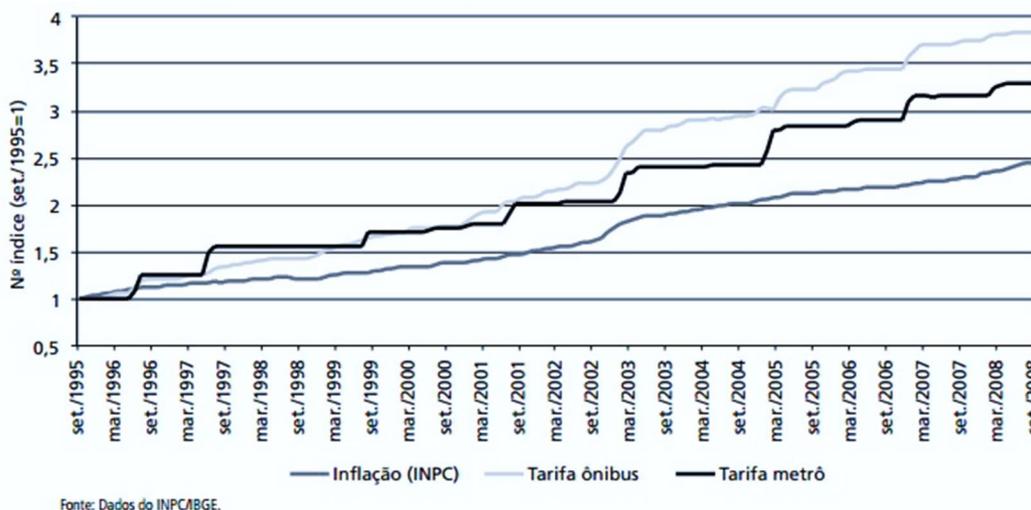


Figura 3: Evolução nominal das tarifas de ônibus urbano e metrô e da inflação – Brasil metropolitano, 1995-2008.

Fonte: Pereira et al (2011).

Em contraste com as cidades brasileiras, de acordo com dados da EMTA (European Metropolitan Transport Authorities, 2011), em muitos países do exterior há um sistema de financiamento do transporte público que, de maneira geral, cobre entre 40% e 50% dos custos. Os modelos consistem em composições entre recursos provenientes de tributos e recursos gerados pela cobrança do sistema. Ao contrário da Europa e dos Estados Unidos, em que a sociedade transfere recursos para o transporte público via subsídios e isenções fiscais, no Brasil, é o transporte que transfere recursos para a sociedade pela forma de tributos.

No Brasil há a concessão do Vale-Transporte, instituída pela Lei nº7.418, de 16 de dezembro de 1985, que determina que o empregador deve arcar com os gastos de deslocamento casa-trabalho do trabalhador com a ajuda de custo equivalente à parcela que exceder a 6% de seu salário básico. O objetivo desse benefício é minimizar o impacto do alto custo do transporte para os trabalhadores formais de baixa renda. O problema é que o vale transporte não contempla os trabalhadores informais que consistem em uma parcela significativa da população brasileira. Dessa maneira, o aumento do preço da tarifa tende a levar essa parte da população à supressão de viagens, utilização de meios informais de transporte ou a realização de deslocamentos por meio não motorizados, ainda que estes sejam inadequados em caso de grandes distâncias a percorrer.

Na última década o Brasil sofreu um rápido processo de urbanização, o que contribuiu para a consolidação de grandes desigualdades econômicas na ocupação do espaço urbano, nas quais a maior parte da população de baixa renda reside em locais que o transporte público assume papel central como forma de deslocamento. No entanto, de acordo com o Ministério das Cidades (BRASIL, 2004), as políticas públicas de transportes e as demais políticas econômicas não tem sido capazes de conter o crescimento dos custos de transporte público.

Atualmente, há uma nítida fragilidade das condições de Mobilidade Urbana nas grandes regiões metropolitanas brasileiras devido aos constantes aumento das tarifas do transporte público. De acordo com o IPEA (2011), em um cenário em que seja mantida essa trajetória e que ocorra agravamento da situação econômica, com retração familiar, as bases para um aumento sustentado da demanda pelo transporte urbano seriam seriamente comprometidas. Como decorrência direta, haveria um estrangulamento da mobilidade urbana nas principais metrópoles brasileiras, com sérias consequências sobre a qualidade de vida das populações dos grandes centros urbanos.

É essencial a consideração da capacidade de pagamento da população ao estabelecer o valor das tarifas (Sant'Anna, 1991; Lima, 1992; Vivier, 1999; Gomide; Leite; Rebelo, 2004; Carruthers; Dick; Saurkar, 2005; Mitric; Carruthers, 2005; Estupiñán, Et Al., 2007). Os autores Carruthers, Dick e Saurkar (2005) definem essa capacidade de pagamento como: "(...) a capacidade de se realizar, se locomover, sem restringir financeiramente de maneira significativa a possibilidade de realizar outras atividades de importância", ou seja, essa capacidade indica o grau de acessibilidade financeira das pessoas aos serviços de transporte urbano. Uma maneira de avaliar a capacidade de pagamento é a partir da análise da renda familiar.

3.5. RELAÇÃO ENTRE MOBILIDADE E POBREZA

A pobreza consiste em situações de carência em que os indivíduos não conseguem manter um padrão mínimo de vida, condizente com as referências socialmente estabelecidas em cada contexto histórico (Barros *et al*, 2000). Entretanto, segundo Fahel (2016), a pobreza trata-se de um fenômeno de várias dimensões que inclui a privação do acesso aos serviços essenciais, como educação, saúde, e transporte coletivo. Além disso, há também a perda de direitos básicos, como trabalho e seguridade social.

O fenômeno da pobreza se manifesta de forma mais intensa nas áreas urbanas, em comparação a zona rural. Diversos pesquisadores e formuladores de políticas públicas, como no estudo da pobreza dos municípios da Região Nordeste do Brasil realizado por Ottonelli (2014), abordam a pobreza avaliando a oferta de emprego, habitação, serviços de saúde e educação, sendo a mobilidade urbana e a oferta adequada dos serviços públicos de transporte coletivo raramente abordados ao se tratar desse tema.

De acordo com o ITRANS (2004), Instituto de Desenvolvimento e Informação em Transporte, a mobilidade é medida pelo número médio de deslocamentos diários realizados pelo indivíduo, sendo entendida também como os movimentos das pessoas dentro das cidades ou entre elas com determinadas finalidades. Nas grandes cidades brasileiras, a mobilidade da população com menor poder aquisitivo é muito baixa, o que indica sérios problemas de acesso ao trabalho, às oportunidades de emprego, às atividades de lazer e aos equipamentos sociais básicos. Essa falta de acessibilidade a instrumentos essenciais à vida são grandes agravantes da exclusão social e da pobreza.

Ao ser considerado outros fatores, como a questão do gênero, o cenário é ainda mais agravante para a mulher. De acordo com Gomide, A. A. (2003), além de terem menos oportunidades de trabalho e menores rendimentos, se comparadas aos homens, as mulheres responsáveis pelos domicílios possuem padrões de mobilidade diferentes, realizando um maior número de viagens, com percursos mais curtos, em horários e itinerários distintos, sendo a atual oferta de serviços de transporte insuficiente para atender às necessidades das mulheres.

Diversos são os fatores que dificultam o acesso ao transporte, que vão desde as altas tarifas do transporte coletivo urbano, em comparação ao baixo rendimento familiar de grande parte da população, até condições de operação deficientes. A renda média do brasileiro vem caindo continuamente desde meados de 1998, enquanto as tarifas dos serviços de transporte sofreram aumentos reais nesse período. As despesas com os serviços de transporte coletivo parecem estar pesando cada vez mais nos orçamentos das famílias pobres (Leiva, 2014), o que gera a migração para modos não motorizados, irregulares e até mesmo o burlamento do sistema, com o não pagamento da tarifa.

O transporte é apontado como um dos principais problemas dos bairros onde residem população de baixa renda, segundo o ITRANS (2004). Entre as principais reivindicações da população para melhoria desse cenário estão melhorias na operação, com a

ampliação da oferta, seguida da pavimentação de ruas, para que os ônibus possam entrar nos bairros carentes, além da redução do preço das passagens.

3.6. SEGREGAÇÃO ESPACIAL E MOBILIDADE

A partir de 1980, houve um aumento na extensão das periferias no Brasil, aumentando a segregação espacial e configurando imensas regiões onde a pobreza se instalou. De acordo com Carvalho (2020), a segregação espacial no meio urbano é uma das faces mais importantes da desigualdade social e parte motora desta. Diversos são os problemas que dificultam o acesso dos indivíduos aos serviços e infraestrutura urbana, que acabam convivendo com o transporte precário, saneamento deficiente, drenagem inexistente, dificuldade de abastecimento, difícil acesso aos serviços de saúde e a outros serviços, como educação e creches. Soma-se a isso uma grande dificuldade de acesso a oportunidades de emprego e a cursos de profissionalização, além de maior exposição à violência, discriminações e o distanciamento de outros serviços, como a justiça oficial e o lazer.

A segregação espacial é derivada do fato dos moradores de uma cidade serem diferentes e independentes um do outro. Na luta por uma posição social e por uma localização conveniente na cidade, as diferenças e independências contribuem para determinar o espaço que o indivíduo ocupará, dentro de um equilíbrio entre desejo e possibilidade. O resultado desse processo é a segregação espacial ou a concentração, dentro da mesma área residencial, de indivíduos com as mesmas características. Diante disso, Teixeira (2009) afirma que o espaço se configura como um importante componente da segregação.

Para o mercado imobiliário, a segregação pode ser entendida com a expressão espacial dos diferenciais de renda, individual ou familiar, no acesso ao solo urbano e aos serviços públicos, onde pode existir a auto-segregação e a segregação imposta (Romero *et al.*, 2004). A auto-segregação é referente às ações de certos grupos sociais caracterizados pelo elevado poder de compra, são elites que se isolam ou se concentram em determinadas áreas como forma de reprodução de seu poder político e social. Já a segregação imposta é a relação inversa da auto-segregação. Assim, os grupos sociais de menor poder aquisitivo, isolam-se ou concentram-se em áreas onde a composição dos custos com moradia e transporte sejam menores, o que não se dá em virtude de opções, mas por falta dessas.

A heterogeneidade social, por sua vez, possui uma relação direta com os impactos da produção do espaço e transporte. Por meio de investimentos públicos, o capital imobiliário estimula a melhoria da infraestrutura de transportes por meio de investimentos públicos, visando diminuir a segregação espacial. Entretanto, ao se promover a acessibilidade aos empreendimentos imobiliários, a população com maior poder de consumo é beneficiada e acaba se deslocando para o transporte individual. Diversos efeitos são gerados, como danos ao meio ambiente e congestionamentos, os quais representam um alto custo à sociedade.

Lima (2001), ao discutir sobre o relacionamento entre a estrutura residencial e a acessibilidade, considera que a proximidade entre o local de moradia e as oportunidades contribuem para o bem-estar dos indivíduos. Para o autor, a equidade social na área urbana pode refletir o grau de mobilidade e acessibilidade dos indivíduos, dada a distribuição espacial das oportunidades na região. A segregação espacial apresenta claras relações com a acessibilidade e com a mobilidade.

3.7. REDE DE TRANSPORTES

De acordo com Pricinote (2008), uma rede de transporte é um conjunto de unidades reciprocamente relacionadas, possuindo um ou mais objetivos dentro de uma função específica e visando alcançar a função desejada, tendo como objetivo básico o deslocamento de pessoas e bens. O autor afirma que, em virtude do globalismo, toda rede tem uma natureza orgânica. Sendo assim, uma ação que provoca mudança em um dos elementos provavelmente desencadeará alterações em todos os outros elementos.

Há três componentes funcionais básicos no sistema de transportes, sendo eles:

- Demanda: O que precisa ser movimentado, podendo essa ser pessoas ou bens;
- Nós: Locais onde os deslocamentos são iniciados, finalizados ou transferidos. O conceito de nó varia de acordo com a escala geográfica considerada, podendo ser local ou global.
- Infra-estrutura: Componentes físicos do sistema de transporte construídos no espaço geográfico sobre o qual o veículo transita, flui ou é proporcionado.

Há também os terminais, que são componentes cuja função é transferir o fluxo de passageiros ou de carga de uma tecnologia de transporte à outra e proporcionar um local apropriado para que a pessoa/bem transportada entre, saia ou realize

transferência do sistema. Já as interseções são vias que se cruzam e necessitam de algum tipo de controle de fluxo de veículos.

A rede de transportes é uma estrutura física constituída por elementos de um sistema de transporte e por elementos abstratos como as relações existentes entre a infraestrutura de transporte e o espaço no qual essa infra-estrutura se insere. A forma mais comum em que a rede de transporte é representada é através de grafos, uma vez que a teoria dos grafos permite identificar problemas a partir das relações existentes entre o espaço e a rede de transporte. Cardozo (2009) afirma que os métodos derivados da teoria dos grafos permitem a representação da estrutura básica dos fluxos de uma rede urbana, assim como a distribuição espacial dos equipamentos urbanos.

A título de exemplo, na Figura 4 é apresentada a rede viária de parte da região central do Barreiro, bairro localizado no município de Belo Horizonte.

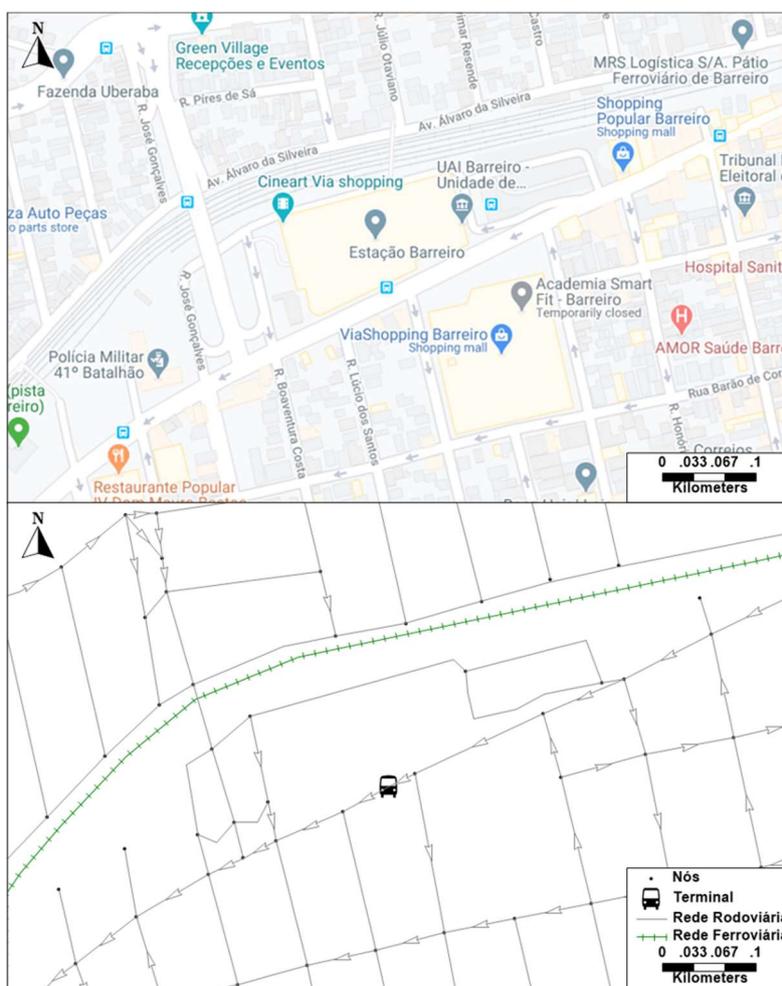


Figura 4: Exemplificação de Rede

Fonte: Elaboração própria.

4. METODOLOGIA

O método utilizado no trabalho será embasado na tese de dissertação da Fernanda Duarte Peixoto Soares, mestre em Engenharia de Transportes pela Universidade Federal do Ceará (ANO). A escolha do método se deu em virtude da disciplina cursada durante a mobilidade acadêmica na UFC/Fortaleza, onde a metodologia foi apresentada e estudada.

A metodologia construída pela autora busca uma melhor sistematização da fase de compreensão da problemática que consiste no planejamento urbano, integrado ao uso do solo e transportes. O método compreende a realização de um estudo detalhado nas fases de identificação, caracterização e diagnóstico da problemática, realizando assim o embasamento para a etapa posterior, sendo ela a proposição de soluções.

O método parte do pressuposto que o processo de planejamento pode ser dividido em duas grandes fases, a compreensão da problemática e a proposição de soluções. Tendo em vista que é fundamental o estudo acerca dos problemas levantados, tem-se maior foco na primeira fase, onde é realizado um estudo detalhado, possibilitando assim proposições de soluções mais adequadas às questões levantadas.

Inicialmente será proposto a definição de princípios e valores. De acordo com Soares (2014), os princípios estão associados à liberdade individual, podendo ser influenciados pelo processo de socialização e definidos como regras ou normas de conduta pelas quais alguém governa a sua vida e as suas ações, sendo por isso regidos por elaboração de leis, acordos e diretrizes de forma incontestável e reconhecida pela coletividade. Já os valores, podem ser definidos como apreciação subjetiva, sendo influenciado pelo meio ao qual o sujeito está submetido. De acordo com Viana (2007), os valores são crenças de maior categoria, partilhadas por uma cultura e que surgem do consenso social.

A autora, após realizar a identificação e o estabelecimento de princípios e valores, formula um estudo em 4 etapas, iniciando com a identificação dos problemas, tido como as diferenças entre o atual estado do sistema e o estado desejado ou estipulado como referência, seguindo com a caracterização, onde utiliza indicadores para demonstrar a situação atual e assim partir para a próxima etapa, onde realiza o diagnóstico através de relações de causa e efeito, finalizando com a avaliação de

alternativas. O método proposto por Fernanda Soares (2014) está apresentado na figura abaixo.

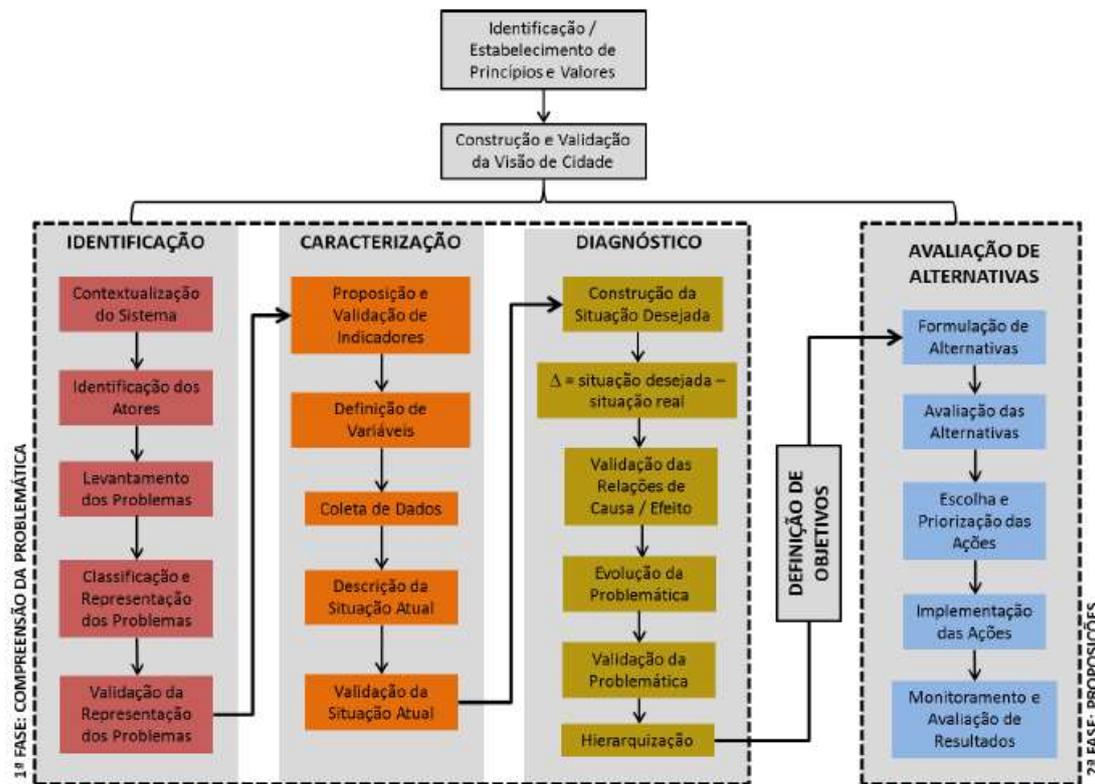


Figura 5: Método original.

Fonte: Tese de dissertação Fernanda Soares (2014)

Para o presente trabalho, o método original foi modificado em virtude da limitação de recursos para realizar a validação das etapas. Além disso, na etapa de “Avaliação de alternativas” não foram realizadas as duas últimas etapas (“Implementação de ações” e “Monitoramento e avaliação de resultados”) por esse trabalho ter como foco principal a etapa de compreensão da problemática. O método modificado e utilizado está apresentado resumidamente na Figura 6 e explicado nas seções que seguem.

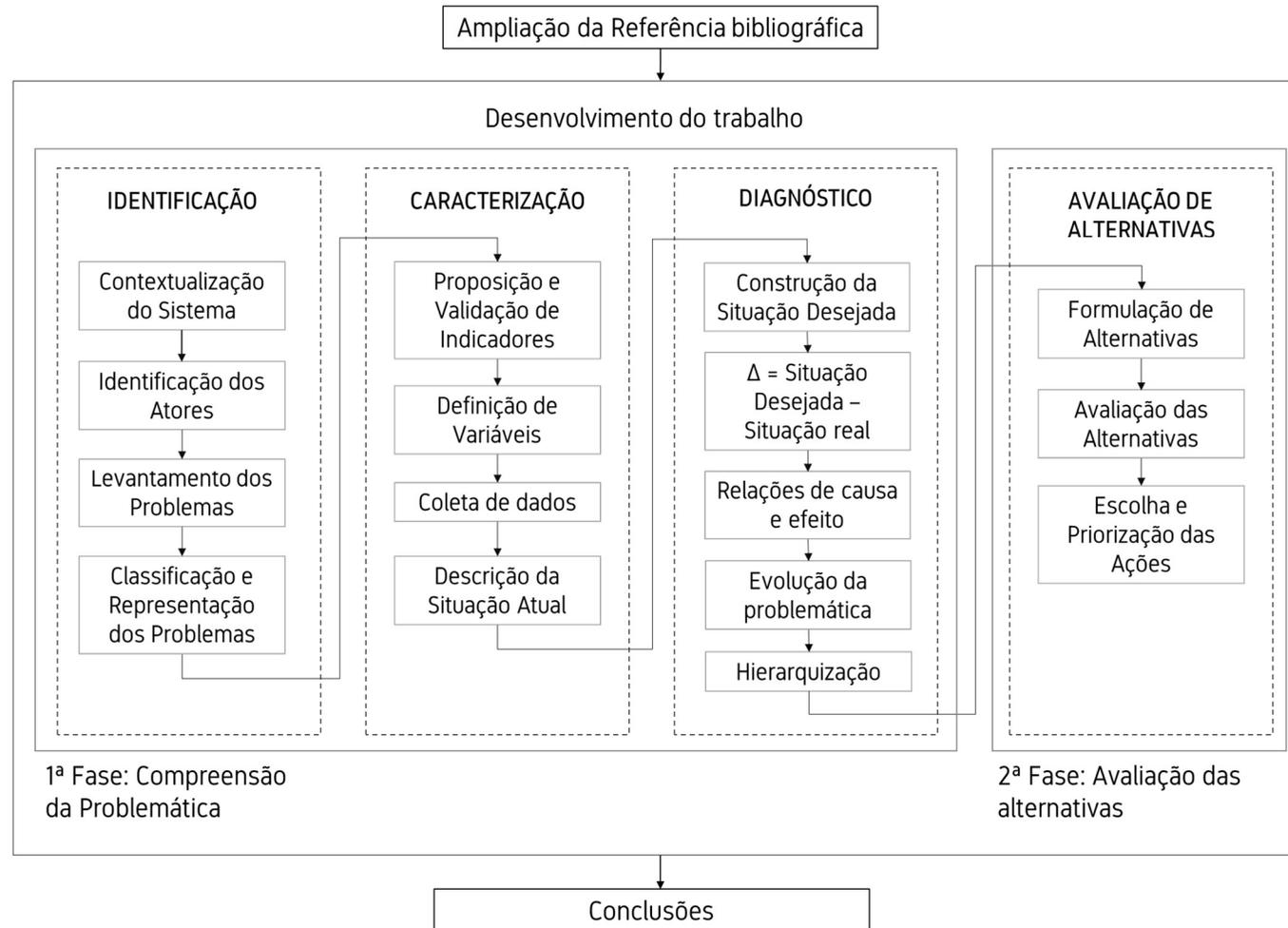


Figura 6: Metodologia utilizada.

Fonte: Elaboração própria.

4.1. DESCRIÇÃO DO MÉTODO UTILIZADO

4.1.1 IDENTIFICAÇÃO

Ao se tratar do sistema urbano e do transporte é complicado e ingênuo partir do pressuposto que o planejador está capacitado em identificar os problemas vividos pela população, partindo apenas das suas observações e experiências. O transporte existe para servir a pessoas, sendo assim, elas devem ser escutadas e suas considerações consideradas. Entretanto, o levantamento de reclamações por si só não é suficiente para identificar a problemática, sendo necessário o cumprimento de etapas que facilitem a construção de uma visão sistematizada acerca da problemática, sendo elas descritas abaixo.

Contextualização do Sistema

O pesquisador precisa conhecer o sistema que irá estudar/analisar. Inicialmente, serão levantadas todas as informações acerca do objeto de estudo que podem afetar a problemática analisada. É fundamental que sejam definidos elementos como subsistemas apreciados pelo processo e seus componentes de demanda e oferta, suas relações e seus alvos de influência. Quanto maior for o conhecimento adquirido pelo pesquisador sobre o sistema ao qual ele irá atuar, melhor será a definição dos problemas e, conseqüentemente, a proposição de alternativas de solução.

Identificação dos Atores

Após o conhecimento do sistema, serão definidos quais são os atores envolvidos. Os atores são todos aqueles que mantêm relação com o sistema. Além de propiciar que os indivíduos envolvidos participem do processo, o tornando participativo, essa etapa é fundamental para a geração de uma abordagem mais completa e fiel do objeto em estudo. De acordo com Matus (1991), planejar não depende apenas do domínio intelectual da complexidade do fenômeno analisado, mas também da mediação dos diferentes atores envolvidos no processo e seus conflitos e interesses, o que pode gerar tensões em uma situação concreta.

A visão do cidadão que vivencia a interação entre os subsistemas deve prevalecer, uma vez que são as suas necessidades que serão afetadas pelas decisões provenientes do planejamento. Entretanto, os atores envolvidos com a regulação e operação do sistema

devem ser considerados. Cabe ao processo de planejamento conciliar as visões individuais em prol de uma visão plural do objeto (Soares, 2014).

Levantamento dos Problemas

Mesmo que o planejador interaja com o sistema em análise, é essencial que o analista inicie o processo de identificação dos problemas com uma visão distanciada, como se não tivesse conhecimento do sistema. Diante disso, o levantamento de problemas será realizado pelos atores envolvidos, baseado na sua relação com o objeto em análise. Importante destacar que o analista não deve influenciar na descrição feita pelo entrevistado.

As percepções coletadas serão analisadas com o intuito de identificar um mesmo problema que possa ter sido relatado de maneira distinta por diferentes atores. É comum que esse processo resulte em apontamentos de causas ou soluções, acreditando o autor serem problemas, ou que seja relatado sintomas como problemas. Diante disso, é fundamental a definição clara do que seria um problema. Magalhães e Yamashita (2009) discorrem sobre a seguinte definição “problema é a existência de uma desigualdade (distância) entre um estado atual de coisas e uma expectativa ou referencial acerca de um objeto”.

Nessa etapa os problemas apontados pelos atores são considerados como hipóteses, sendo analisados nas etapas posteriores e validados ou descartados como problemas. É realizado também o apontamento de hipóteses tendo como base a contextualização, realizada na etapa anterior.

Classificação e Representação dos Problemas

Após o entendimento do sistema e do levantamento de problemas pelos autores, Soares (2014) propõe a classificação e representação da problemática, onde deve ser possível a consolidação integrada da problemática, com a desconstrução das visões isoladas de cada autor, e o entendimento da relação entre os subsistemas na ocorrência de problemas. Nessa etapa, é fundamental que todos os atores envolvidos no sistema estejam representados e que a linguagem utilizada seja de fácil acesso, propiciando a sensação de pertencimento a todos eles.

4.1.2 CARACTERIZAÇÃO

Soares (2014) atribui à etapa de caracterização a finalidade de estruturar as percepções dos atores em dados que sejam capazes de expressar analiticamente os problemas identificados através de suas características.

Proposição e validação de indicadores

Os problemas levantados na etapa de identificação serão representados por indicadores capazes de propiciar ao planejador uma avaliação segura e objetiva da situação real em que se encontra a questão abordada. De acordo com Friori (2006), um indicador pode ser definido como um parâmetro que fornece as informações sobre um dado fenômeno, sendo capaz de descrever uma realidade baseando-se em dados confiáveis e coletados mediante metodologias cientificamente válidas.

Na escolha de indicadores é importante considerar a disponibilidade de dados, sua capacidade de representação do fenômeno e sua fácil interpretação. É interessante ainda utilizar indicadores que permitam relacioná-los em diferentes níveis de tomada de decisão, sendo eles os níveis: estratégico, tático e operacional.

Definição de variáveis

Essa etapa, assim como a posterior de coleta de dados, possui como objetivo quantificar ou qualificar os problemas identificados. A definição de variáveis será feita tendo em vista os indicadores propostos para a análise dos problemas identificados no passo anterior.

Coleta de dados

A coleta de dados será realizada em conformidade com os requisitos do modelo que se pretende utilizar para a análise do fenômeno. Dados, de acordo com Soares (2014), é definido como conteúdo quantificável e que por si só não transmite nenhuma mensagem que possibilite o entendimento sobre determinada situação. Dessa forma, cabe ao pesquisador o tratamento adequado para a geração de resultados que contribuam para o estudo.

Descrição da situação atual

Após a identificação da problemática e sua caracterização, será possível estabelecer a situação em que se encontram os problemas levantados. Os resultados das análises dos dados deverão propiciar um modelo de descrição da situação atual do fenômeno em estudo, sendo interessante a utilização de modelagem nessa etapa.

4.1.3 DIAGNÓSTICO

A etapa de diagnóstico tem o papel de validar a existência dos problemas identificados e classificá-los em ordem de prioridade. Além disso, serão estabelecidas relações causais entre os problemas e sua dinâmica dentro da complexidade do sistema urbano, conforme Soares (2014).

Construção da situação desejada

Inicialmente, serão levantados junto aos atores as informações necessárias para a construção da situação desejada. Nessa etapa, é comum que haja conflitos de interesses, uma vez que não existe consenso absoluto entre os desejos da comunidade. Cabe ao planejador buscar uma forma de conciliar os desejos através da negociação com os atores e do seu conhecimento e experiência na área.

É fundamental que os parâmetros escolhidos em etapas anteriores permitam a comparação entre os dados levantados durante a caracterização e os dados aceitáveis ou desejados para cada problema analisado durante a fase de compreensão.

Δ = Situação desejada – Situação real

O processo de comparação entre a situação desejada e a situação real permite a validação dos problemas identificados no início do processo. Se houver uma diferença entre os dois cenários, além do considerado tolerável pelo planejador, é configurado de fato um problema no sistema. Com os problemas identificados, será possível analisar a intensidade e magnitude dos problemas, além de estabelecer relações de causa e efeito.

Relações de causa e efeito

Soares (2014) afirma que a análise das relações de causa e efeito devem gerar o produto principal da etapa de diagnóstico. Essas relações deverão propiciar a

proposição de alternativas ou intervenções, em etapas futuras, que ataquem as causas dos problemas que motivaram o processo em si.

O transporte é composto por processos cíclicos e dinâmicos, o que faz com que problemas identificados em um dos sistemas sejam causa ou efeito de problemas reconhecidos em outro. Métodos de modelagem podem auxiliar na compreensão da interdependência entre as variáveis relacionadas ao fenômeno.

Evolução da problemática

Um dos maiores desafios na tarefa de planejar é imaginar o futuro. Para a realização dessa previsão, é fundamental que seja realizado um prognóstico adequado. A evolução da problemática consiste em realizar um juízo antecipado acerca da evolução dos problemas validados, projetando cenários em que eles se agravam ao longo do tempo. Para tanto é comum a utilização de técnicas de simulação.

Importante salientar que as relações de causa e efeito podem ser alteradas ao longo do tempo, com o surgimento de novos problemas e/ou o desaparecimento de alguns. As variáveis deverão ser ajustadas conforme à evolução da problemática.

Hierarquização

Diante dos recursos limitados e dos conflitos de interesses, há a necessidade de se estabelecer prioridades entre as alternativas viáveis. Para tanto, os problemas serão hierarquizados considerando os recursos disponíveis, os valores considerados, a sua área de abrangência e o seu nível de urgência, dentre outros fatores determinados pelo planejador.

Essa etapa é a base para a transição entre as duas fases do processo de planejamento (compreensão da problemática e proposição de soluções) e é utilizada como referência para a definição de objetivos que se desejam alcançar e como estes devem ser priorizados adiante.

Soares (2014) sugere-se como método de hierarquização a avaliação dos problemas sobre quatro aspectos:

- Gravidade pontual = o quanto o problema já está defasado em relação a situação ideal;
- Gravidade relativa = o quanto um problema afeta os demais problemas;

- Urgência = quando um problema começará a afetar o sistema com maior gravidade;
- Tendência = como o agravamento do problema modificará o sistema ao longo do tempo.

4.1.4 AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Após a compreensão da problemática, serão definidos os objetivos que irão ser utilizados como base na formulação das alternativas e priorização das ações. Vale ressaltar que os valores definidos na etapa inicial devem ser considerados. Caberá a essa etapa a conciliação entre os recursos disponíveis e os problemas hierarquizados para a implantação de medidas que busquem a resolução dos mesmos.

Bem como na tese utilizada como referência para a definição da metodologia utilizada, nesse trabalho o foco maior será dado a compreensão da problemática. É fundamental a avaliação e escolha de alternativas, mas anteriormente a esse processo, é essencial realizar um estudo detalhado da situação antes que medidas sejam estabelecidas e tomadas. Atualmente, o foco maior é dado a última etapa, o que acredita-se não ser o ideal.

Formulação de Alternativas

Com base nas etapas anteriores e nas limitações impostas ao planejador, serão formuladas alternativas que sejam capazes de tornam o cenário atual como o cenário desejado.

Avaliação de Alternativas

Com as alternativas definidas, serão analisados os impactos gerados por cada uma em diferentes intervalos de tempo (curto, médio e longo prazo), nível de abrangência, recursos necessários, participação dos atores, tempo de implementação, e outros critérios que o planejador julgar necessário.

Escolha e priorização das ações

Por fim, será realizada a escolha e a priorização das ações. Essa etapa deve considerar todos os atores envolvidos e os valores estabelecidos, bem como as limitações.

4.2. PRINCIPAIS PESQUISAS UTILIZADAS COMO BASE

4.2.1 PESQUISA ORIGEM E DESTINO (OD)

De acordo com a Fundação João Pinheiro, a Pesquisa de Origem e Destino é a designação genérica dada a um conjunto de levantamentos realizados de 10 em 10 anos para aferir estruturas de deslocamentos da população e mercadorias na Região Metropolitana. A pesquisa OD é um importante instrumento de racionalidade técnica, que se consolida por seus resultados e pela utilização constante desses por parte de agentes públicos e privados, quando as necessidades de planejamento se impõem. Ela é utilizada em caráter global, norteando os planos de desenvolvimento integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte, e em caráter pontual, em intervenções públicas que deveriam ter um papel de mitigar condições socioeconômicas desiguais.

A produção de dados consolidados e sistematizados que possam balizar as políticas públicas é um dos esteios do planejamento em seus amplos aspectos, no caso da Pesquisa Origem e Destino, a ênfase recai na obtenção de informações que permitam ao planejamento um quadro de referência atualizado para as atividades e propostas relativas à estruturação do espaço e especialmente aos serviços de transporte e trânsito.

No presente estudo, a pesquisa utilizada será a realizada em 2012, elaborada pela equipe coordenada pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Agência RMBH), onde foi produzido dados que auxiliam no conhecimento da estrutura dos deslocamentos das pessoas na malha urbana da cidade ao longo do dia, entendendo-se a relação entre as viagens com todas as suas características e elementos que as produzem.

4.2.2 PESQUISA DE ORÇAMENTO FAMILIAR (POF)

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) é realizada pelo IBGE e tem como objetivo a análise orçamentária das famílias. Por meio dos dados obtidos é possível traçar um perfil das condições de vida da população e observar a composição de gastos segundo as classes de rendimento. Por tratar de temas distintos essa pesquisa possui inúmeras aplicações, dentre elas o estudo dos impactos econômicos causados pelo transporte.

A POF (2008-2009) foi realizada em todo o território brasileiro, inclusive nas áreas rurais. Os resultados são publicados nos seguintes níveis: Brasil, Grandes Regiões

(Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) para situações urbanas e rurais. Para as Unidades de Federação os resultados contemplam o total e a situação urbana. Nas nove regiões metropolitanas e nas capitais das Unidades de Federação, os resultados correspondem à situação urbana.

Essa primeira publicação da pesquisa aborda os temas despesas, rendimentos e variações patrimonial das famílias, aspectos básicos para a análise dos orçamentos domésticos, e alguns fatores relacionados à avaliação subjetiva das condições de vida. As despesas e rendimentos são divididos em monetários e não monetários e os tipos de despesas são discutidos segundo as classes de rendimentos e segundo as características sociodemográficas dos moradores.

4.3. RECURSOS UTILIZADOS

Para a elaboração do trabalho, serão utilizados softwares de edição de texto, planilhas eletrônicas e softwares comumente utilizados na área de transportes/planejamento, como Google Earth, QGis e Transcad.

TransCAD é o primeiro e único Sistema de Informações Geográficas (GIS) desenvolvido especificamente para uso por profissionais de transporte para armazenar, exibir, gerenciar e analisar dados de transporte. TransCAD GIS combina as capacidades de transporte de modelagem em uma plataforma única e integrada, fornecendo capacidades que são inigualáveis por qualquer outro pacote. Pode ser usado para todos os modos de transporte, em qualquer escala ou nível de detalhe.

5. ESTUDO DE CASO

Para a aplicação do método apresentado, o presente estudo irá analisar a cidade de Belo Horizonte dando foco a questões socioeconômicas. A escolha do local se deu em virtude de experiências vividas no cotidiano, o que irá propiciar uma análise mais real do sistema, além de ser de interesse a aplicação do método aprendido durante a Mobilidade Acadêmica na cidade mineira.

5.1. PRINCÍPIOS E VALORES

O princípio básico utilizado nesse trabalho será o de direito à cidade. O conceito foi desenvolvido pelo sociólogo francês Henri Lefebvre no livro *Le droit à la ville*, datado de 1968, onde ele define o direito à cidade como um direito de não exclusão da sociedade urbana das qualidades e benefícios da vida urbana.

No Brasil, o direito à cidade está descrito no Estatuto da Cidade (Lei nº10.257/2001, no artigo 2º, incisos I e II, que dispõem sobre o direito a cidades sustentáveis. Esse estatuto regulamenta os artigos referentes à política urbana no âmbito federal (arts. 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 – CF/1988).

De acordo com a autora Roberta Amanajás (2018), o direito à cidade é um direito difuso e coletivo, de natureza indivisível, de que são titulares todos os habitantes da cidade, das gerações presentes e futuras. Direito de habitar, usar e participar da produção de cidades justas, inclusivas, democráticas e sustentáveis. De acordo com a autora, a interpretação do direito à cidade deve ocorrer à luz da garantia e da promoção dos direitos humanos, compreendendo os direitos civis, políticos, sociais, econômicos e culturais.

Em relação aos valores que serão utilizados como embasamento durante o processo de compreensão da problemática e proposição de soluções, estão a equidade e a inclusão social. Ressalta-se que esses valores são primordiais no processo de hierarquização dos problemas e na avaliação de alternativas, onde outros fatores, que serão determinados ao longo do trabalho, também serão considerados.

5.2. IDENTIFICAÇÃO

5.2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO SISTEMA

Localizada na Região Sudeste, Belo Horizonte é a capital do estado de Minas Gerais. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), o último censo indicou que sua população é de 2.375.151 pessoas, com densidade demográfica igual a 7.167,00 hab/km². Com uma área de aproximadamente 331 km², possui uma geografia diversificada, com morros e baixadas.

Belo Horizonte se tornou capital mineira em 1893. O projeto urbanístico da nova capital foi pautado pela ideologia positivista republicana, que concebia a utopia de uma cidade ideal, ordenada, iluminada e saneada. Elementos chaves do seu traçado incluem uma malha perpendicular de ruas, cortadas por avenidas em diagonal, com quarteirões de dimensões regulares. Um aspecto interessante do projeto original é a abundância de parques e praças.

Para a contextualização do sistema serão utilizadas a Pesquisa de Origem e Destino de Belo Horizonte de 2012 e a Pesquisa de Orçamento Familiar de 2008-2009. As variáveis abordadas serão:

- Idade;
- Escolaridade;
- Renda;
- Gênero;
- Situação Familiar;
- Ocupação dos indivíduos;
- Tempo de moradia e verticalização;
- Uso dos modos;
- Tempo de viagem;
- Motivos geradores de viagens;
- Transporte em BH;
- Gastos com transporte.

Pesquisa de Origem e Destino de Belo Horizonte - 2012

A pesquisa de Origem e Destino de 2012 entrevistou 100.656 indivíduos em 58.102 áreas homogêneas, distribuídas no município de Belo Horizonte e na sua região

metropolitana, conforme visto na Figura 7. Os dados que serão apresentados a seguir são referentes as pesquisas de indivíduos, viagens e domicílios, disponibilizados pelo governo do estado de Minas Gerais. Os dados foram devidamente expandidos para representação da população geral.

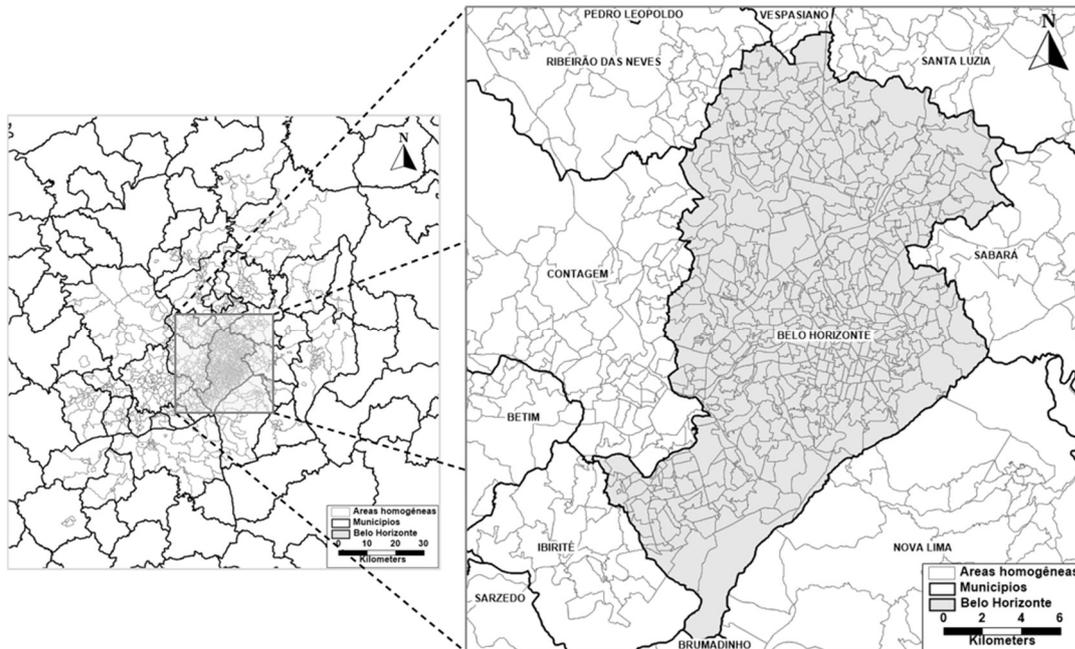


Figura 7: Áreas Homogêneas_Pesquisa OD.

Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao gênero dos indivíduos, conforme visto na Figura 8, há uma maior participação do gênero feminino.

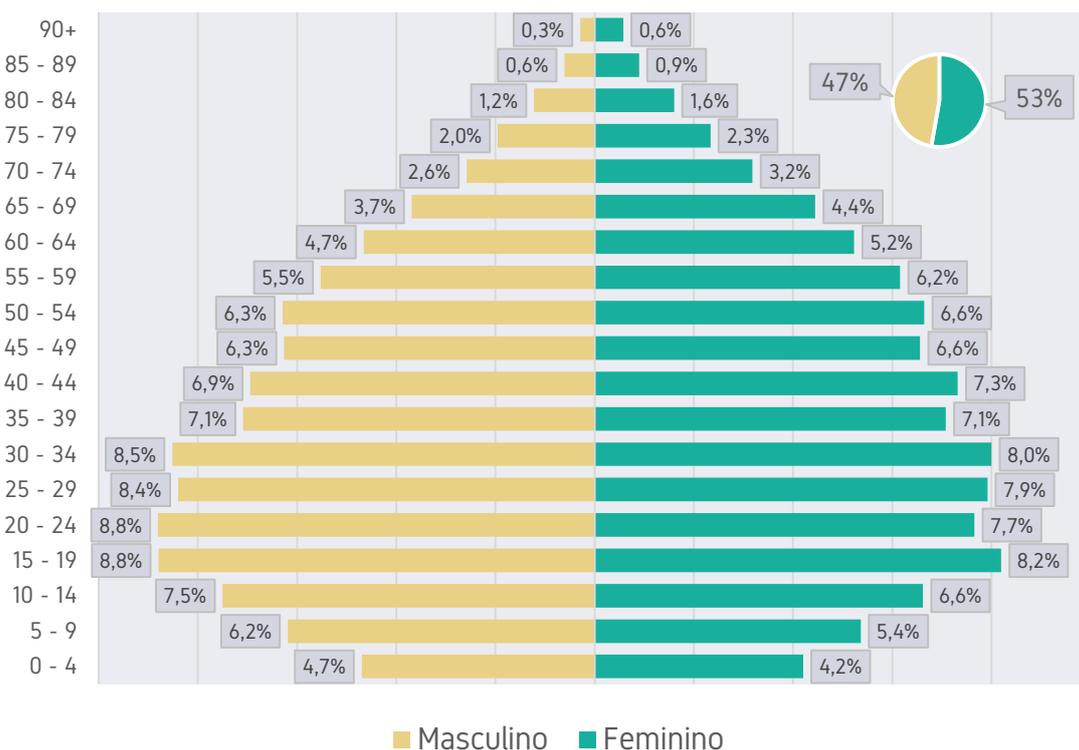


Figura 8: Pirâmide Etária_OD 2012.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Para melhor visualização das faixas etárias, além da segmentação comumente utilizada, dividiu-se os indivíduos entre as seguintes classes, considerando as respectivas idades:

- Crianças: até 11 anos;
- Adolescentes: de 12 aos 18 anos;
- Adultos: de 19 aos 59 anos;
- Idosos: 60 anos ou mais.

Para essa divisão, utilizou-se a Lei 8.069, de 1990, onde são consideradas crianças os indivíduos até 12 anos de idade incompletos e os adolescentes como os que estão na faixa etária de 12 a 18 anos de idade (artigo 2o). Em relação aos idosos, seguiu-se a classificação realizada pela Organização Mundial da Saúde. No presente estudo, conforme apresentado na Figura 9, é predominante indivíduos em idade adulta, seguido dos idosos, crianças e adolescentes.

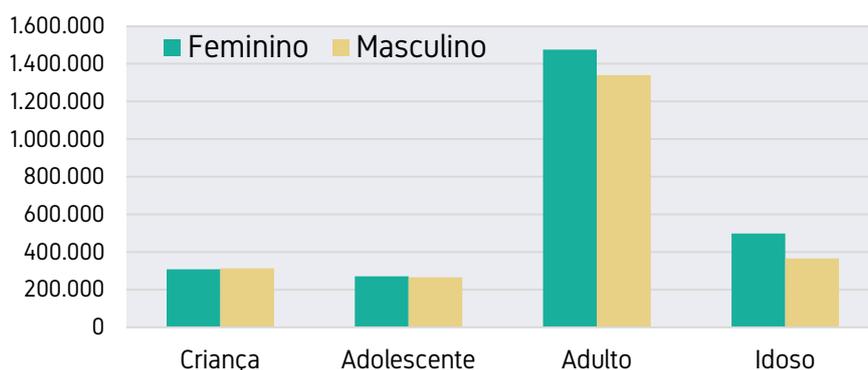


Figura 9: Segmentação de idades.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Os gráficos abaixo, referentes a escolaridade, mostram que em relação a gênero não há grandes discrepâncias nos níveis de ensino. Entretanto, quando a análise é realizada por classe etária, percebe-se que há um percentual considerável de idosos analfabetos e que nos níveis de maior instrução, há maior participação dos adultos, o que indica uma ascensão recente aos estudos de nível superior e de pós graduação.

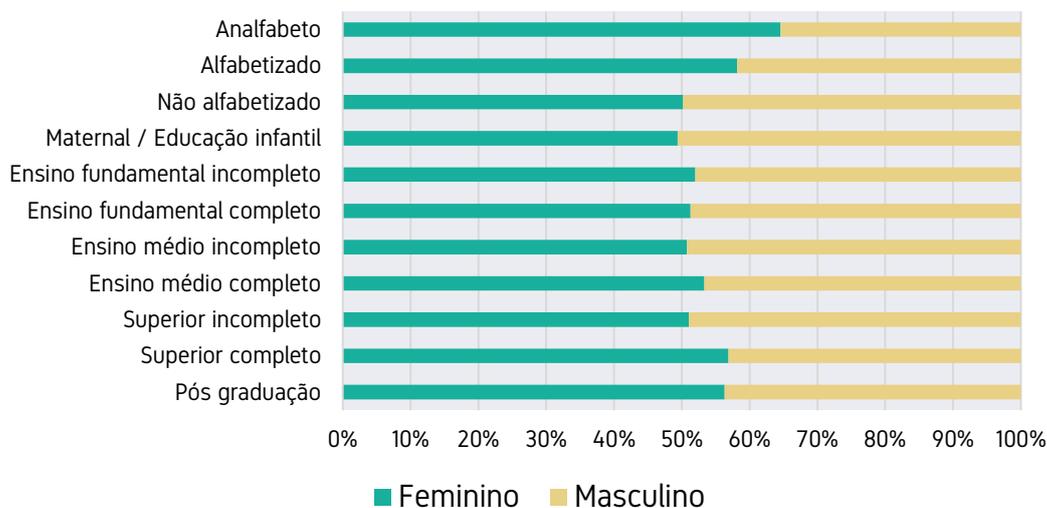


Figura 10: Nível de escolaridade e gênero.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

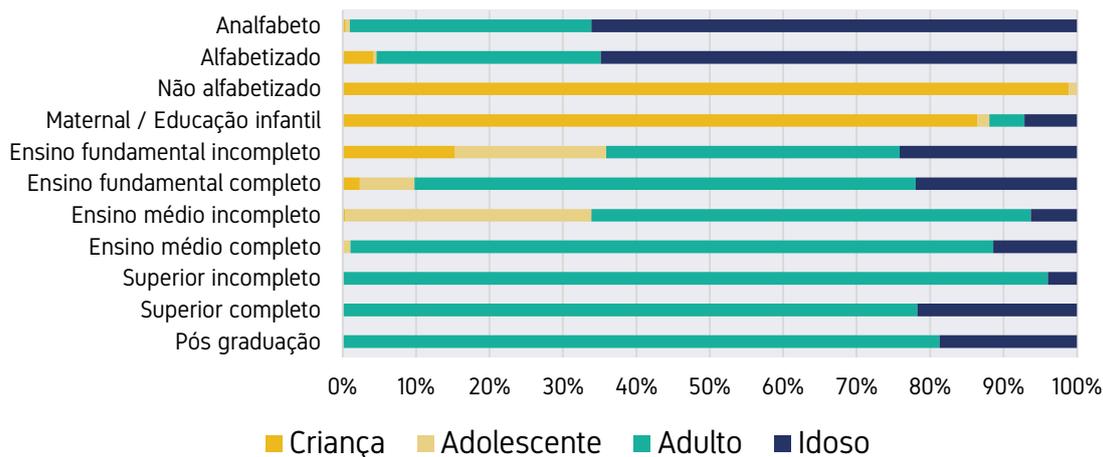


Figura 11: Nível de escolaridade e classe etária.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Ao analisar a situação declarada pelos indivíduos dentro do núcleo familiar, tem-se que em 2012 havia uma diferença significativa entre gêneros, onde a maior parte dos que se declararam chefes de família eram os homens e, conseqüentemente, mulheres eram maioria na categoria cônjuge do responsável pela família, como visto na Figura 12. De acordo com o Jornal o Globo (2015), essa situação vem sendo alterada. Em 15 anos, o número de famílias chefiadas por mulheres sofreu um aumento de 105%.

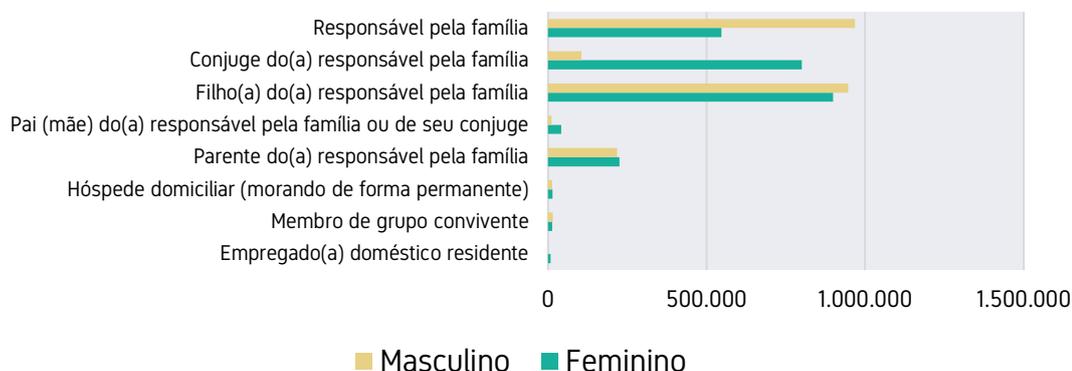


Figura 12: Situação Familiar.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Os dados apresentados acima são refletidos diretamente na ocupação dos indivíduos, apresentada na Figura 13. Percebe-se que, enquanto a maioria dos que trabalham são homens, as mulheres predominam na ocupação nomeada como “Dona de casa”. Essa situação também vindo sendo alterada ao longo dos anos, onde as mulheres passam a conquistar cada vez mais espaço no mercado de trabalho.

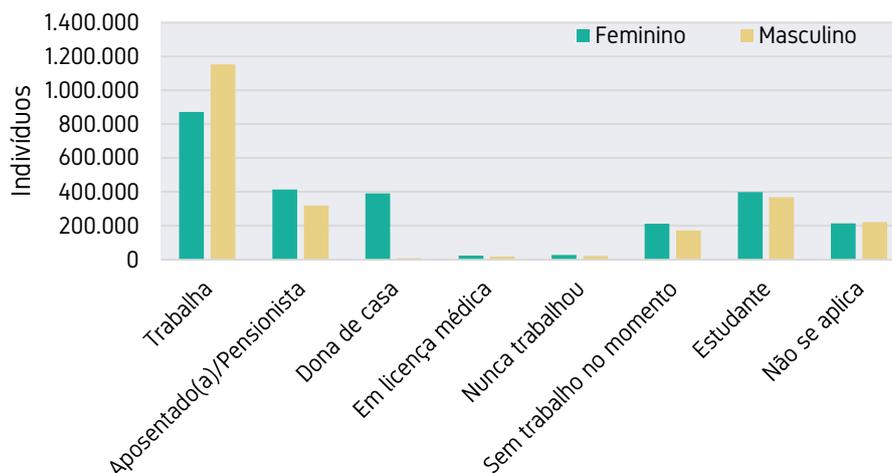


Figura 13: Ocupação dos indivíduos.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Em relação a renda, apresentada na Figura 14, é notório que conforme ela cresce, a participação dos indivíduos é reduzida. Nota-se também que há um número considerável de indivíduos sem renda, onde há maiores registros do gênero feminino. Conforme a renda aumenta, o gênero masculino se sobressai.

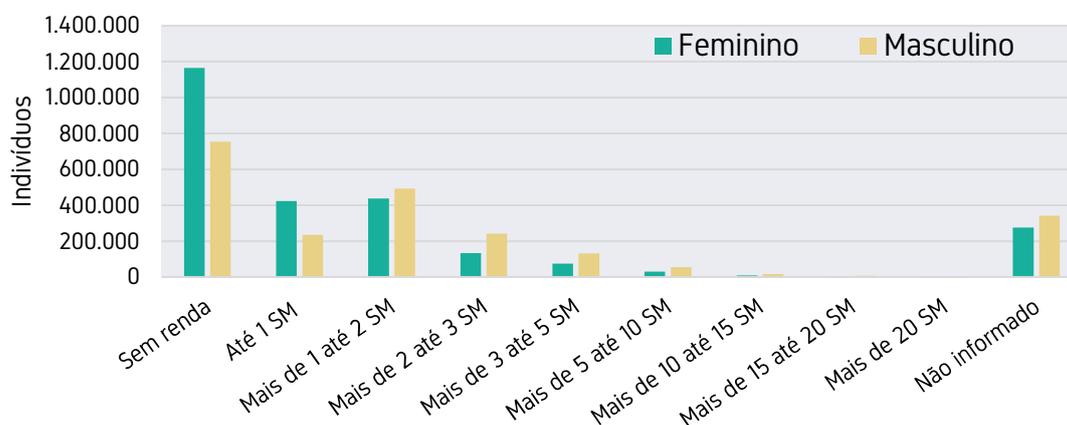


Figura 14: Renda dos indivíduos.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

A distribuição espacial da renda, é apresentada na Figura 15. Para a construção da imagem, considerou-se a renda média de cada faixa apresentada na Figura 14 (por exemplo, na faixa de “Mais de 3 até 5 salários mínimos”, considerou-se 4 salários mínimos. Foram descartados os registros em que os indivíduos não informaram sua

renda. Em algumas áreas homogêneas, não houveram registros na pesquisa, estando elas sem coloração nos mapas.

Pelo mapa, as regionais Centro e Sul se destacam como as regiões de mais alta renda, seguido da Regional Pampulha. Percebe-se ainda que as regiões mais afastadas do Centro possuem menor renda.

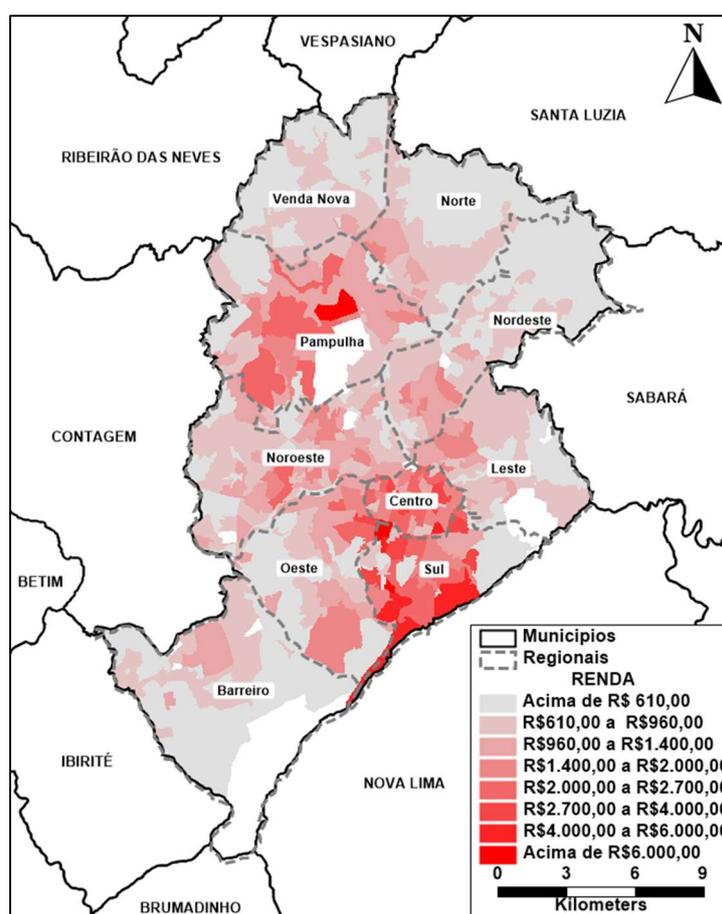


Figura 15: Distribuição espacial da renda média em Belo Horizonte.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Ao analisar renda e escolaridade, observa-se uma relação entre as duas variáveis. Conforme apresentado na Figura 16, as rendas mais elevadas estão presentes nos níveis mais avançados de escolaridade. O contrário também é verificado, onde as rendas mais baixas são vistas de forma mais significativa em níveis de escolaridade mais baixos.

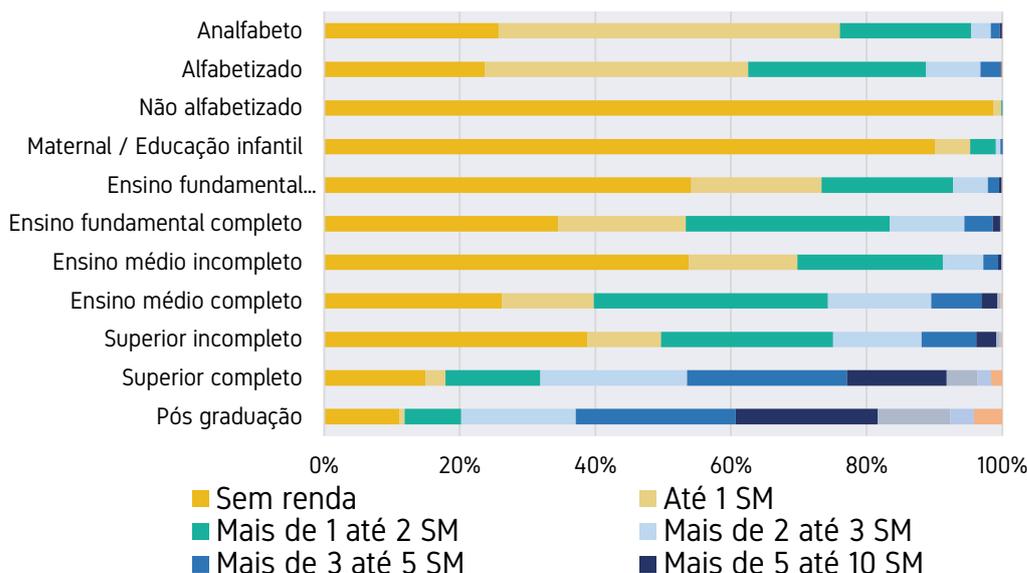


Figura 16: Renda e escolaridade.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Em relação aos domicílios, há um destaque para as casas, seguido de prédios e apartamentos, como visto na Figura 17. Estudos indicam que assim como em outras cidades do Brasil, Belo Horizonte vivencia um processo de verticalização, o que modifica a estrutura da cidade e suas demandas.

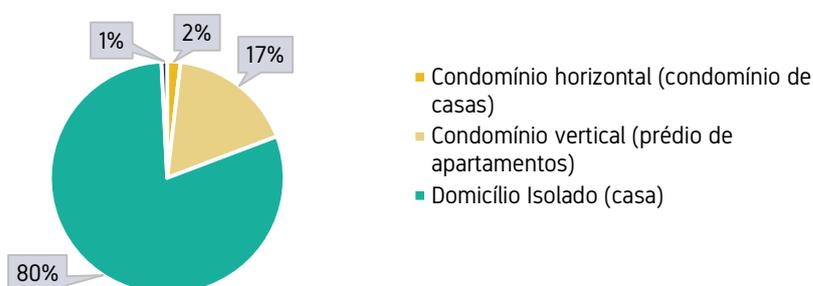


Figura 17: Domicílios.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Abaixo são apresentadas as dos domicílios e o tempo de moradia. Tem-se que a maior parte deles são próprios e quitados, seguido dos alugados. Interessante observar que mesmo em períodos de moradia mais longos, há um registro considerável de domicílios alugados.

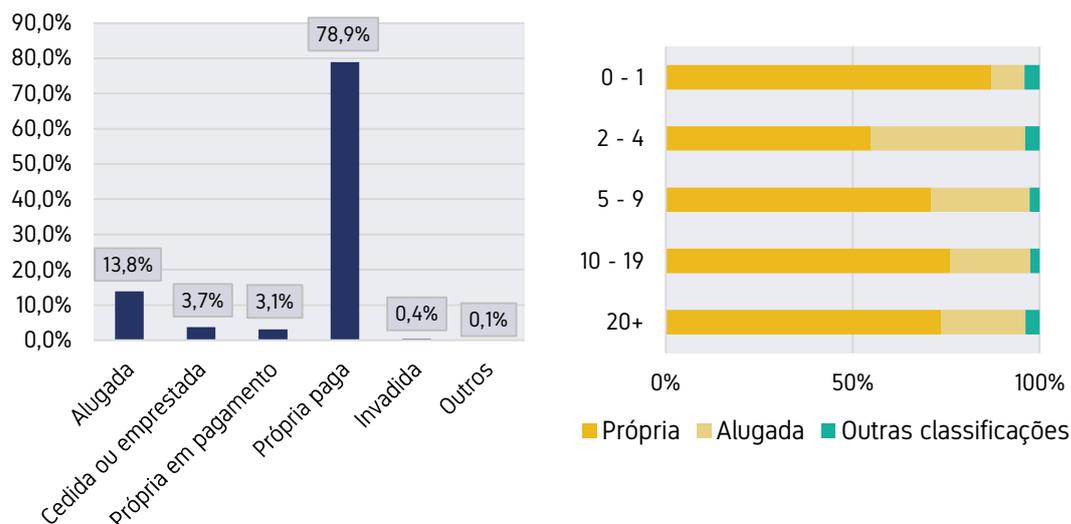


Figura 18: Tempo de moradia.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Os gráficos abaixo indicam o número de veículos por domicílio. De maneira geral, há ausência deles, exceto os autos, que estão presentes em mais de 50% dos domicílios. Após os autos, se destacam a posse das motos e das bicicletas.

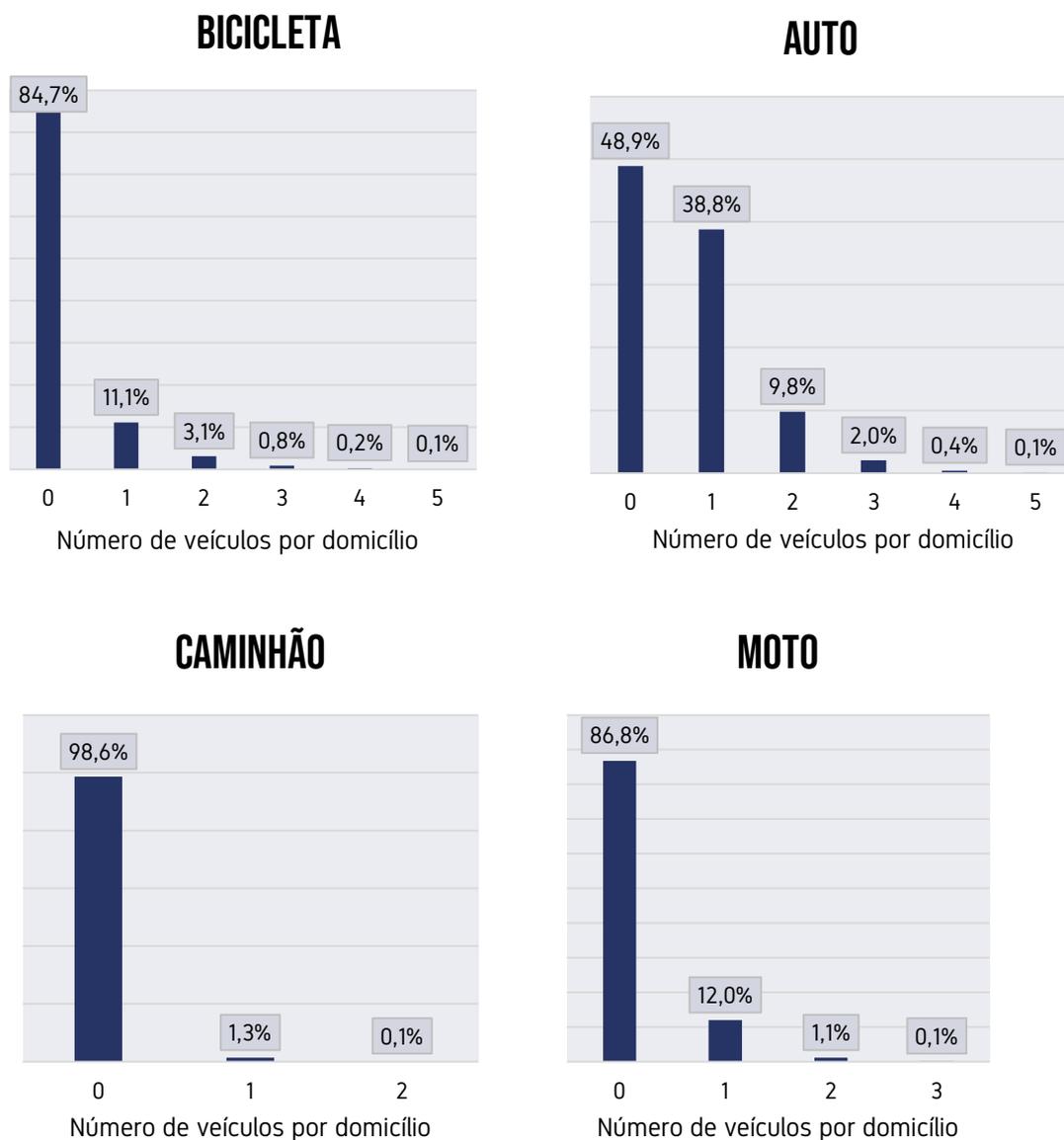


Figura 19: Veículos por domicílio.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Analisando a distribuição espacial da posse da bicicleta e de auto, apresentada na Figura 20, tem-se que as bicicletas são mais presentes na região metropolitana de Belo Horizonte e nos locais mais afastadas do centro. Já os autos estão mais concentrados na região centro-sul de Belo Horizonte. Ao realizarmos a comparação entre o mapa que indica a renda média dos indivíduos (Figura 15) e os mapas abaixo, vemos que nas regiões com baixa renda predomina a bicicleta, enquanto que em regiões de alta renda destaca-se os autos.

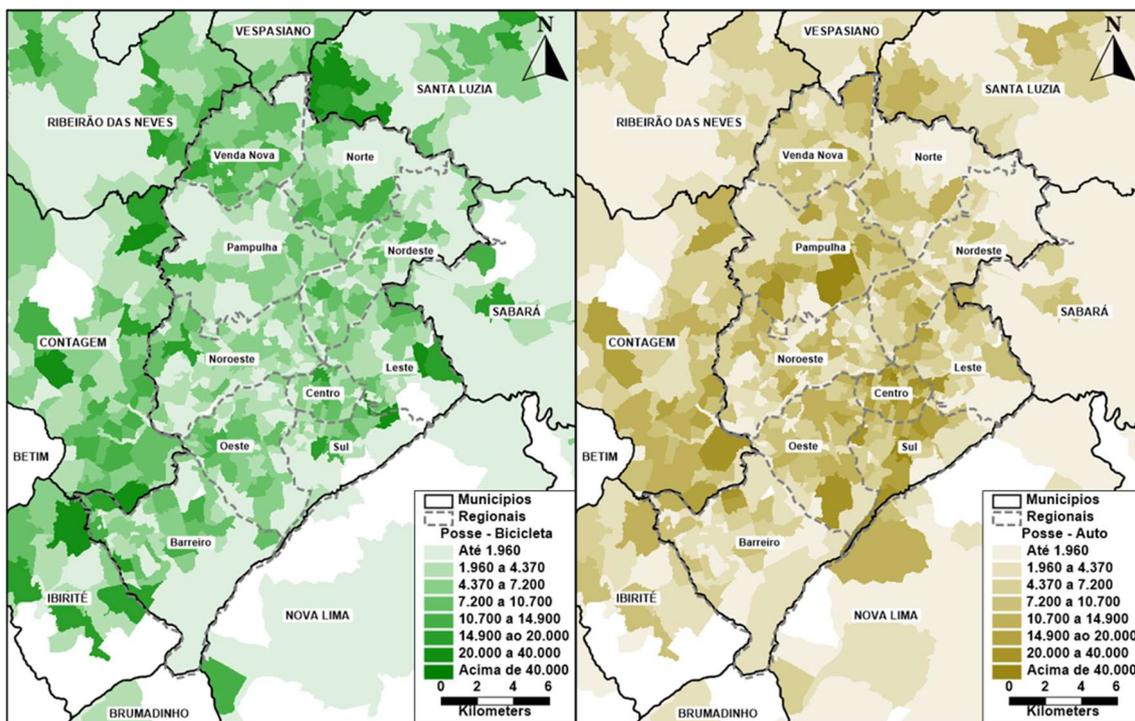


Figura 20: Posse de bicicleta e auto.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Ao analisar os modos utilizados nas viagens, tem-se destaque dos modos ativos, principalmente entre as mulheres. Isso se deve ao acréscimo do modo “a pé”. Surge também o modo coletivo, sendo ele mais utilizado também pelo gênero feminino.

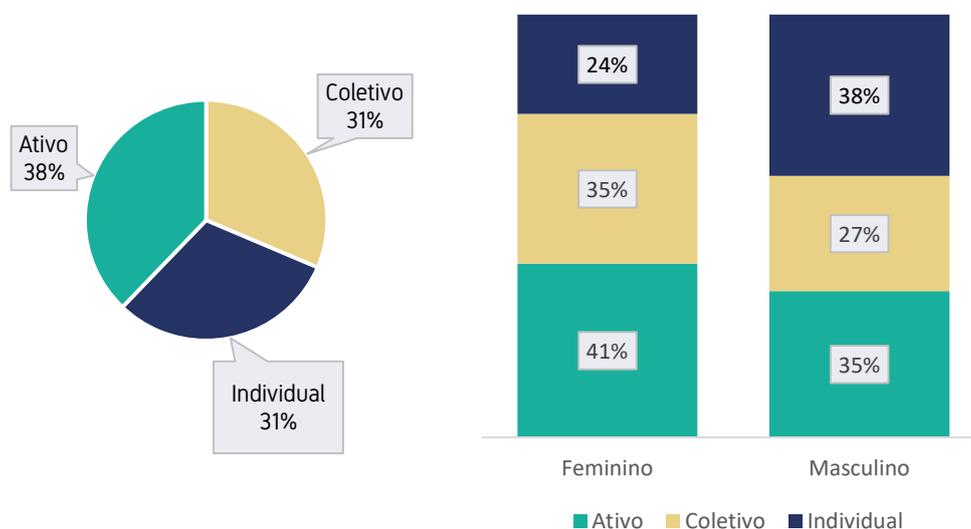


Figura 21: Modo de transporte e gênero.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

O modo individual, além de ser predominante entre o gênero masculino, ganha destaque à medida que o poder aquisitivo do indivíduo aumenta, conforme apresentado na Figura 22. Os modos ativo e coletivo possuem o comportamento contrário, onde a medida que a renda aumenta, o uso deles diminui.

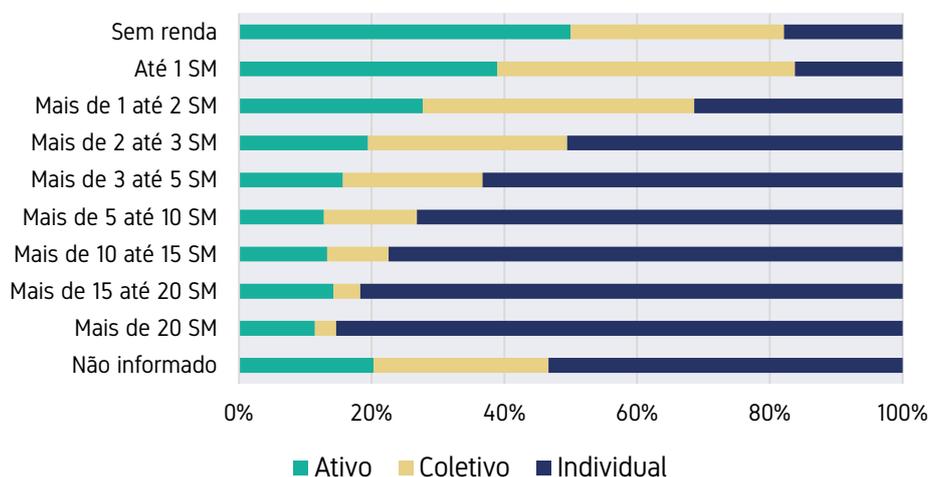


Figura 22: Modo de transporte e renda.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Esse resultado também é verificado na relação entre modos utilizados e escolaridade. De maneira geral, conforme o nível de escolaridade aumenta, o uso do transporte individual cresce e o uso dos modos coletivos e ativos reduzem, como indicado na Figura 23.

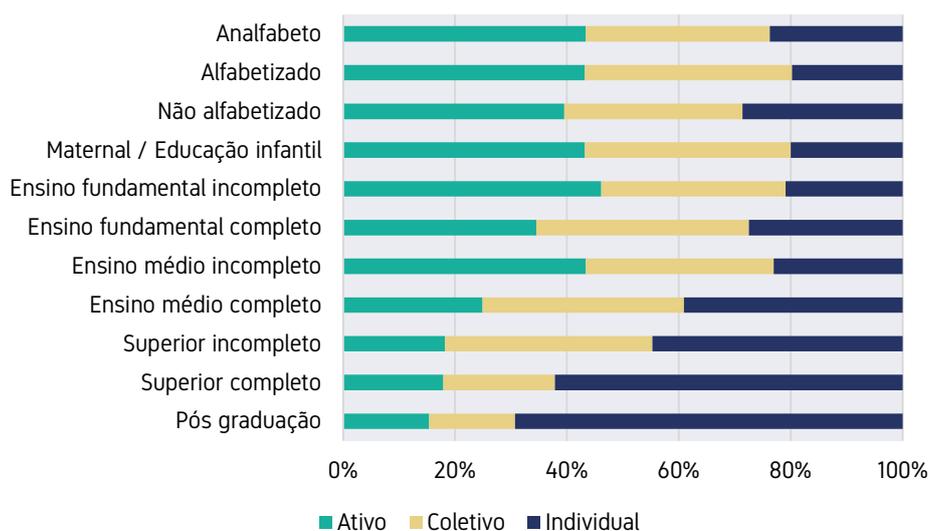


Figura 23: Modos de transporte e escolaridade.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Em relação aos modos utilizados nas faixas etárias, tem-se o ativo muito presente entre crianças e adolescentes e os autos entre os adultos e idosos, como visto na Figura 24.

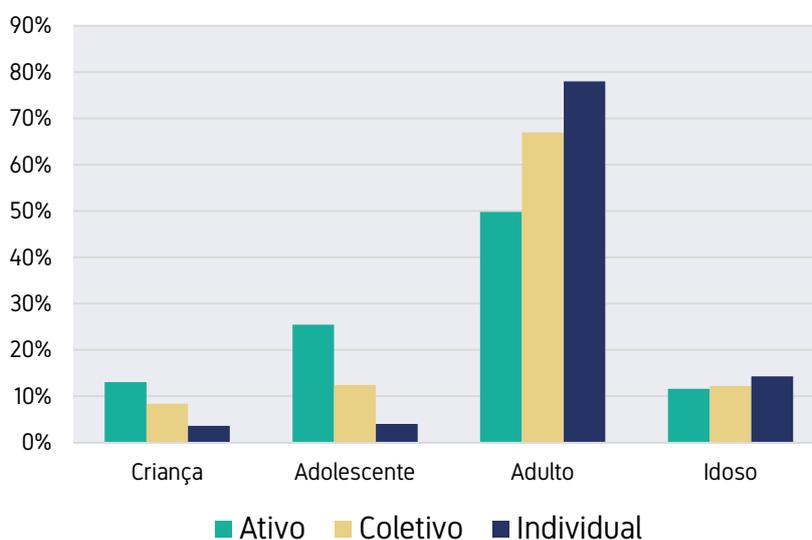


Figura 24: Modos de transporte e classe etária.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Analisando os tempos de viagens, indicados na Figura 25, é predominante aquelas realizadas em até 60 minutos. Entretanto, o percentual de viagens realizadas em períodos acima de uma hora, sendo ele correspondente a 21%, é considerável.

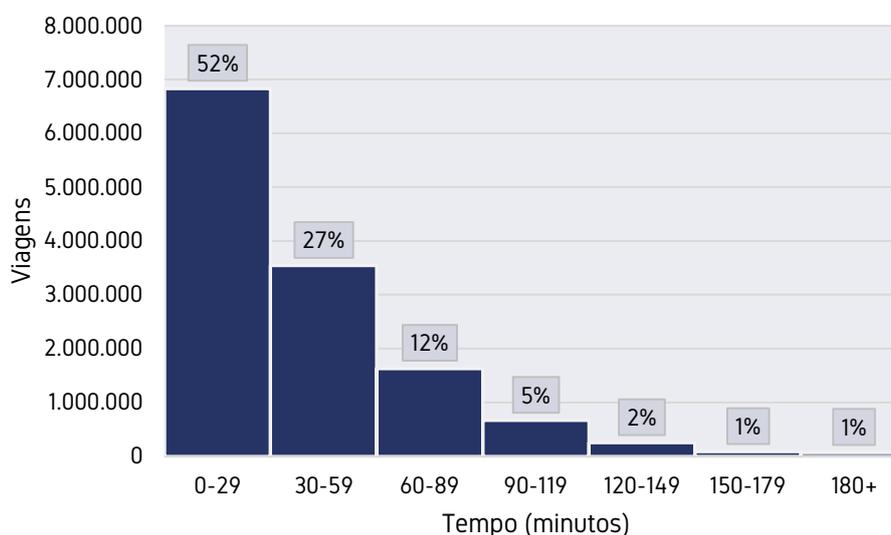


Figura 25: Tempo de viagem.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Os principais motivos geradores de viagem são residência, trabalho e escola, conforme apresentado na Figura 26. Esse resultado, como esperado, é verificado tanto nos motivos de origem, quanto de destino.



Figura 26: Motivos geradores de viagem.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Analisando a distribuição espacial dessas viagens, tem-se que, em geral, os locais que concentram os locais de trabalho não são os mesmos dos que se destacam no motivo de origem residência, como mostrado na Figura 27. As regiões centrais dos municípios são responsáveis pelos principais destinos do motivo trabalho.

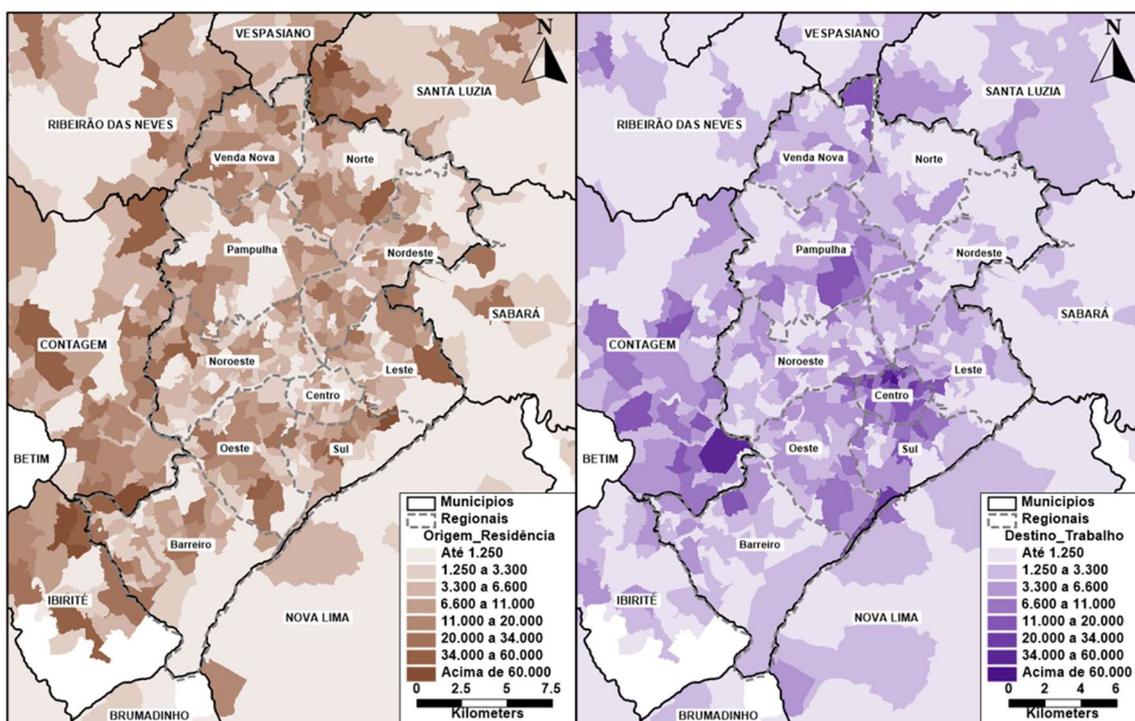


Figura 27: Residência e Trabalho como motivos geradores de viagens.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Há também uma concentração de viagens nas regiões centrais dos municípios para viagens destinadas a saúde e compras. Belo Horizonte possui uma grande concentração de hospitais na Regional Centro-Sul, conhecida como região hospitalar.

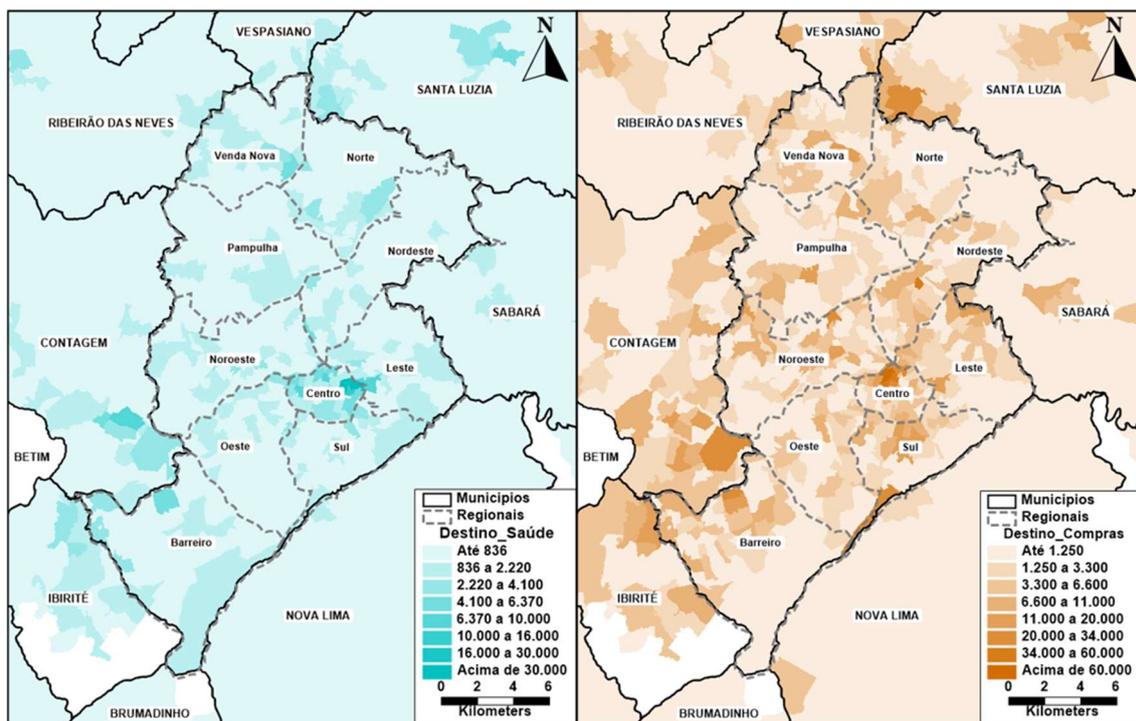


Figura 28: Saúde e compras como motivos geradores de viagens.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Já as viagens que possuem como destino escolas, possuem uma maior dispersão espacial, o que se deve ao número de equipamentos destinados a esse fim, como indicado na Figura 29. Destaque-se a região da Pampulha pela presença da Universidade Federal de Minas Gerais, responsável pela geração de muitas viagens. No destino lazer é observado uma discrepância na presença de equipamentos de lazer e cultura nas regionais de Belo Horizonte, onde há uma brusca redução nas regionais mais afastadas do centro. Destaca-se ainda a elevada presença desses equipamentos no município de contagem.

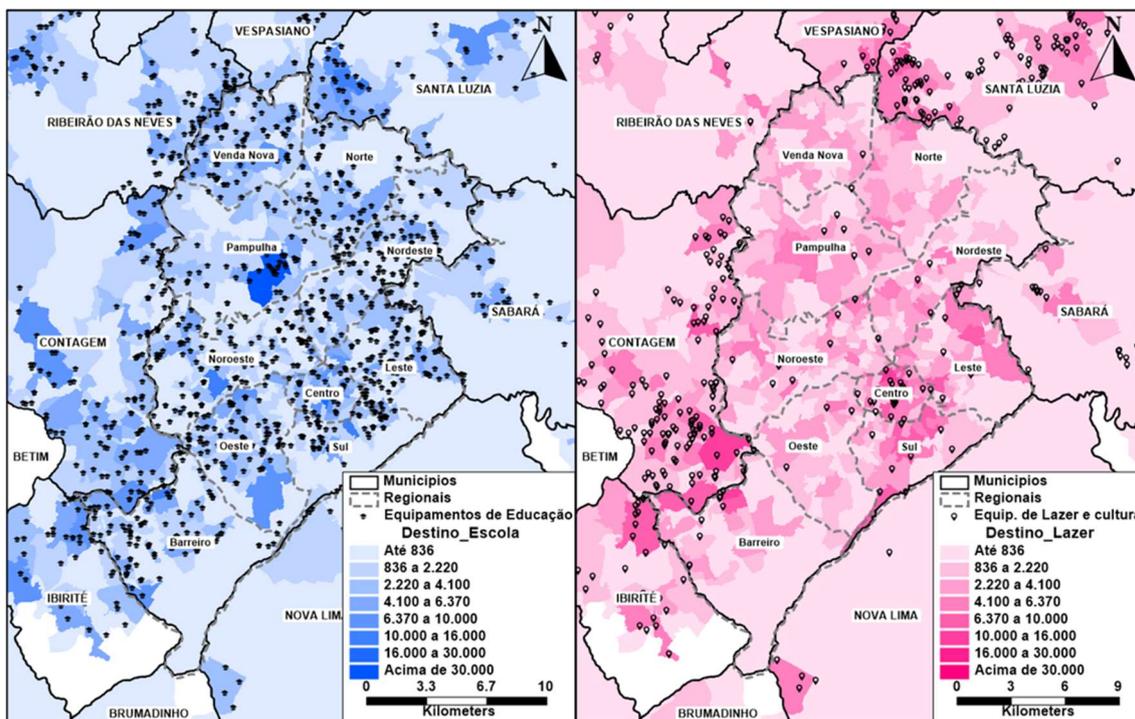


Figura 29: Escola e lazer como motivos geradores de viagens.

Fonte: Dados da OD (2012) adaptados pela autora.

Transporte em Belo Horizonte

ÔNIBUS

De acordo com o último relatório emitido pela BHTrans em maio de 2020, Belo Horizonte possui 348 linhas de ônibus municipais, com 39 empresas operadoras divididas em 4 consórcios, sendo eles:

- Consórcio Pampulha: Opera nas regionais Venda Nova e Pampulha e é responsável por 110 linhas.
- Consórcio BHLeste: Opera nas regionais Norte, Nordeste e Leste, sendo responsável por 102 linhas.
- Consórcio Dez: Responsável por 84 linhas, opera nas regionais Barreiro e Oeste.
- Consórcio D. Pedro II: Opera na regional Noroeste, com 52 linhas.

O relatório mostra as viagens mensais realizadas no município de Belo Horizonte do período compreendido entre 2010 e 2020. Na Figura 30 é apresentado a média anual de viagens, onde percebe-se uma queda brusca de 2019 a 2020, o que se deve à pandemia do Corona Vírus. Ao longo dos anos anteriores também houve queda, comparando o ano de 2010 a 2019, tem-se uma redução de 26% no número de viagens.

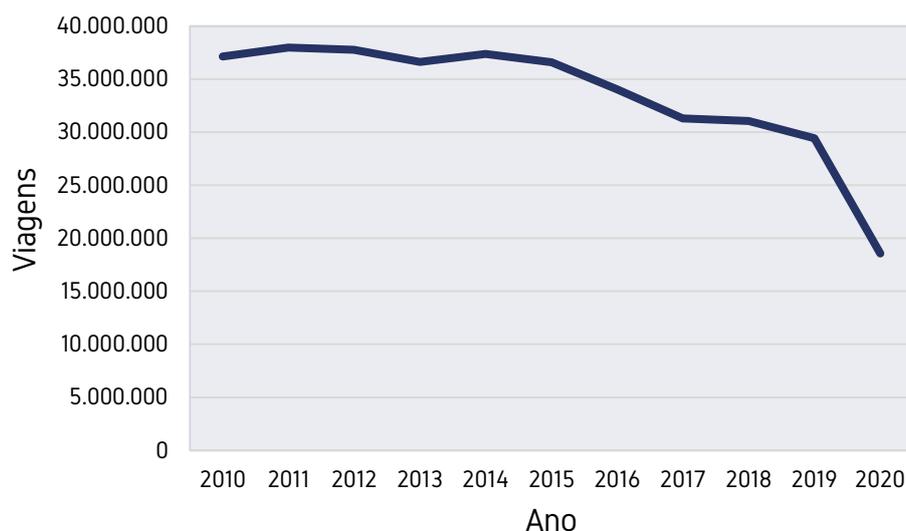


Figura 30: Viagens realizadas por transporte público municipal.

Fonte: Dados da BHTrans (2020) adaptados pela autora.

Uma forma de análise da qualidade do sistema utilizada pela BHTrans é o Índice de Desempenho Operacional (I.D.O.), sendo ele uma metodologia empregada para avaliação do desempenho do transporte urbano por ônibus em Belo Horizonte. É uma ferramenta eficaz na busca contínua pela melhoria da qualidade dos serviços, uma vez que avalia o desempenho operacional do transporte a partir da verificação do cumprimento das normas e padrões estabelecidos pela BHTrans.

As viagens realizadas são monitoradas por meio de requisitos relacionados à pontualidade, conforto, confiabilidade mecânica, segurança e infrações regulamentares; por meio de pesos específicos atribuídos a cada um desses critérios, é determinado o desempenho operacional do serviço ofertado. O I.D.O do sistema de linhas de responsabilidade da BHTrans é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: índice de desempenho Operacional do Transporte Coletivo de BH

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DEZ/19
Cumprimento à programação das viagens	98,8%
Pontualidade das viagens realizadas	98,3%
Viagens com nível de conforto adequado	98,0%
Viagens interrompidas por quebras a cada 100.000 km	2,07
Interrupções por eventos inseguros a cada 10.000 viagens	0,30
Pontos relativos a infrações regulam. a cada 10.000 km	14,96
I.D.O (Nota de 0 a 100)	80,96

Fonte: BHTrans, adaptado pela autora.

Em relação à forma de pagamento utilizada, tem-se que 77,39% dos pagamentos são realizados por crédito eletrônico e 22,61% em dinheiro. Em Belo Horizonte todos os ônibus aceitam ambas as modalidades de pagamento. O sistema de transporte conta com linhas troncais MOVE, troncais convencionais, estruturais (compostas pelas linhas diametrais, radiais, perimetrais e semi-expressas), alimentadores, circulares, vilas e favelas e linhas executivas.

As tarifas cobradas em cada categoria estão apresentadas na Tabela 2, onde ocorre redução na tarifa no segundo embarque, quando o pagamento é realizado pelo cartão BHBUS. Essa redução se deve à integração, que obedece aos seguintes critérios:

- Há integração com complemento "zero" dentro das estações de integração entre linhas de mesma tarifa.
- Linhas do Serviço Circular não integram entre si.
- As integrações realizadas dentro de uma estação de integração ou transferências são integrações físicas, podendo haver complemento ou não.
- As integrações entre linhas alimentadoras do metro com o metro possuem tarifa integrada de 6,65 e permitem integrações sequenciadas.

Tabela 2: Tarifas de ônibus municipais.

Serviço	Tarifa unitária	Troncais MOVE		Troncais convencionais		Estruturais		Alimentadoras		Circular	Vilas e Favelas	Executivo	
		na estação	fora da estação	na estação	fora da estação	na estação	fora da estação	na estação	fora da estação				
Troncais Move	R\$ 4,50	R\$ 0,00	R\$ 4,50	R\$ 0,00	R\$ 2,25	R\$ 4,50	R\$ 0,00	R\$ 2,25	R\$ 0,00	R\$ 1,58	R\$ 1,58	R\$ 0,00	R\$ 4,50
Troncais convencionais	R\$ 4,50	R\$ 2,25	R\$ 0,00	R\$ 2,25	R\$ 0,00	R\$ 2,25	R\$ 0,00	R\$ 2,25	R\$ 0,00	R\$ 1,58	R\$ 1,58	R\$ 0,00	R\$ 4,50
Estruturais	R\$ 4,50	R\$ 2,25	R\$ 2,25	R\$ 2,25	R\$ 0,00	R\$ 2,25	R\$ 0,00	R\$ 2,25	R\$ 0,00	R\$ 1,58	R\$ 1,58	R\$ 0,00	R\$ 4,50
Alimentadoras	R\$ 3,15	R\$ 1,35	R\$ 1,35	R\$ 2,93	R\$ 2,93	R\$ 2,93	R\$ 1,58	R\$ 1,53	R\$ 1,58	R\$ 1,58	R\$ 0,00	R\$ 5,18	R\$ 5,18
Circular	R\$ 3,15	R\$ 2,93	R\$ 2,93	R\$ 2,93	R\$ 2,93	R\$ 2,93	R\$ 1,58	R\$ 1,58	R\$ 3,15	R\$ 3,15	R\$ 0,00	R\$ 5,18	R\$ 5,18
Vilas e Favelas	R\$ 1,00	R\$ 3,50	R\$ 3,50	R\$ 3,50	R\$ 3,50	R\$ 3,50	R\$ 2,15	R\$ 2,15	R\$ 2,15	R\$ 2,15	R\$ 1,00	R\$ 5,75	R\$ 5,75
Executivo	R\$ 6,75	R\$ 2,25	R\$ 2,25	R\$ 2,25	R\$ 2,25	R\$ 2,25	R\$ 1,58	R\$ 1,58	R\$ 1,58	R\$ 1,58	R\$ 1,00	R\$ 6,75	R\$ 6,75

Fonte: BHTrans (2020), adaptado pela autora.

A idade média da frota é de 38,4 meses, sendo 310 veículos adaptados para se tornarem acessíveis à cadeirantes e deficientes de locomoção, 42,2% veículos possuem ar condicionado e 59,9% possuem mídia comercializada.

De acordo com a Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade (SEINFRA, 2020), o Sistema de Transporte Metropolitano da RMBH possui 528 linhas ativas, com frota de 2.714 veículos com idade média de 9 anos. A distribuição espacial das linhas municipais e metropolitanas, que passam por Belo Horizonte, está apresentada na Figura 31.

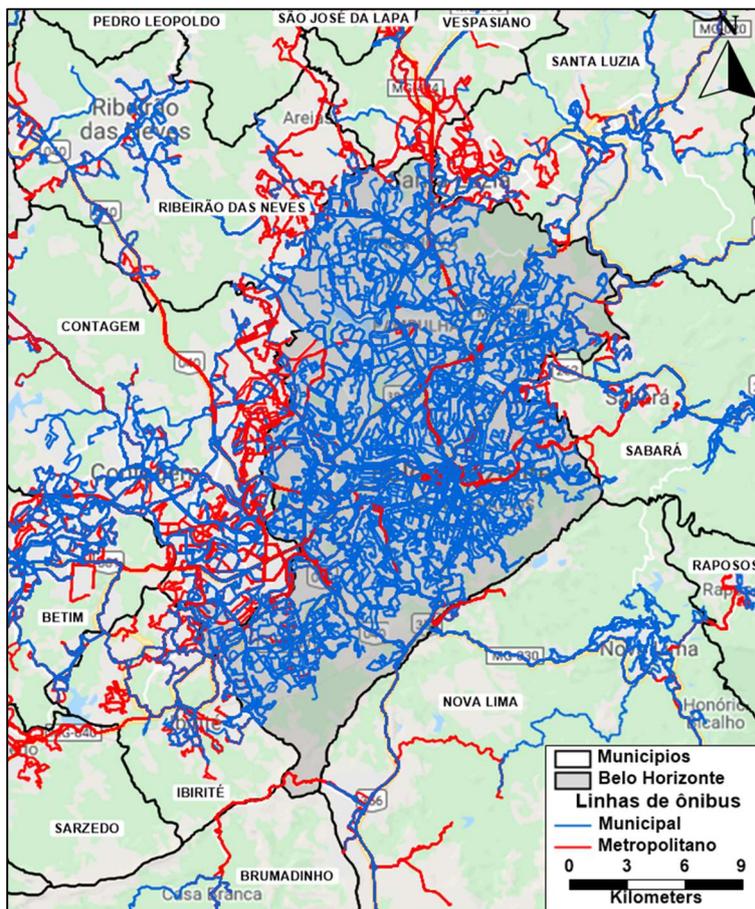


Figura 31: Linhas de ônibus_BH.

Fonte: Agência RMBH (2020) adaptados pela autora.

METRÔ

O Sistema de Trens Urbanos de Belo Horizonte é operado através da linha Eldorado – Vilarinho, com extensão de 28,1 km, abrangendo dois municípios, Belo Horizonte e Contagem. São 19 estações e 6 terminais integrados e, de acordo com a Companhia Brasileira de Trens Urbanos, responsável pela operação, o sistema atende cerca de 210 mil passageiros/dia. As tarifas cobradas estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Tarifas do metrô de Belo Horizonte

Serviço	Tarifa unitária	Tronçais MOVE		Tronçais convencionais		Estruturais		Alimentadoras		Circular	Vilas e Favelas	Executivo
		na estação	fora da estação	na estação	fora da estação	na estação	fora da estação	na estação	fora da estação			
Metrô	R\$ 4,25	R\$ 3,30	R\$ 3,30	R\$ 3,30	R\$ 3,30	R\$ 3,30	R\$ 3,30	R\$ 2,40	R\$ 1,95	R\$ 1,95	R\$ 0,75	R\$ 5,48

Fonte: BHTrans, adaptado pela autora.

A frota atual é de 25 trens, composta por quatro carros cada, totalizando 100 carros de passageiros. Os intervalos entre as viagens do Metrô variam entre 4 e 7 minutos, nos horários de pico, gerando uma capacidade de transporte de mais de 26.600 passageiros por hora nos dois sentidos da viagem. A cada ano, o sistema realiza cerca de 90 mil viagens, com índices de pontualidade de cerca de 99% e regularidade das partidas de 99,5%. A estação que registra o maior número de passageiros é a Eldorado, com cerca de 10 milhões de usuários/ano.

Ainda de acordo com a CBTU, na década passada diversos estudos apontaram para a necessidade de construção de novas linhas de metrô para o atendimento de regiões cujos corredores de transporte rodoviário se encontram atualmente saturados pelo grande volume de veículos, o que ocasiona constantes congestionamentos.

Dos cenários analisados pela CBTU, destacam-se os projetos mais significativos que são a linha 2, que atenderá as regiões do Barreiro e dos hospitais que fica próxima ao bairro Santa Efigênia, passando na direção do corredor da Avenida Amazonas e a linha 3 que ligará a região da Savassi, importante centro comercial de Belo Horizonte, a região da Pampulha, passando pelo corredor da Avenida Antônio Carlos. As duas linhas planejadas e a existente são apresentadas na Figura 32.



Figura 32: Metrô_BH.

Fonte: CBTU, adaptado pela autora.

BICICLETA

De acordo com dados oficiais da BHTrans, o município de Belo Horizonte possui aproximadamente 89 km de malha cicloviária (ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas e zonas 30), correspondendo a 1,86% de todas as vias da cidade. A Figura 33 mostra à esquerda as rotas cicloviárias planejadas e existentes ao longo da cidade e à esquerda, tem-se as ciclovias.

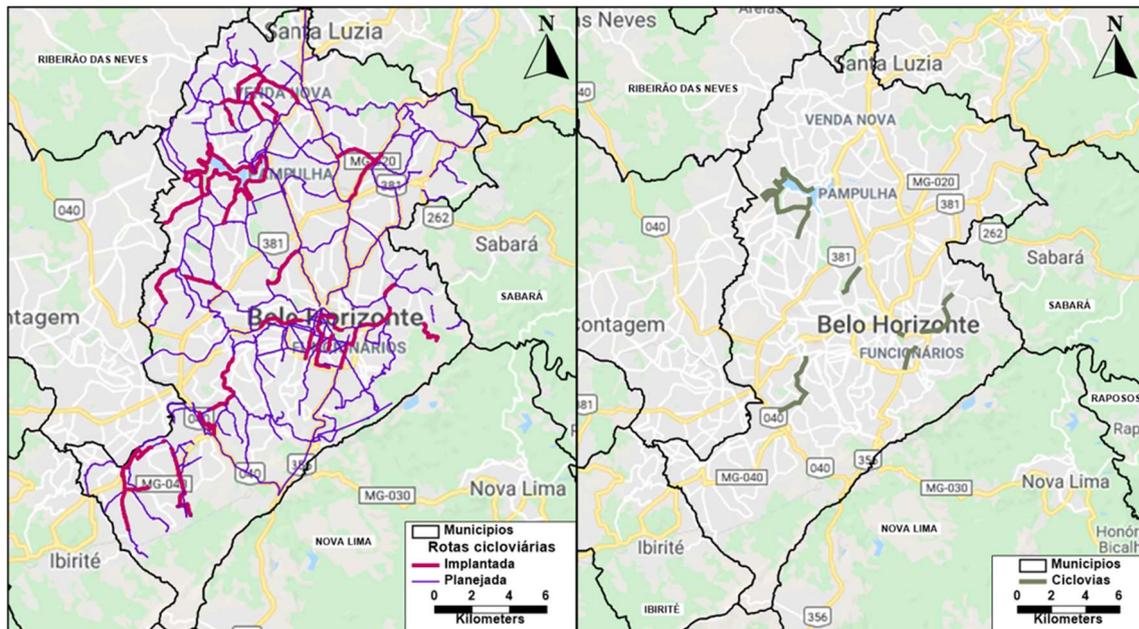


Figura 33: Rotas Cicloviárias e ciclovias_BH.

Fonte: Agência RMBH (2020) e Google(2020), adaptado pela autora.

Desde Junho/2014 Belo Horizonte possui um sistema de bicicletas compartilhadas. De acordo com a BH em Ciclo (2020), atualmente são 40 estações, sendo 34 na área central e 6 estações na Orla da Pampulha. Em relação à integração com o transporte público, há uma melhor estrutura física para o transporte das bicicletas nos ônibus do BRT, sendo que nos outros ônibus é permitido o transporte apenas das bicicletas dobráveis.

As últimas pesquisas de Origem e Destino realizadas no município apontaram que houve um crescimento na quantidade de viagens diárias de bicicleta realizadas entre 1995 e 2002. No entanto, no intervalo entre as pesquisas de 2002 e 2012, o número manteve-se estável. De acordo com contagem realizada em 2019 pela BH em Ciclo, com o grande crescimento total do número de viagens em outros modos, a participação da bicicleta nas viagens cotidianas em Belo Horizonte caiu, mas houve crescimento no

percentual de mulheres pedalando na cidade, sendo responsáveis por 9,59% dos deslocamentos por bicicleta no município.

TRANSPORTE INDIVIDUAL

De acordo com dados divulgados pelo Departamento de Trânsito de Belo Horizonte (Novembro de 2019), a cidade possui uma frota de 2.199.069 veículos, o que representa expansão de 7,7% em relação aos pouco mais de 2 milhões contabilizados em 2018. O volume de veículos em Belo Horizonte cresceu 1 milhão em 10 anos, passando de 1,2 milhão em 2009 para quase 2,2 milhões em 2019, um aumento de 80%.

Segundo dados do Mapa de Motorização Individual 2019, do Observatório das Metrôpoles, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Região Metropolitana de BH teve o maior aumento da frota de veículos entre as metrôpoles do país. A região teve um aumento de 7,3% de 2017 para 2018, enquanto a média nacional foi de 3,7%, quase metade do índice da Grande BH.

TÁXI E TRANSPORTE POR APLICATIVOS

Em Belo Horizonte, além do transporte por táxi há a oferta de serviços de transporte individual por aplicativo, como Cabify, 99 Pop e Uber. De acordo com a BHTrans, há 10.528 taxistas regularizados na capital e mais de 35 mil motoristas cadastrados apenas na empresa Uber. Ou seja, Belo Horizonte tem pelo menos três vezes mais motoristas de aplicativo do que taxistas.

Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) e gastos com transporte público

Conforme se observa na Figura 34, os gastos que as famílias possuem com transportes comprometem cerca de 20% de suas rendas. Sendo o terceiro item mais dispendioso do orçamento familiar, superado apenas pelos gastos com habitação e alimentação. De acordo com a POF (2008-2009) esses gastos com deslocamentos foram divididos considerando os modos de transportes, podendo ser esses público, privado, individual, coletivo e urbano.

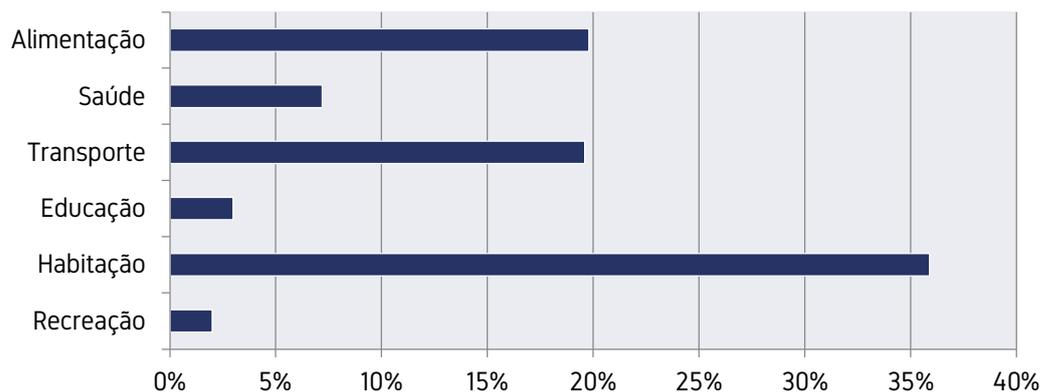


Figura 34: Distribuição dos gastos familiares com as principais atividades desempenhadas.
Fonte: Adaptado da POF (2008-2009)

Segundo resultados da última POF (IBGE, 2010), 76,5% do total de famílias brasileiras apresentaram gastos com transporte urbano, assim distribuídos: 25,1% possuíam gastos com transporte público; 29,8% gastavam com transporte particular; e 21,6% arcavam com os custos de ambas modalidades. Comparando-se estas porcentagens com as verificadas em 2003, observou-se um aumento nas despesas das famílias com transporte privado e uma redução no custo das que utilizavam transporte público e privado. Esta mudança pode indicar que passageiros que antes tinham acesso ao transporte público e privado, passaram a utilizar exclusivamente o transporte privado. As famílias com gasto exclusivo em transporte público tiveram um leve crescimento.

A Tabela 4 apresenta os gastos das famílias participantes da Pesquisa de Orçamento Familiar com as principais atividades essenciais como: alimentação, habitação, transportes, saúde, educação e outros. A comparação foi feita entre duas pesquisas, uma realizada em 2003 e outra realizada em 2009. A partir dos dados mostrados, observa-se que os gastos com transportes sofreram aumento ao longo do tempo. No total tiveram um aumento de 1,2% no período compreendido entre as duas pesquisas.

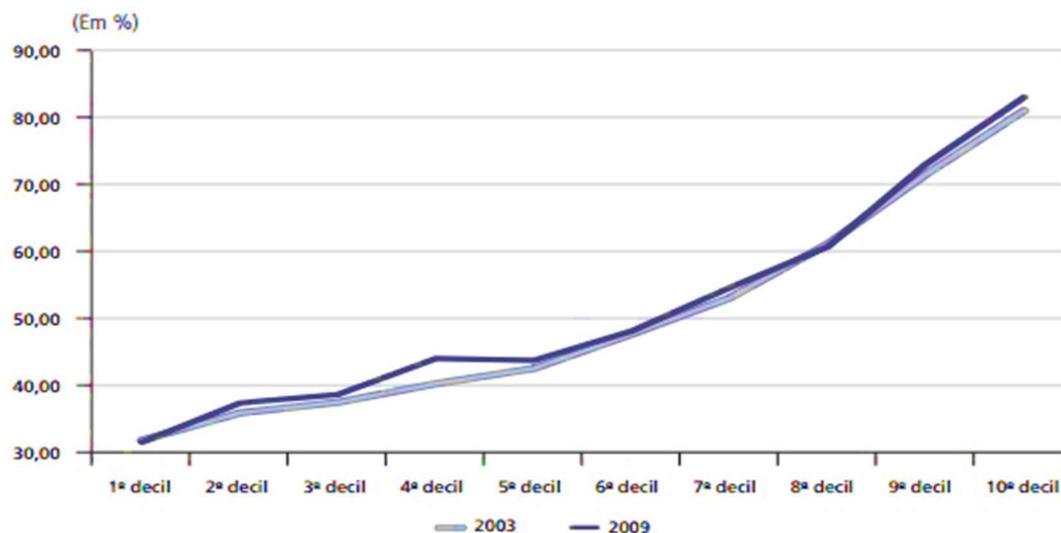
Tabela 4: Aumento dos gastos com transportes observados entre duas Pesquisas (POF) 2003 e (POF) 2009.

Tipos de despesas selecionadas	Participação na despesa de consumo monetária e não monetária média mensal familiar					
	Total		Situação do domicílio			
			Urbano		Rural	
	POF		POF		POF	
	2002-2003	2008-2009	2002-2003	2008-2009	2002-2003	2008-2009
Alimentação	20,8	19,8	19,6	19,0	34,1	27,6
Habitação	35,5	35,9	36,1	36,4	28,7	30,6
Transporte	18,4	19,6	18,5	19,5	17,9	20,6
Assistência à saúde	6,5	7,2	6,6	7,3	5,4	6,5
Educação	4,1	3,0	4,3	3,2	1,5	1,3
Outros	14,7	14,4	14,9	14,6	12,5	13,5

Fonte: Adaptado da POF (2008-2009)

Em 2009, cerca de 45% das famílias brasileiras tinham gastos mensais com transporte público, comprometendo em média 3,64% da sua renda com este item de despesa, de acordo com resultados obtidos pela POF (2008-2009). Dentre o transporte público, os serviços de ônibus possuem os maiores dispêndios da população. A maior porcentagem deste gasto foi nas famílias residentes em cidades do colar metropolitano do Brasil, que são mais dependentes deste transporte em função da renda mais baixa e por estarem mais afastados dos grandes centros urbanos que concentram a oferta de empregos. Nesse mesmo período, pouco mais da metade da população apresentavam gastos mensais com transporte privado (51,44%) que comprometiam aproximadamente 16,2% de suas rendas. Os dispêndios com sistemas de táxi, por sua vez, apresentam maior porcentagem nas capitais, seguido das cidades interioranas, sendo pouco expressivo no orçamento familiar das regiões periféricas, possivelmente, devido ao menor poder aquisitivo destas pessoas.

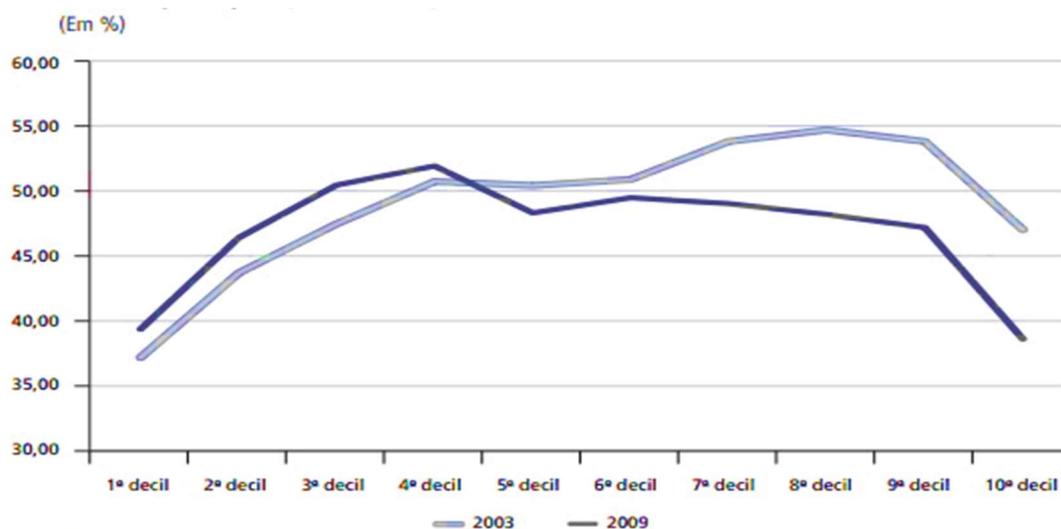
Conforme é mostrado na Figura 35, houve um aumento dos gastos das famílias em transporte individual no período de 2003 a 2009. Ao passo que o transporte privado aumentou em todas as classes de renda per capita, o total de famílias com gastos em transporte público, nesse mesmo intervalo de tempo, expandiu apenas nos primeiros quatro intervalos de renda, como pode ser visto na Figura 36. Para as camadas mais altas das famílias residentes nas Regiões Metropolitanas nacionais, observa-se uma redução nos gastos per capita com transporte público quando ocorre aumento de renda. Nos estratos de renda inferiores, aumentos de renda significam maiores gastos per capita com transporte público.



Fonte: IBGE (2004; 2010).

Figura 35: Famílias com gastos em transporte privado, por décimos de renda *per capita*.

Fonte: Carvalho & Pereira (2012), a partir da pesquisa POF 2003 e POF 2009.



Fonte: IBGE (2004; 2010).

Figura 36: Famílias com gastos em transporte urbano público, por décimos de renda *per capita*.

Fonte: Carvalho & Pereira (2012), a partir da pesquisa POF 2003 e POF 2009.

Um dos principais fatores contribuintes para o aumento do gasto com transporte privado é o aumento da renda das famílias, principalmente as pertencentes a classe baixa e média. Quanto maior foi o poder aquisitivo das famílias, maior será o gasto destinado ao transporte individual. Tendo em vista o aumento da renda familiar brasileira ocorrida no período de 2003 a 2009, a Figura 38 mostra que nas classes mais baixas houve uma elevação do comprometimento de renda com transporte individual considerável em comparação a classes mais altas, onde houve uma pequena redução.

É importante destacar que mesmo com a redução, as classes mais altas possuem um uso muito maior do transporte privado. O transporte público, por sua vez, tem comprometimento de renda muito maior nas classes mais baixas, sendo que nas camadas mais altas ocorre uma queda acentuada, como é visto na Figura 38.

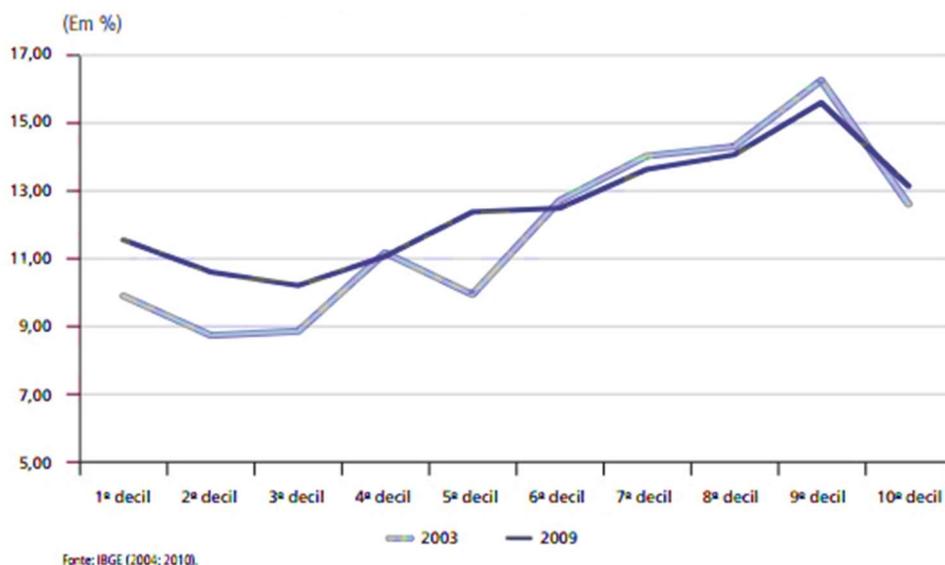


Figura 37: Comprometimento da renda familiar com gastos em transporte privado por décimos de renda *per capita*.

Fonte: Carvalho & Pereira (2012), a partir da pesquisa POF 2003 e POF 2009.

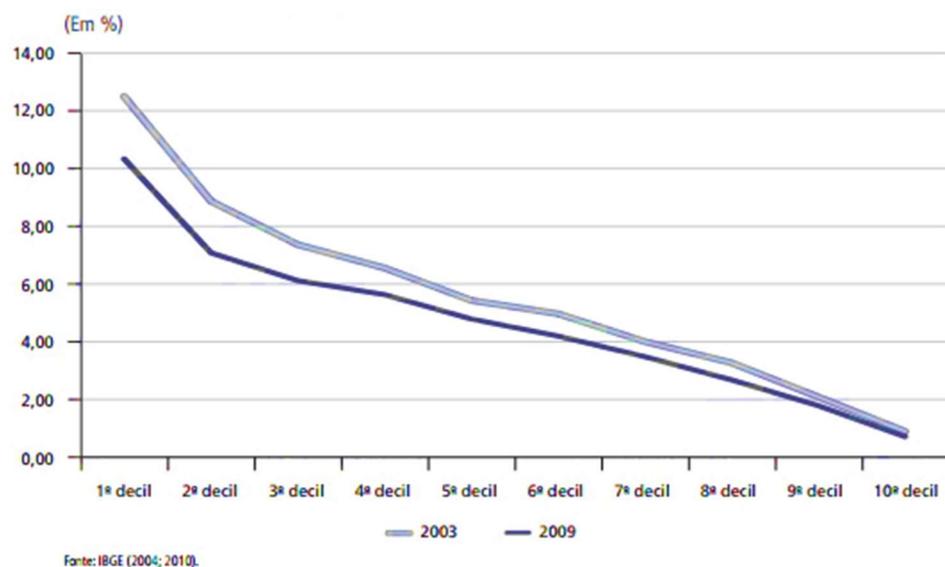


Figura 38: Comprometimento da renda familiar com gastos em transporte público por décimos de renda *per capita*.

Fonte: Carvalho & Pereira (2012), a partir da pesquisa POF 2003 e POF 2009.

5.2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES

A partir da contextualização do sistema os seguintes atores foram identificados e serão tidos como base nas etapas que seguem a metodologia proposta:

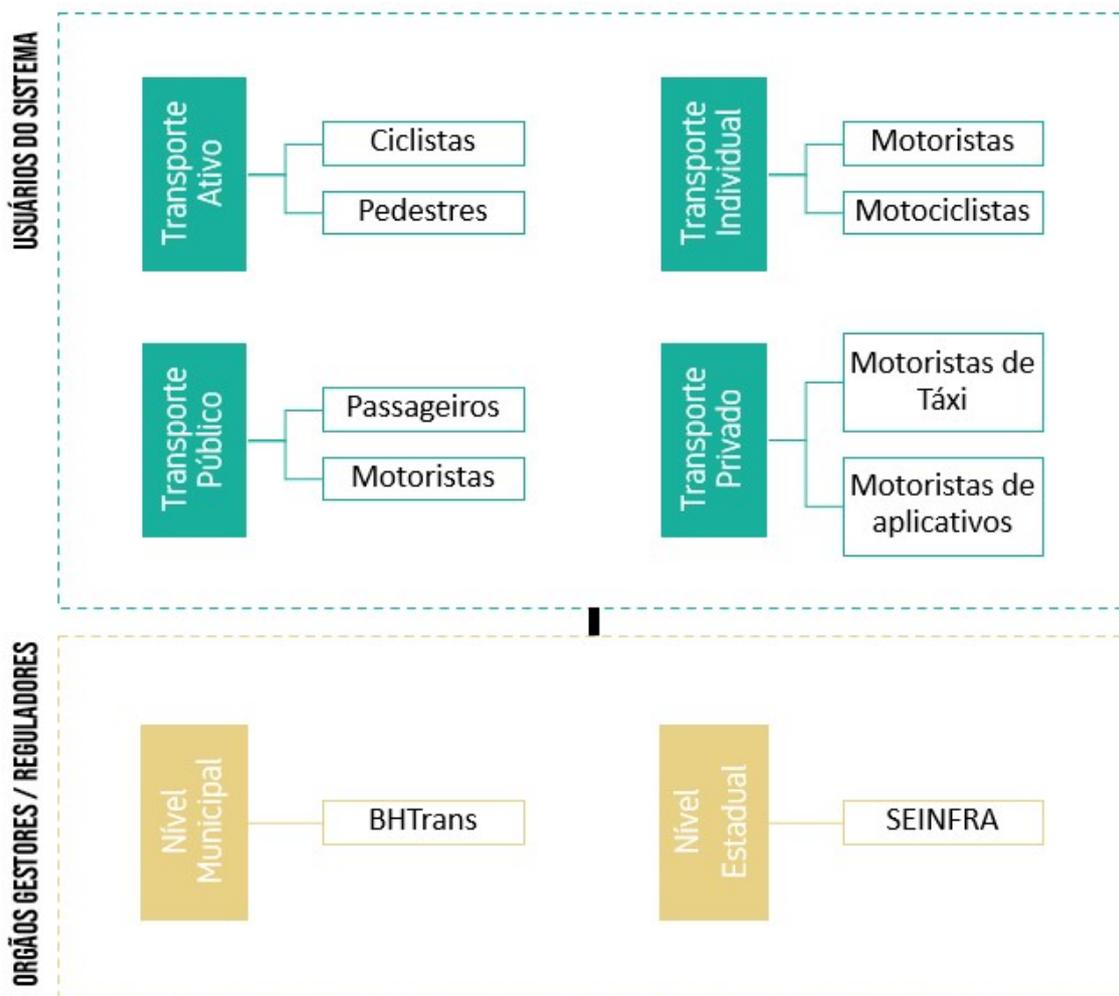


Figura 39: Atores do sistema.

Fonte: Elaboração própria.

5.2.3 LEVANTAMENTO DE PROBLEMAS

Em virtude do objetivo no presente trabalho ser a aplicação do método, de forma a gerar uma nova leitura acerca da forma de planejar, sendo o estudo de caso utilizado para exemplificação, e por empecilhos de tempo e recursos, a amostra utilizada para a coleta dos problemas foi reduzida, sendo ela igual a 35 indivíduos entrevistados, discriminados na Tabela 5.

Tabela 5: Número de entrevistados por ator.

Ator	Entrevistados
Ciclistas	3
Pedestres	5
Motoristas do TI	5
Motociclistas	3
Passageiros do TP	5
Motoristas do TP	4
Motoristas de Táxi	3
Motoristas de Aplicativos	8
BHTrans	2
SEINFRA	4

Fonte: Elaboração própria

Os atores foram abordados com a pergunta aberta “Quais os problemas que você vivencia como ator no sistema de transporte?”. Cabe ressaltar, que procurou-se abordar cada ator, sem interferência dos problemas apontados, conforme a metodologia proposta. É fundamental que o entrevistado se sinta livre a apontar o que pensa, sem influencia do entrevistador.

Problemas levantados pelos atores

Ciclistas

- Alta velocidade dos veículos motorizados;
- Infraestrutura cicloviária insuficiente;
- Ausência de integração com os modos coletivos;
- Ausência de sinalização para bicicletas.

Motoristas do TI

- Imprudência dos motoristas;
- Insegurança causada pelas manobras das motocicletas;
- Congestionamento;
- Oferta de serviço inadequado do transporte público;
- Pavimento danificado;
- Sinalização deficiente.

Passageiros do TP

- Falta de gestão do sistema de transportes com foco no cliente;
- Ausência do agente de bordo;
- Lotação do veículo;
- Descumprimento do horário;
- Veículo em estado inadequado;
- Tempo elevado de caminhada até o PED;
- Desintegração com outros modos e com o próprio sistema.

Pedestres

- Desrespeito dos modos motorizados;
- Infraestrutura deficiente em calçadas, com presença de buracos;
- Passeios estreitos ou com muito mobiliário urbano;
- Desnível em calçadas;
- Desconforto para caminhar, causado pela ausência de sombras;
- Ausência de faixas de pedestres;
- Tempo de verde baixo para travessia.
- Sinalização deficiente.

Motociclistas

- Insegurança viária;
- Pavimento irregular;
- Imprudência dos motoristas dos modos motorizados, incluindo o motociclista.

Motoristas do TP

- Desrespeito dos passageiros;
- Imprudência dos motoristas de outros modos;
- Congestionamentos;
- Múltiplas funções.

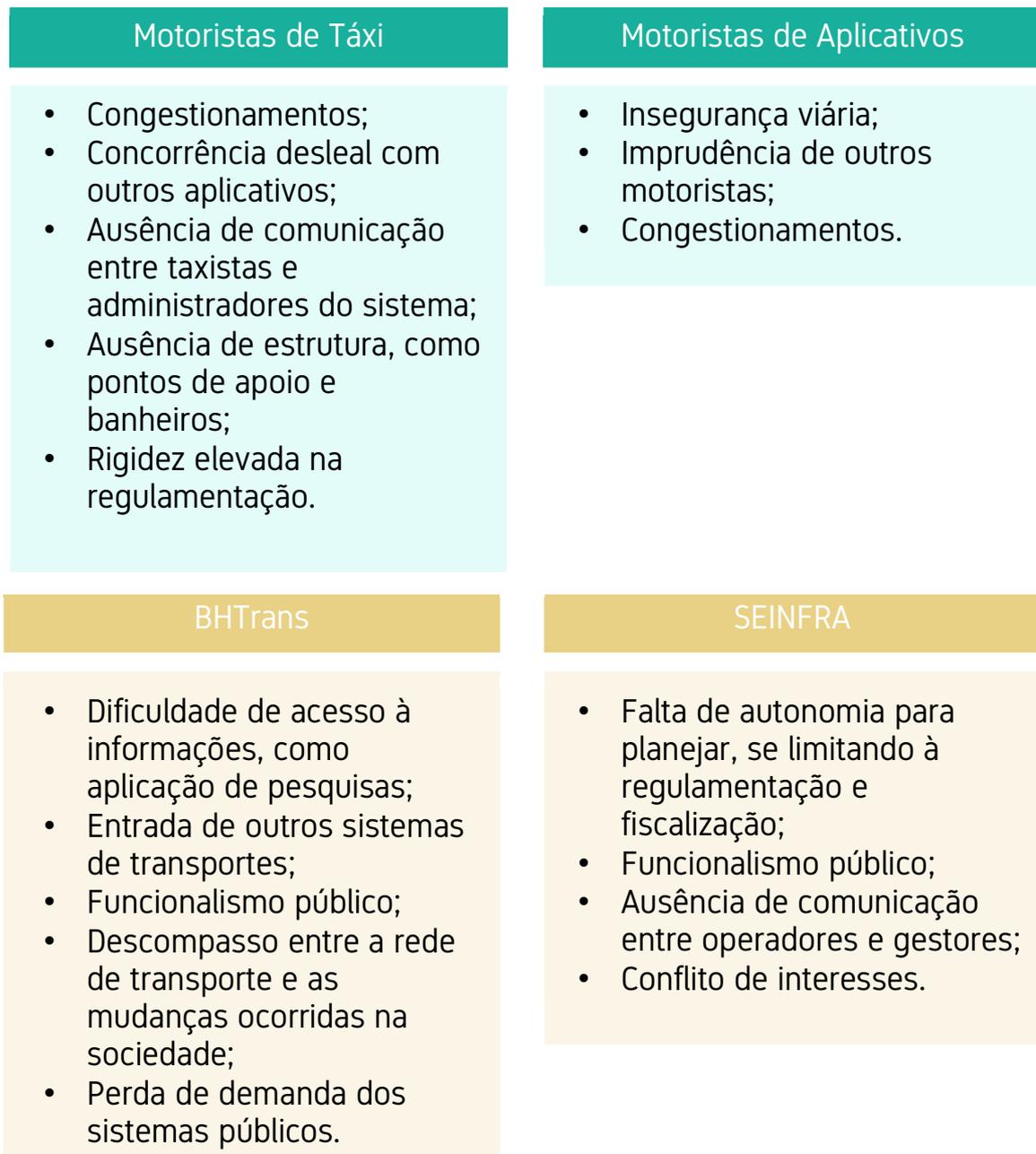


Figura 40: Problemas levantados pelos atores.

Fonte: Elaboração própria.

Problemas levantados com base na contextualização e que não foram apontados pelos atores

- Desigualdade social;
- Espriamento territorial;
- Centralização de atividades;
- Desintegração entre o sistema de transporte coletivo municipal e metropolitano;
- Alto tempo gasto nas viagens;
- Descontinuidade da infraestrutura cicloviária existente;
- Visão preconceituosa do transporte público;
- Status gerado pelo transporte individual;
- Alta motorização.

Figura 41: Problemas levantados com base na contextualização.

Fonte: Elaboração própria.

5.2.4 CLASSIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DOS PROBLEMAS

As percepções coletadas devem ser analisadas de forma a identificar problemas em comum entre os atores. Para melhor visualização, as hipóteses de problemas serão apresentadas inicialmente separados em duas partes. Eles foram organizados seguindo o formato árvore de problemas e classificados em três categorias, sendo elas: problemas de oferta, problemas de demanda e problemas de oferta e demanda. Na Figura 42 estão aqueles que resultam na perda de demanda do Transporte Público.

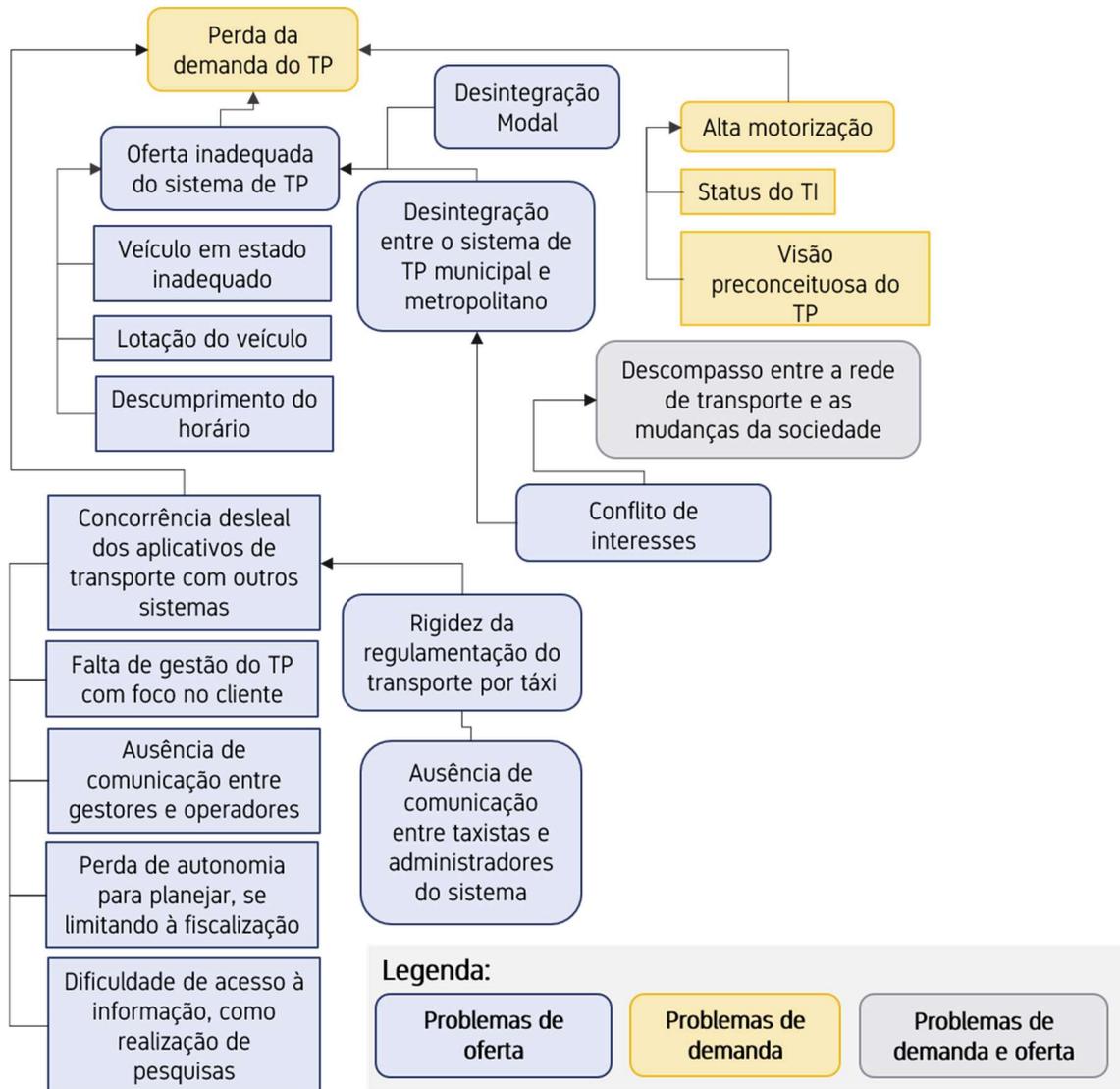


Figura 42: Hipóteses de problemas que geram a perda da demanda do TP.

Fonte: Elaboração própria.

As hipóteses de problemas restantes estão apresentadas na Figura 43, resultando no problema Congestionamento.

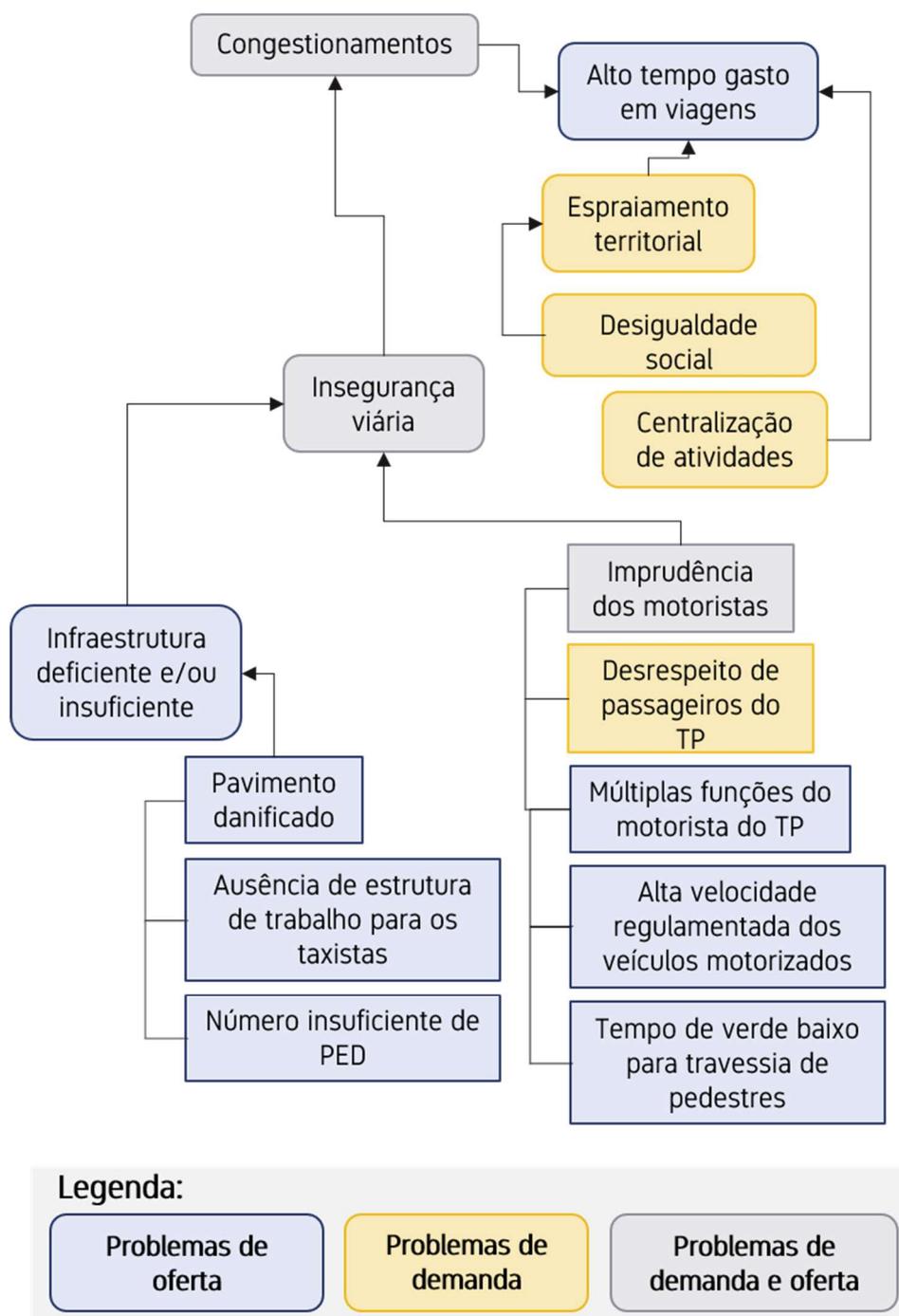


Figura 43: Problemas que geram congestionamento.

Fonte: Elaboração própria.

Como todos os atores pertencem a um mesmo sistema geral, os problemas relatados se conectam. Dessa forma, cumprindo o objetivo proposto dessa etapa, na Figura 44 todas as hipóteses de problemas são apresentadas interligadas. Importante salientar que os problemas “Perda da demanda do TP” e “Congestionamento” não possuem maior relevância que os demais, tendo sido destacados apenas para a separação dos problemas e melhor visualização desses.

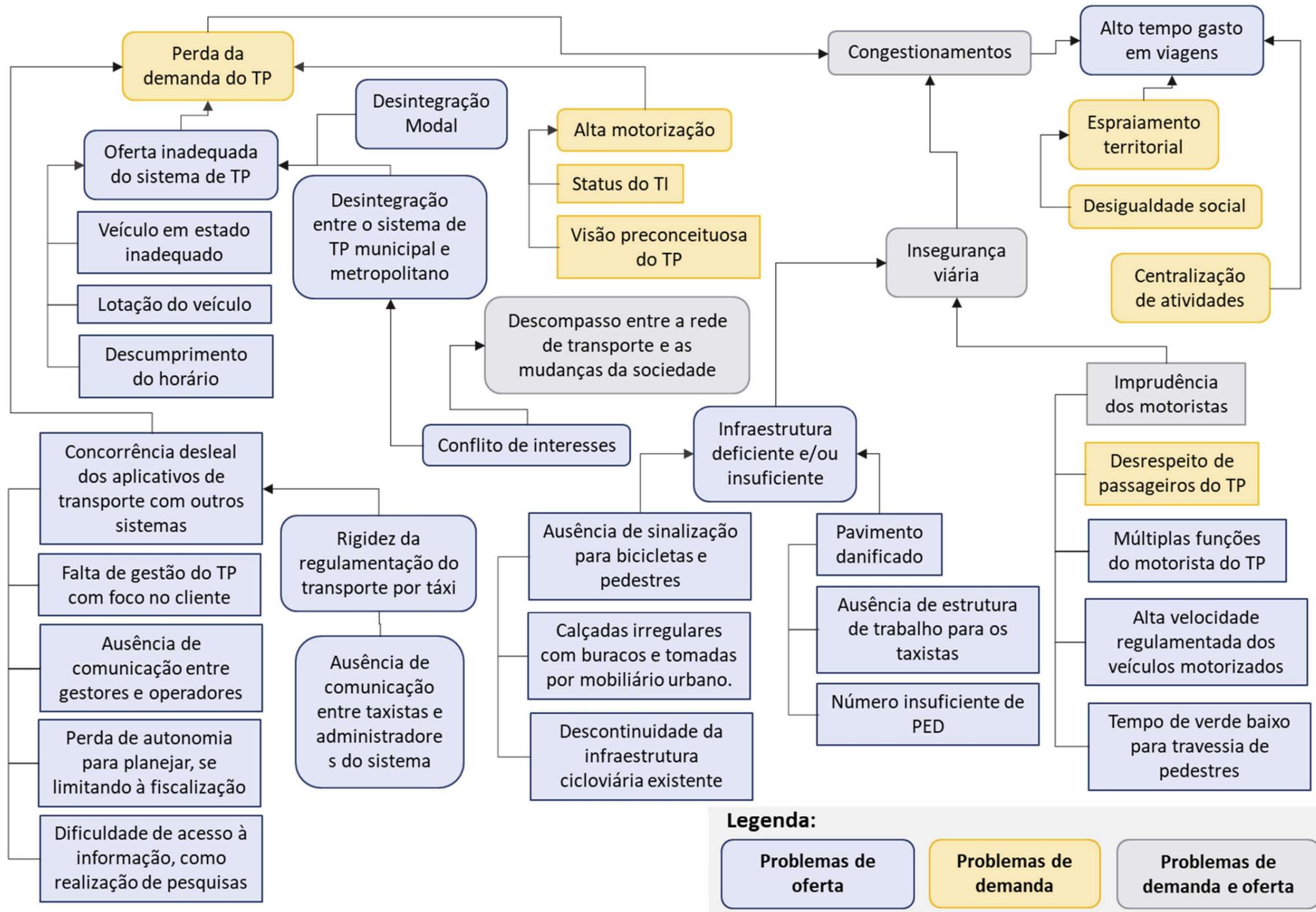


Figura 44: Classificação e representação dos problemas.

Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 44 foram interligadas 37 hipóteses de problemas, de forma a representar todos os relatos dos atores apresentados na etapa anterior. O ideal em um trabalho prático, como planos de mobilidade, é que cada hipótese seja analisada nas etapas posteriores e, caso validada, seja mitigada. Como o objetivo do presente trabalho é a aplicação da metodologia e os recursos de pesquisas e softwares são limitados, as etapas que seguem serão aplicadas em 11 hipóteses de problemas, sendo eles apresentados na Figura 45. Como critério de escolha, procurou-se representar as dimensões de classificação utilizadas pelo Ministério das Cidades (2002) na publicação “Gestão Integrada da Mobilidade Urbana”, sendo elas: dimensão cultural, funcional, construída, institucional e política e, por fim, econômica.

Cultural	Visão preconceituosa do TP	Imprudência dos motoristas
Funcional	Desintegração modal	Insegurança viária
Construída	Infraestrutura cicloviária insuficiente	Centralização de atividades
Institucional e política	Desintegração do sistema municipal e metropolitano	Rigidez na regulamentação para taxistas Concorrência desleal dos aplicativos de transporte com outros sistemas
Econômica	Desigualdade social	Congestionamentos

Figura 45: Hipóteses de problemas selecionados.

Fonte: Elaboração própria.

Outra forma interessante de classificar os problemas é os estruturando no formato de uma árvore de problemas que, de acordo com Buvnich (1999), consiste na representação gráfica de uma situação-problema, onde nas raízes estão as causas, no caule os problemas centrais e na copa as consequências, como apresentado na Figura 46.

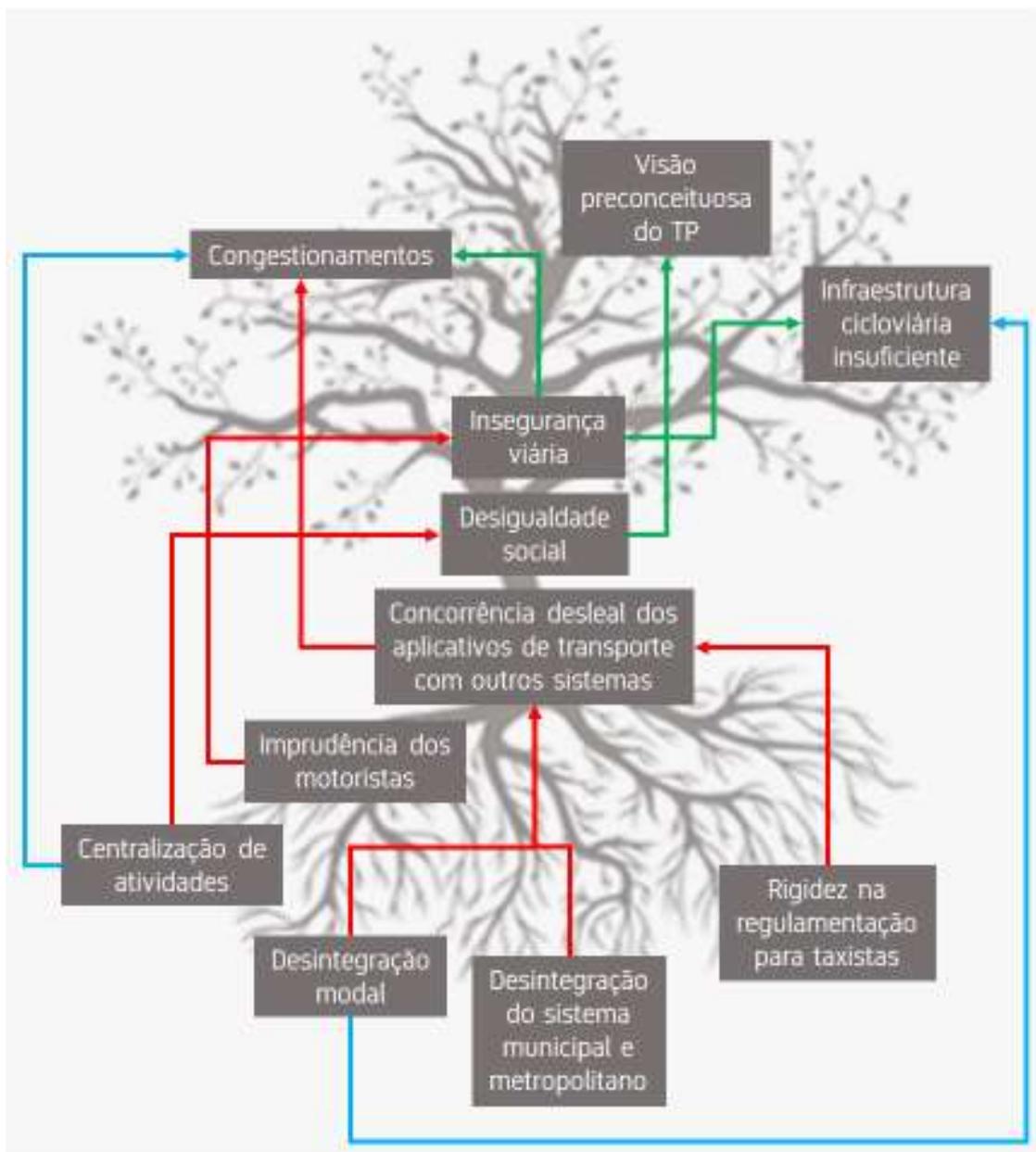


Figura 46: Classificação no formato de árvore de problemas.

Fonte: Elaboração própria.

5.3. CARACTERIZAÇÃO

5.3.1 PROPOSIÇÃO DE INDICADORES

Para a descrição das hipóteses, inicialmente definiu-se os indicadores que serão utilizados na caracterização. Visando uma análise mais crítica dos problemas, além da ampliação da abrangência do campo de análise, foram considerados indicadores quantitativos e qualitativos.

Tabela 6: Indicadores das hipóteses de problemas.

HIPÓTESE DE PROBLEMA	INDICADOR
Visão preconceituosa do TP	Renda e escolha de modo de transporte
Imprudência dos motoristas	Multas no trânsito
Desintegração Modal	Integração existente entre diferentes modos
Insegurança Viária	Acidentes de trânsito em geral
Infraestrutura cicloviária insuficiente	IDECiclo
Centralização de atividades	Concentração de viagens em destinos específicos
Desintegração do sistema municipal e metropolitano	Integração existente
Rigidez na regulamentação para taxistas	Análise da regulamentação
Concorrência desleal dos aplicativos de transporte com outros sistemas	Percentual de automóveis de aplicativos
Desigualdade social	Índice de Gini
Congestionamentos	Índice 99 de Tempo de Viagem (ITV 99)

Fonte: Elaboração própria.

5.3.2 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS

Para os indicadores quantitativos, foram determinadas variáveis numéricas enquanto que, para os qualitativos, procurou-se realizar descrições de fatores relacionados ao problema caracterizado.

Tabela 7: Variáveis dos indicadores das hipóteses de problemas.

INDICADOR	VARIÁVEIS
Renda e escolha de modo de transporte	Renda, modo
Densidade de multas	Número de multas municipais e população
Integração existente entre diferentes modos	Integração existente (número)
Acidentes de trânsito em geral	Número de acidentes
IDEciclo	Extensão total das vias pavimentadas, quilômetros de ciclorrotas, ciclofaixas e ciclovias
Concentração de viagens em destinos específicos	Viagens, Locais de destino
Integração existente	Integração entre sistemas (número)
Análise da regulamentação	Documentos de regulamentação
Percentual de automóveis de aplicativos	Utilização dos modos
Índice de Gini	Renda
Índice 99 de Tempo de Viagem (ITV 99)	Tempo médio perdido

Fonte: Elaboração própria.

5.3.3 COLETA DE DADOS

As fontes dos dados utilizados para a caracterização dos indicadores escolhidos estão indicadas na tabela abaixo.

Tabela 8: Fonte de dados dos indicadores das hipóteses de problemas.

INDICADOR	VARIÁVEIS	FONTE DOS DADOS
Renda e escolha de modo de transporte	Renda, modo	Pesquisa OD
Acidentes de trânsito causados por fator humano	Número de acidentes	BHTrans
Integração existente entre diferentes modos	Integração existente (número)	Prefeitura de BH
Acidentes de trânsito em geral	Número de acidentes	BHTrans
IDEciclo	Extensão total das vias pavimentadas, quilômetros de ciclorrotas, ciclofaixas e ciclovias	BH em ciclo
Concentração de viagens em destinos específicos	Viagens, Locais de destino	Pesquisa OD
Integração existente	Integração entre sistemas (número)	Prefeitura de BH
Análise da regulamentação	Documentos de regulamentação	Prefeitura de BH
Percentual de automóveis de aplicativos	Utilização dos modos	Jornal O Globo
Índice de Gini	Renda	Ipea
Índice 99 de Tempo de Viagem (ITV 99)	Tempo médio perdido	99app

Fonte: Elaboração própria.

5.3.4 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

Hipótese 1: Visão preconceituosa do Transporte Público (TP)

De acordo com a Pesquisa OD da Região Metropolitana de Belo Horizonte, 85% dos usuários do transporte coletivo possuem rendimento de até dois salários mínimos, como apresentado na Figura 47. À medida que a renda cresce, ocorre a migração para o transporte individual, conforme visto no capítulo de contextualização.

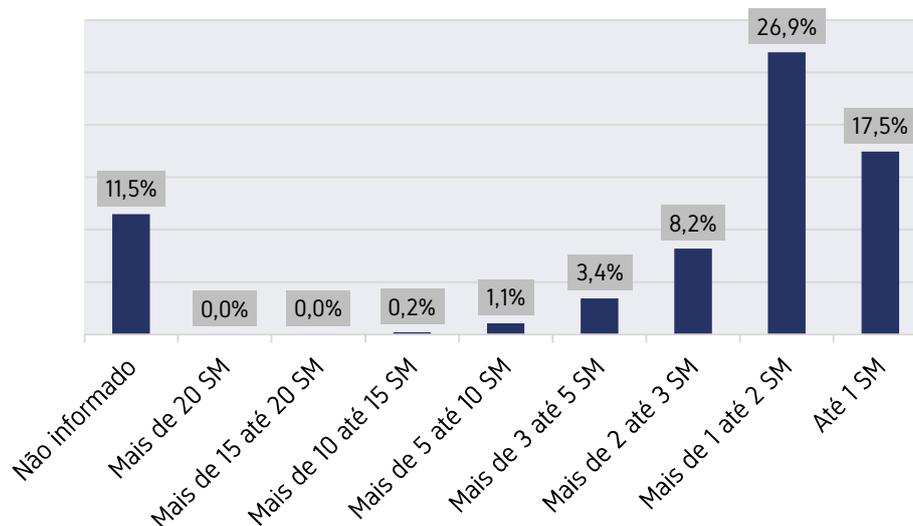


Figura 47: Uso do TP por renda.

Fonte: Pesquisa OD (2012), adaptado pela autora.

Uma das consequências do aumento no uso do transporte individual motorizado é a política de estímulo, que foi intensificada após a ampliação da capacidade produtiva automobilística do país que, aliada ao aumento de crédito, facilitou a aquisição do veículo. Além disso, houve um aumento na renda das famílias, onde determinados estratos passaram a ter acesso a esse bem durável. Em contrapartida, segundo o IPEA (2012), as tarifas impostas aos usuários de ônibus entre 2003 e 2009 ficaram 63,2% mais caras. Assim, com o transporte privado mais acessível, conjugado com o transporte público mais oneroso, observa-se ainda uma tendência de substituição do transporte público pelo privado em todas as classes sociais, inclusive nas classes de renda inferiores.

Chama atenção o fato de que as famílias brasileiras que possuem gastos com transporte urbano apresentam em média um comprometimento de renda cinco vezes

maior com o transporte privado comparado ao transporte público, sendo essa uma diferença considerável. Do ponto de vista da análise da evolução do poder de compra da população, pode-se argumentar que o maior gasto das famílias brasileiras com transporte individual é positivo. Entretanto, visando o funcionamento das cidades, a tendência de aumento do transporte individual em detrimento do transporte público é alarmante, uma vez que o uso de automóveis particulares gera diversas externalidades negativas, por necessitar de maior espaço urbano, possuir uma menor eficiência energética e ambiental, além de ser um fator nocivo à saúde pública por gerar uma maior quantidade de vítimas fatais e graves nos acidentes de trânsito urbanos.

Hipótese 2: Imprudência dos motoristas

A multa de trânsito é uma penalidade de natureza pecuniária imposta pelos órgãos de trânsito aos proprietários, condutores, embarcadores e transportadores que descumprirem as regras estabelecidas na norma de trânsito. Apesar da imprudência dos motoristas muitas vezes não gerarem as multas, por falta de fiscalização ou meios que detectem tal atitude, a ocorrência das multas é um bom indicador sobre o comportamento dos motoristas.

Em Belo Horizonte, em 2018 foram registradas 629.622 multas durante o ano, o que significa uma média de 52.469 multas mensais, como visto na Figura 48. Se formos analisar esse dado com a frota de veículos no mesmo ano, temos uma taxa de 0,30 multas/veículo, ou seja, em média, a cada dez veículos, 3 receberam uma multa no ano.

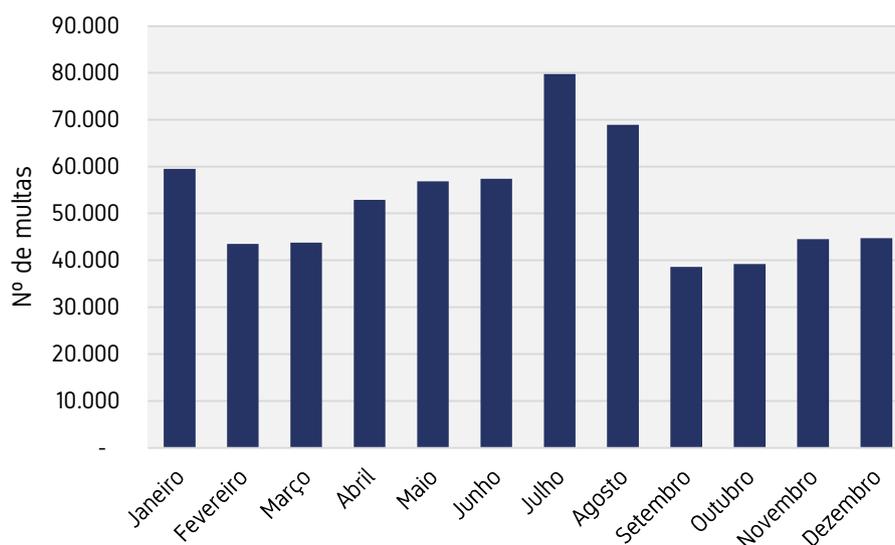


Figura 48: Registros de multas em Belo Horizonte em 2018

Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte (2020), adaptado pela autora.

Hipótese 3: Desintegração Modal

Atualmente, em Belo Horizonte, há 3 tipos de integrações principais entre os sistemas de transportes existentes:

- Integração física: Nos ônibus move (BRT) há um espaço específico para o transporte da bicicleta padrão, porém há limitação de horários em que o uso de dela é permitido. Nos ônibus convencionais, é permitido somente o transporte de bicicletas dobráveis. A portaria 98/2016 regulamenta o transporte de bicicletas no Sistema de Transporte Coletivo de Belo Horizonte. No metrô, o acesso de bicicletas é autorizado em horários específicos: de segunda a sexta-feira após 20h30, sábados após 14h e domingos e feriados das 5h15 até 23h.
- Integração tarifária dentro do sistema de transporte coletivo por ônibus municipal;
- Integração tarifária entre o metrô e o sistema de transporte coletivo por ônibus municipal.

Hipótese 4: Insegurança Viária

A Tabela 9 apresenta os dados disponibilizados pela BHTrans referentes aos acidentes notificados no município entre os anos de 2008 e 2017. Para melhor visualização, na Figura 49 os dados referentes aos acidentes totais e aos atropelamentos estão representados em linha e a evolução da frota em coluna. Nota-se que apesar do

crescimento constante da frota, há uma redução dos acidentes desde o início do período analisado.

Tabela 9: Dados de acidentes de trânsito em Belo Horizonte.

Ano	Total de vítimas*	Vítimas Fatais**	Vítimas não fatais	Total de acidentes	Total de atropelamentos	Frota	População
2008	20.799	273	19.675	15.719	3.087	1.107.259	2.434.642
2009	21.945	288	20.586	16.377	3.076	1.220.125	2.452.617
2010	22.167	262	20.875	16.822	3.116	1.332.381	2.375.151
2011	21.774	217	20.110	16.294	2.850	1.429.865	2.385.639
2012	20.369	179	18.719	15.260	2.559	1.507.335	2.395.785
2013	19.871	170	17.519	14.145	2.269	1.580.625	2.479.165
2014	20.757	177	18.300	14.965	2.260	1.632.215	2.491.109
2015	18.229	150	15.990	13.299	1.945	1.693.713	2.502.557
2016	16.514	135	14.927	12.477	1.713	1.760.978	2.513.451
2017	16.011	121	14.490	12.243	1.612	1.880.679	2.523.794

Fonte: BHTrans, adaptado pela autora.

*O total de vítimas inclui vítima fatal, não fatal e não-informada.

**Vítimas que morreram no local do acidente

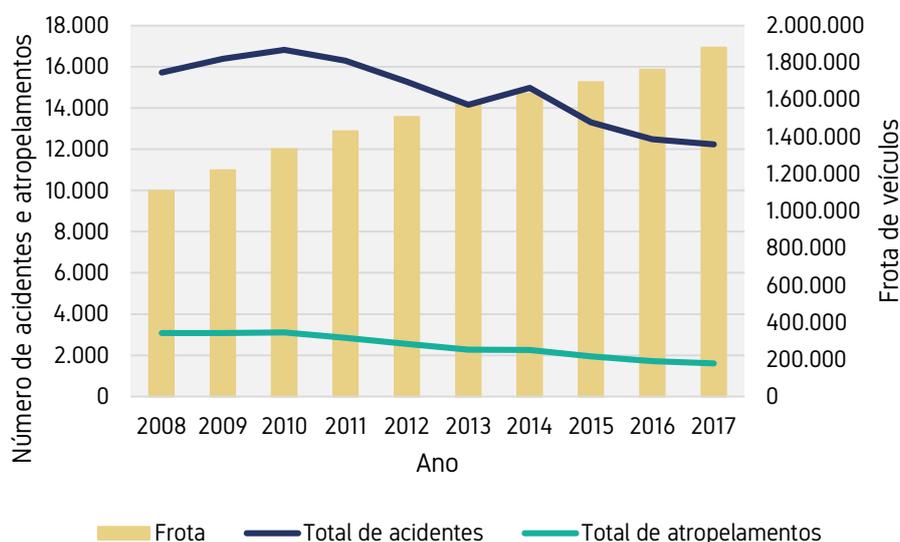


Figura 49: Evolução dos acidentes de trânsito, atropelamentos e frota de veículos em Belo Horizonte.

Fonte: BHTrans, adaptado pela autora.

Hipótese 5: Infraestrutura cicloviária insuficiente

No Brasil, havia uma lacuna metodológica na avaliação e quantificação da estrutura cicloviária das cidades, de forma padronizada, permitindo a comparação intramunicipal e entre municípios. Assim, entendeu-se a necessidade de criar um índice para que se

tivesse critérios fixos que indicassem a qualidade no investimento público em estrutura cicloviária. É neste contexto que surge o IDECiclo – Índice de Desenvolvimento de Estrutura Cicloviária, em Recife, elaborado pela Ameciclo – Associação Metropolitana de Ciclistas do Recife.

O IDECiclo se propõe a avaliar outros aspectos das ciclorrotas, ciclofaixas e ciclovias existentes nos municípios, para além da extensão (quilometragem). A avaliação da estrutura cicloviária por essa metodologia analisa a extensão total das vias pavimentadas da cidade, com os quilômetros de ciclorrotas, ciclofaixas e ciclovias da cidade, que resultam em um número de “zero” (0) a “um” (1). O “zero” (0) corresponde a uma cidade sem nenhuma estrutura destinada a ciclomobilidade e o “um” (1) corresponde a uma cidade com algum tipo de tratamento às bicicletas em todas as suas vias.

Após sistematização de todos os parâmetros e ponderação, Belo Horizonte obteve uma nota de 0,024. A título de comparação, a nota final do Recife foi de 0,079. Em Olinda, a nota foi de 0,131. O maior IDECiclo entre as quatro capitais que o aplicaram (BH, Brasília*, São Paulo e Recife), por ora, é o de São Paulo, com nota de 0,107.

Hipótese 6: Centralização de atividades

Analisando os principais destinos das viagens geradas pelos motivos compras, lazer, trabalho e saúde tem-se destaque para a Região Central de Belo Horizonte em todos os motivos citados, como visto na Figura 50.

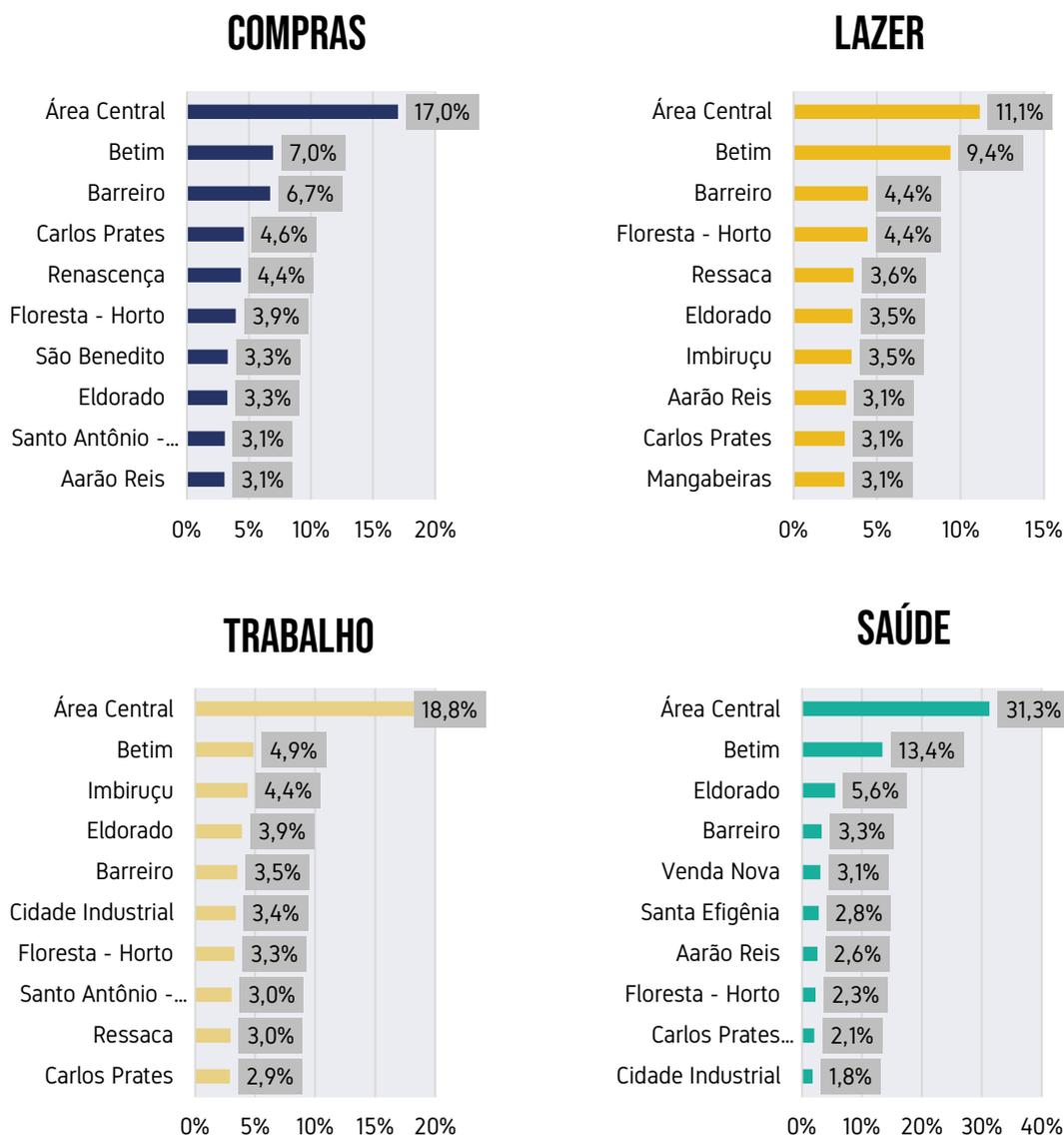


Figura 50: Principais destinos por motivo de viagem.

Fonte: Pesquisa OD (2012), adaptado pela autora.

Hipótese 7: Desintegração do sistema municipal e metropolitano

Segundo a pesquisa OD (2012), a maior parte das viagens ocorrem dentro do município de Belo Horizonte, seguido das viagens que ocorrem fora da capital. Entretanto, há um número considerado de viagens que ocorrem entre Belo Horizonte e os municípios pertencentes à sua Região Metropolitana, como indicado na Figura 51.

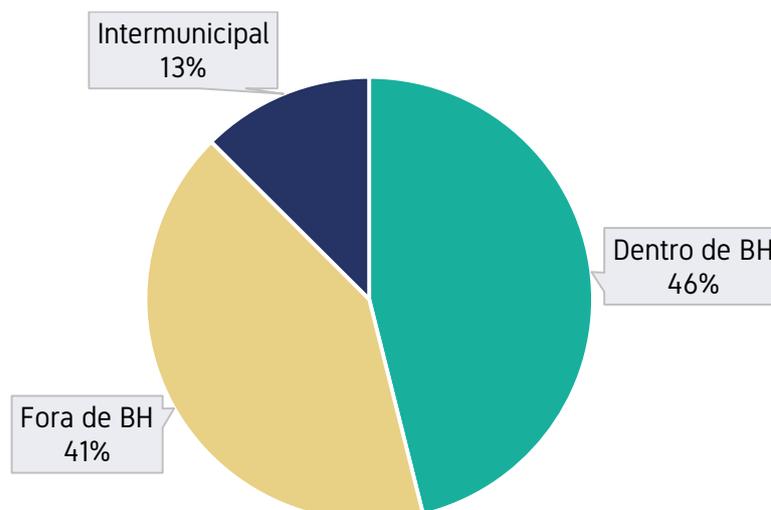


Figura 51: Localização das viagens.

Fonte: Pesquisa OD (2012), adaptada pela autora.

Atualmente, a maior parte das linhas que chegam dos municípios da RMBH possuem como destino principal o centro de Belo Horizonte. Em muitos casos, para que seja possível chegar ao ponto de destino final é necessário utilizar outras linhas, como as circulares e troncais. O problema é que o sistema tarifário metropolitano não é integrado ao municipal, tendo o passageiro que arcar com a tarifa integral de ambos os sistemas. Além de gerar um custo elevado ao indivíduo, essa ausência de integração pode gerar outros problemas, como a perda de demanda do transporte público e aumento do transporte irregular.

Hipótese 8: Rigidez na regulamentação para taxistas

De acordo com a portaria da BHTrans DPR n.º047/2017, de 29 de maio de 2017, o serviço de transporte remunerado de passageiros por táxi no Município de Belo Horizonte será executado por meio da permissão dada pela própria BHTrans, assim como é de responsabilidade dela a regulamentação e a fiscalização do sistema. O motorista deve ser credenciado e obter a licença, após cumprir os requisitos necessários.

Assim como os condutores, os veículos devem atender às exigências regulamentadas. Há também normas que devem ser cumpridas durante a operação, definidas de acordo com o serviço prestado, podendo ser eles: Táxi, Táxi convencional, Táxi Lotação, Táxi Premium e Táxi Acessível.

Em relação ao sistema tarifário, compete ao prefeito de Belo Horizonte, ou a quem este delegar, a aprovação de metodologia de cálculo das tarifas, planilha de coeficientes para atualização tarifária e critérios de cobrança dos valores relativos às tarifas. A elaboração, confecção e distribuição das tabelas de tarifas serão de exclusiva competência da BHTrans.

Hipótese 9: Concorrência desleal dos aplicativos de transporte com outros sistemas

O transporte realizado por aplicativos de transporte, como Uber, 99 e Cabify, são regulamentados desde o dia 13 de agosto de 2019, quando o prefeito sancionou a Lei Nº 11.185 que regularizou o transporte, estipulando obrigações a serem cumpridas pelas empresas que operam o serviço à Prefeitura do município. Entretanto, apesar de ser um grande avanço, a regulamentação não impede o crescente aumento da participação do modo nas viagens, o que impacta outros sistemas, como o táxi e o transporte coletivo por ônibus.

De acordo com o Jornal O Globo, em novembro de 2019 Belo Horizonte possuía pelo menos três vezes mais motoristas de aplicativos do que taxistas. De acordo com a prefeitura, na época, haviam 10 mil taxistas na capital, enquanto que somente a empresa Uber possuía 35 mil motoristas cadastrados. De acordo com o sindicato dos taxistas, a chegada desses motoristas afetou em até 70% o faturamento dos taxistas.

A Agência Nacional de Transportes Públicos (ANTT, 2019) realizou um estudo sobre o impacto potencial do transporte por aplicativo no transporte público por ônibus. O estudo afirma que o efeito direto é a redução da demanda, o que levaria à redução do faturamento do sistema que poderia, no limite, inviabilizar a operação. Mesmo que o sistema continue operando, ele poderá ser obrigado a reduzir a oferta espacial ou temporal para sobreviver, causando prejuízos a muitas pessoas que não têm outra alternativa de deslocamento motorizado, e/ou o sistema poderá precisar de aumento no valor da tarifa ou de provisão de subsídios pelo governo, que são problemas complexos e difíceis. O estudo estima que em Belo Horizonte cerca de 10% da demanda do transporte público irá migrar para o transporte por aplicativos. As empresas concessionárias do sistema municipal por ônibus apontam que esse número é ainda maior, chegando a 17%.

Hipótese 10: Desigualdade social

O Índice de Gini um instrumento usado para mensurar como a renda de um país é distribuída entre a sua população. Dessa forma, esse índice serve para mostrar, basicamente, a concentração de renda existente em uma economia. Esse indicador é um coeficiente calculado a partir da curva de Lorenz, que demonstra a variação da proporção acumulada da renda (ϕ) em função da proporção acumulada da população (ρ).

Quanto mais perto de zero, maior é a igualdade de renda entre a população. Ou seja, quanto menor o indicador, menor é a desigualdade social e mais próxima é a renda dos mais pobres em relação aos mais ricos. Quanto mais perto de um, maior é a desigualdade de renda entre a população. Ou seja, quanto maior o indicador, menor é a igualdade social e mais distante é a renda dos mais pobres em relação aos mais ricos. Os índices de GINI registrados pelo IBGE (2010) são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 10: índices de GINI para Belo Horizonte.

Ano	Índice de GINI
1991	0,6107
2000	0,6203
2010	0,6106

Fonte: IBGE (2020).

Hipótese 11: Congestionamentos

O aplicativo de transporte 99 criou o índice 99 de Tempo de Viagem (ITV 99), que tem como objetivo medir a média de atraso dos deslocamentos cotidianos, sendo elaborado a partir do grande volume de dados relativos às corridas de carro realizadas através do aplicativo 99. São contabilizadas as corridas de táxi, TOP (táxi preto) e POP (modalidade de carros particulares da 99). Cada cidade foi dividida em micro-regiões e o ITV 99 foi calculado para a média de seus deslocamentos no horário de pico — períodos das 7h às 10h da manhã e entre 17h e 20h. Os dados são dos meses de junho, julho e agosto de 2017.

O índice ITV 99 possibilita a comparação de uma área, seja ela uma cidade ou uma via, com ela mesma em uma situação de tráfego livre e com outras áreas, de maneira parametrizada e comparável. Por exemplo, se o índice de viagens em uma cidade para um determinado período é 1,5 nos horários de pico, isso significa que, em média, as

viagens dessa cidade nessa janela de tempo levam 50% mais tempo em comparação aos mesmos trajetos com fluxo livre. Supondo que o ITV 99 seja igual a 1,6 em outra cidade, é possível dizer que as pessoas desse local perdem, em média, mais tempo do que os habitantes do primeiro exemplo.

O aplicativo realizou o estudo em 15 grandes cidades do país. Belo Horizonte ficou em sétimo lugar no ranking das cidades que mais perdem tempo no tráfego, com o ITV 99 igual a 1,70.

5.4. DIAGNÓSTICO

5.4.1 CONSTRUÇÃO DA SITUAÇÃO DESEJADA

Hipótese 1: Visão preconceituosa do Transporte Público (TP)

Aumento da utilização do transporte público nas classes de renda com maior poder aquisitivo.

Hipótese 2: Imprudência dos motoristas

Redução de 50% das multas de trânsito, acompanhando a meta do Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (Pnatrans), criado pela Lei 13.614/2018.

Hipótese 3: Desintegração Modal

Além das integrações existentes atualmente, serem implantadas:

- Integração física das bicicletas com o transporte público por ônibus: os ônibus serem adaptados para o transporte da bicicleta e os terminais possuírem bicicleta compartilhada.
- Integração física das bicicletas com o metrô: bicicleta compartilhada nas estações de metrô;
- Integração do transporte público com o transporte por aplicativo (Uber, 99, Cabify e afins).

Hipótese 4: Insegurança Viária

Ter como base o sistema “Visão Zero”, que é baseado na premissa que nenhuma morte prematura (como em acidentes de trânsito) é aceitável.

Hipótese 5: Infraestrutura cicloviária insuficiente

Nota do IDECiclo igual a 0,107, sendo esse valor o do maior IDECiclo entre as quatro capitais que o aplicaram (Belo Horizonte, Brasília, São Paulo e Recife).

Hipótese 6: Centralização de atividades

Distribuição de viagens ao longo de toda a cidade.

Hipótese 7: Desintegração do sistema municipal e metropolitano

Integração tarifária entre o sistema de ônibus municipal e metropolitano.

Hipótese 8: Rigidez na regulamentação para taxistas

Regulamentação adequada e instruções claras para a regulamentação e operação do sistema de transporte por táxi.

Hipótese 9: Concorrência desleal dos aplicativos de transporte com outros sistemas

Regulamentação do transporte por aplicativo com o mesmo nível de exigência aplicado a outros modos, como o sistema de táxi.

Hipótese 10: Desigualdade social

Índice de Gini igual a 0,28, sendo esse o menor valor registrado no Brasil, na cidade São José do Hortêncio (RS).

Hipótese 11: Congestionamentos

Índice 99 de Tempo de Viagem (ITV 99) igual a 1,60, sendo esse valor registrado na cidade de Guarulhos (SP) e considerado o menor valor registrado no Brasil dentre as cidades analisadas.

5.4.2 Δ = SITUAÇÃO DESEJADA – SITUAÇÃO REAL

Tabela 11: Validação das hipóteses de problema

HIPÓTESE DE PROBLEMA	SITUAÇÃO DESEJADA	SITUAÇÃO ATUAL	PROBLEMA
Visão preconceituosa do TP	Aumento do uso do TP em classes de maior renda	Redução do uso do TP em classes de maior renda	Validado
Imprudência dos motoristas	Redução de 50% de multas no trânsito	Redução de 22% de multas no trânsito	Validado
Desintegração Modal	6 integrações	3 integrações	Validado
Insegurança Viária	0 vítimas fatais ao ano	Média de 198 vítima fatais ao ano	Validado
Infraestrutura cicloviária insuficiente	IDECiclo = 0,107	IDECiclo = 0,024	Validado
Centralização de atividades	Distribuição de viagens ao longo de toda a cidade.	Distribuição de viagens concentrada na área central.	Validado
Desintegração do sistema municipal e metropolitano	Integração entre o sistema municipal e metropolitano	Desintegração entre o sistema municipal e metropolitano	Validado
Rigidez na regulamentação para taxistas	Regulamentação adequada	Regulamentação adequada	Descartado
Concorrência desleal dos aplicativos de transporte com outros sistemas	Equilíbrio entre os sistemas	Desequilíbrio entre os sistemas	Validado
Desigualdade social	Índice de Gini = 0,28	Índice de Gini = 0,61	Validado
Congestionamentos	ITV 99 = 1,60	ITV 99 = 1,70	Validado

Fonte: Elaboração própria.

Após a análise das hipóteses, foram validados 10 problemas.

5.4.3 RELAÇÕES DE CAUSA E EFEITO

Analisando os 10 problemas validados e a relação entre eles, temos as seguintes relações de causa e efeito:

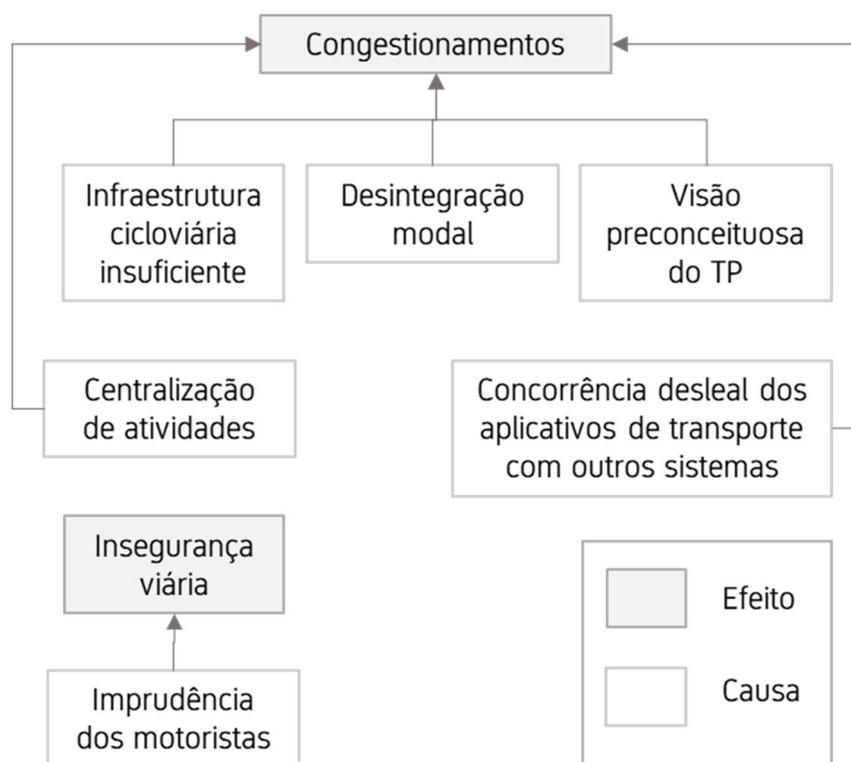


Figura 52: Relações de causa e efeito.

Fonte: Elaboração própria.

5.4.4 EVOLUÇÃO DA PROBLEMÁTICA

Para verificar a evolução da problemática é necessário a projeção de cenários futuros, o que pode ser feito a partir de técnicas de modelagem. Diante do propósito desse trabalho e dos recursos atuais disponíveis, essa etapa não será realizada.

5.4.5 HIERARQUIZAÇÃO

A hierarquização dos problemas será feita levando em consideração quatro aspectos da gravidade dos problemas:

- Gravidade pontual: referente ao impacto atual;
- Gravidade relativa: reflete sobre o impacto sobre os outros problemas;
- Nível de urgência; ligado ao momento em que irá afetar o sistema com maior impacto; e
- Tendência: busca considerar como esse vai agravar e modificar a situação do sistema ao longo do tempo.

Dessa forma, foram identificados que na situação atual os problemas que apresentam maior gravidade pontual são imprudência dos motoristas, congestionamentos e

desintegração modal, os quais já estão bem distantes das suas respectivas situações desejadas.

Já para a gravidade relativa, identificou-se problemas como insegurança viária, desigualdade social, visão preconceituosa sobre o transporte público, infraestrutura cicloviária deficiente, sendo aqueles que possuem um certo poder de impacto sobre os demais sistemas. Em relação à urgência e a tendência, os problemas mais impactantes para os dois casos foram aproximadamente os mesmos, sendo desigualdade social, desintegração entre modos, imprudência dos motoristas, centralização de atividades e concorrência desleal dos aplicativos de transporte com outros sistemas.

A partir dos aspectos observados em relação às gravidades dos problemas, levando em consideração que nos parágrafos anteriores só foram citados aqueles que mais impactam o sistema, não sendo excluídos os que não foram comentados, os problemas foram classificados em Alta, Média e Baixa gravidade, os quais são apresentados abaixo.

Tabela 12: Hierarquização dos problemas.

Alta: <ul style="list-style-type: none">- Desigualdade social- Desintegração Modal- Imprudência dos motoristas
Média: <ul style="list-style-type: none">- Insegurança viária- Centralização de atividades- Visão preconceituosa do TP- Infraestrutura cicloviária insuficiente
Baixa: <ul style="list-style-type: none">- Congestionamentos- Concorrência desleal dos aplicativos de transporte com outros sistemas- Desintegração do sistema municipal e metropolitano

Fonte: Elaboração própria.

Com os problemas todos hierarquizados, em classes de gravidade, identificou-se que aqueles que mais afetam ou possam vir a afetar de maneira mais trágica o sistema são bem divididos em relação a serem referentes a demanda ou a oferta. Os três classificados com “alta gravidade”, são os que mais precisam de atenção e aplicação de esforços para serem resolvidos ou pelos menos reduzidos.

5.5. AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Tendo em vista todo o esforço de compreensão da problemática, aplicado nas etapas anteriores, foram desenvolvidos 3 eixos de atuação, de modo que cada problema levantado fosse abordado em pelo menos um deles. Os eixos são: Desenvolvimento urbano integrado e eficiência dos sistemas de transportes, Equidade e inclusão social, e Consciência urbana.

Os eixos, têm como função agrupar e promover de forma mais integrada as questões envolvidas no sistema de transporte. Sendo assim, cada um deles apresenta um objetivo geral que se deseja trabalhar em cima, juntamente com os programas e ações propostos em cada setor desse. Os eixos serão melhor abordados a seguir.

Eixo: Desenvolvimento urbano integrado e eficiência dos sistemas de transportes

O primeiro eixo tem como objetivo promover sistemas de transportes mais integrados e atraentes para os moradores, visando a redução de problemas de tráfego, segurança viária e infraestrutura. Para isso, busca-se também a reestruturação da cidade, com a descentralização de atividades e investimentos nos modos ativos.

Eixo: Equidade e inclusão social

Esse eixo, tem como foco promover e garantir o acesso e uso dos recursos da cidade a todos e todas, de forma que os moradores consigam interagir com a cidade igualmente, independente da renda, sexo, idade, ou até mesmo, se possui ou não veículo. Além disso, dentre os modos, procura-se uma equidade para que todos os sistemas consigam operar de forma justa no município.

Eixo: Consciência urbana

O terceiro eixo busca a conscientização da população sobre a sua responsabilidade enquanto atores principais do sistema. O transporte é projetado para pessoas, pois até mesmo quando ele é realizado para deslocar cargas, o interesse no processo é do ser humano. O fator cultural e o comportamento humano influenciam diretamente no desempenho e funcionamento do sistema de transporte como um todo, sendo assim, é fundamental que esse fator seja considerado e trabalhado.

5.5.1 FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A tabela abaixo apresenta de forma resumida os eixos e as ações propostas como alternativas para mitigação dos problemas que serão impactados.

Tabela 13: Eixos, problemas e intervenções.

DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO E EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE TRANSPORTES
<p>Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centralização de atividades; - Congestionamentos; - Desintegração do sistema municipal e metropolitano; - Desintegração modal; - Infraestrutura cicloviária insuficiente; - Insegurança viária.
<p>Intervenções:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adequação de calçadas e passeios; - Arborização de áreas públicas; - Estudo do sistema cicloviário existente e proposição de adequações e ampliações; - Integração entre os modos e o sistema municipal e metropolitano; - Aumento da fiscalização.
EQUIDADE E INCLUSÃO SOCIAL
<p>Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desigualdade social; - Concorrência desleal dos aplicativos de transporte com outros sistemas.
<p>Intervenções:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bolsa transporte; - Regularização do transporte por aplicativo em consonância com os outros sistemas.
CONSCIÊNCIA URBANA
<p>Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imprudência dos motoristas; - Visão preconceituosa do Transporte Público.
<p>Intervenções:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Campanhas educativas sobre comportamento no trânsito; - Incentivo ao uso do transporte coletivo.

Fonte: Elaboração própria.

5.5.2 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Nessa seção, as alternativas de intervenções citadas anteriormente serão explanadas, indicando os pontos de atuação e as diretrizes propostas. Além disso, serão realizadas avaliações individuais buscando abranger os impactos internos e externos ao sistema ao qual ela faz parte.

Foram selecionados 3 critérios, os quais acredita-se fortemente, que identificam os pontos positivos e negativos mais relevantes para a implantação das alternativas. O primeiro deles foi o impacto social, observando tanto o nível do impacto, quanto às questões de conforto, conveniência e confiabilidade, seja de forma direta ou indireta, observando as facilidades e/ou dificuldades que afetam a qualidade de vida no seu entorno. O segundo critério selecionado, foi em relação aos impactos econômicos, focando nas variações provocadas nos níveis de emprego, renda e atividades econômicas. Já o terceiro, está ligado ao impacto que as avaliações irão apresentar nos problemas citados anteriormente.

I. Adequação de calçadas e passeios e arborização de espaços públicos

Com o intuito de atender às normas de acessibilidade, bem como de garantir que os deslocamentos a pé sejam realizados confortavelmente e em segurança, propõe-se que os passeios sejam requalificados. Importante mencionar que isso inclui não só a implantação de elementos do tipo rampa, mas também: prolongamentos, instalação de mobiliários e troca dos materiais de revestimento.

Tabela 14: Avaliação da alternativa de adequação de calçadas e passeios e arborização de espaços públicos.

IMPACTOS SOCIAIS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Maior segurança dos pedestres; - Áreas mais convidativas aos pedestres; - Diminuição das temperaturas locais; 	
IMPACTOS ECONÔMICOS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Redução de acidentes; - Aumento da saúde da população; - Incentivo ao modo ativo. 	Desvantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Gasto com construção; - Gasto com a plantação das árvores; - Gasto com manutenção.
PROBLEMAS QUE SERÃO IMPACTADOS	
Problemas: <ul style="list-style-type: none"> - Insegurança viária; - Congestionamentos; - Desintegração modal. 	

Fonte: Elaboração própria.

II. Estudo do sistema cicloviário existente e proposição de adequações e ampliações

Apesar de Belo Horizonte estar bem distante do ideal no quesito infraestrutura cicloviária, houve uma evolução nos últimos anos. Conforme apresentado nas seções anteriores, há no município presença de ciclofaixas e ciclorrotas, muitas vezes desconectadas entre si. Diante disso, é importante que seja realizado um estudo sobre a estrutura atual para que posteriormente sejam elaboradas propostas de adequação e ampliação do sistema.

Tabela 15: Avaliação da alternativa de estudo do sistema cicloviário existente e proposição de adequações e ampliações

IMPACTOS SOCIAIS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Maior segurança dos ciclistas; - Áreas mais convidativas aos ciclistas; - Maior acessibilidade à cidade. 	
IMPACTOS ECONÔMICOS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Redução de acidentes; - Redução dos modos motorizados; - Redução dos gastos da população com transporte; - Aumento da saúde da população; - Incentivo ao modo ativo. 	Desvantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Gasto com construção; - Gasto com manutenção.
PROBLEMAS QUE SERÃO IMPACTADOS	
Problemas: <ul style="list-style-type: none"> - Insegurança viária; - Congestionamentos; - Desintegração modal; - Infraestrutura cicloviária insuficiente. 	

Fonte: Elaboração própria.

III. Integração entre os modos e o sistema municipal e metropolitano

Constantemente novos modos de transporte surgem, possibilitando à população diferentes opções para se deslocar. Integrar esses modos é fundamental para possibilitar escolhas mais acessíveis, sustentáveis e benéficas a cidade.

Tabela 16: Avaliação da alternativa de integração entre os modos e o sistema municipal e metropolitano

IMPACTOS SOCIAIS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Maior acessibilidade; - Áreas mais convidativas aos ciclistas; - Maior acessibilidade à cidade. 	
IMPACTOS ECONÔMICOS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Redução dos modos motorizados; - Redução dos gastos da população com transporte; - Incentivo ao uso do transporte público; - Aumento das opções de transporte. 	Desvantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Gasto com planejamento e implantação.
PROBLEMAS QUE SERÃO IMPACTADOS	
Problemas: <ul style="list-style-type: none"> - Congestionamentos; - Desintegração modal; - Desintegração do sistema municipal e metropolitano. 	

Fonte: Elaboração própria.

IV. Aumento da fiscalização

Infelizmente apenas campanhas educativas não são suficientes para impedir imprudências, sendo necessária a fiscalização do comportamento dos condutores e a aplicação de multas.

Tabela 17: Avaliação da alternativa de aumento da fiscalização.

IMPACTOS SOCIAIS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento da sensação de segurança; - Redução de acidentes. 	
IMPACTOS ECONÔMICOS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Redução de gastos com acidentes. 	Desvantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Gastos com as operações de fiscalização; - Gastos com equipamentos de fiscalização.
PROBLEMAS QUE SERÃO IMPACTADOS	
Problemas: <ul style="list-style-type: none"> - Insegurança viária; - Imprudência dos motoristas. 	

Fonte: Elaboração própria.

V. Bolsa transporte

Para incentivar o desenvolvimento socioeconômico e cultural das famílias, acredita-se que seja necessário permitir que cada indivíduo tenha acesso aos meios que possibilitem seu pleno desenvolvimento, sendo um desses meios o acesso ao transporte. Deslocar-se na cidade possibilita aos seus habitantes a busca por melhores empregos, contato com pessoas, lazer e qualidade de vida. Uma das formas de propiciar esses deslocamentos é através do subsídio do governo, que poderia ser ofertado através da “bolsa transporte”, que consistiria no custeio ao acesso aos modos durante um intervalo de tempo, determinado após estudos. Esse tempo seria utilizado para o cidadão buscar novas oportunidades de emprego e estudo.

Tabela 18: Avaliação da alternativa de Bolsa Transporte.

IMPACTO SOCIAL	
Vantagens: - Maior equidade entre os motoristas de táxi e aplicativos.	
IMPACTOS ECONÔMICOS	
Vantagens: - Equilíbrio entre os sistemas.	Desvantagens: - Pode gerar aumento do custo do transporte por aplicativos.
PROBLEMA QUE SERÁ IMPACTADO	
Problemas: - Concorrência desleal dos aplicativos de transporte com outros sistemas.	

Fonte: Elaboração própria.

VI. Regularização do transporte por aplicativo em consonância com os outros sistemas

Apesar do transporte por aplicativos ter sido regularizado em Agosto de 2019 no município de Belo Horizonte, ainda há uma discrepância entre o nível de exigência para a operação desse modo e de outros já existentes na cidade, como o táxi. Como consequência há a redução da demanda dos outros modos e desequilíbrio entre os sistemas da cidade. É fundamental que a regularização do transporte por aplicativo seja feita considerando os outros sistemas existentes e as exigências impostas a eles.

Tabela 19: Avaliação da alternativa de regularização do transporte por aplicativo em consonância com os outros sistemas.

IMPACTOS SOCIAIS	
Vantagens: - Maior acessibilidade da população de baixa renda; - Aumento da qualidade de vida da população de baixa renda; - Geração de acesso a oportunidades;	
IMPACTOS ECONÔMICOS	
Vantagens: - Redução da desigualdade social. - Aumento da renda da população.	Desvantagens: - Gastos do governo com subsídio.
PROBLEMAS QUE SERÃO IMPACTADOS	
Problemas: - Desigualdade social.	

Fonte: Elaboração própria.

VII. Campanhas educativas sobre comportamento no trânsito

As campanhas Educativas tem por objetivo oferecer informações corretas e atualizadas a um grande número de pessoas, visando conscientizar, mudar comportamentos, atitudes e práticas. A educação e a conscientização transformam pessoas e, conseqüente, suas atitudes.

Tabela 20: Avaliação da alternativa de campanhas educativas sobre comportamento no trânsito.

IMPACTOS SOCIAIS	
Vantagens: - Conscientização da população; - Redução de acidentes; - Aumento da segurança viária.	
IMPACTOS ECONÔMICOS	
Vantagens: - Redução dos custos com multas; - Redução dos gastos com acidentes.	Desvantagens: - Gastos com as campanhas.
PROBLEMAS QUE SERÃO IMPACTADOS	
Problemas: - Imprudência dos motoristas. - Insegurança viária.	

Fonte: Elaboração própria.

VIII. Incentivo ao uso do transporte coletivo

O transporte público coletivo, como metrô e ônibus, possui uma série de vantagens se comparado ao transporte baseado no automóvel. Um dos maiores benefícios é a capacidade imensamente superior de transporte de passageiros, o que reduz a frota nas ruas, gerando diversos impactos positivos para a cidade.

Tabela 21: Avaliação da alternativa de incentivo ao uso do transporte coletivo.

IMPACTOS SOCIAIS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Redução do uso do automóvel; - Aumento do espaço viário; - Aumento da interação entre as pessoas. 	
IMPACTOS ECONÔMICOS	
Vantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Redução da emissão de poluentes; - Redução do tempo gasto no trânsito; - Redução do valor gasto com estacionamento; - Redução do valor gasto no transporte para grande parte da população. 	Desvantagens: <ul style="list-style-type: none"> - Gastos com investimentos no transporte coletivo.
PROBLEMAS QUE SERÃO IMPACTADOS	
Problemas: <ul style="list-style-type: none"> - Visão preconceituosa do Transporte Público; - Congestionamentos. 	

Fonte: Elaboração própria.

5.5.3 ESCOLHA E PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES

A escolha e a priorização de ações devem ser feitas considerando o nível de urgência dos problemas discutidos e dos recursos disponíveis.

6. CONCLUSÃO

O processo de planejamento urbano e do sistema de transporte é muito complexo por envolver o fator humano. Por maiores que sejam os avanços tecnológicos e matemáticos, esse fator sempre irá demandar uma análise dinâmica, onde se faz necessário entender bem a problemática para só então propor alternativas. Atualmente, durante a formulação de planos de mobilidade ou estudos pontuais, a atenção maior se dá à proposição de soluções, muitas vezes se sobrepondo ao entendimento detalhado do problema. Isso pode gerar retrabalho, desperdícios de investimentos e até mesmo agravamento do problema.

Diante desse cenário, esse trabalho teve como objetivo a aplicação do método em que a compreensão da problemática se dá de forma detalhada, buscando o seu entendimento por completo. Após a descrição detalhada de cada etapa, foi realizado um estudo de caso da cidade de Belo Horizonte.

Como produto da primeira fase desse processo de planejamento, na identificação da problemática tem-se uma fotografia do sistema de transportes e do sistema em que ele está e se faz inserido, a partir da contextualização de aspectos territoriais, socioeconômicos, legais e institucionais. A partir disso, foi elaborada uma representação da problemática, elencando hipóteses de problemas. Ao serem testadas, a maior parte delas se confirmaram como problemas reais do sistema de transportes do município.

A etapa seguinte, de Caracterização, serviu para aprofundar a análise sobre as hipóteses, além de ampliar a abrangência da análise, considerando indicadores quantitativos e qualitativos para os problemas. Para os quantitativos, foram determinadas variáveis e, para os qualitativos, procurou-se realizar descrições de fatores relacionados ao problema caracterizado.

Passando à etapa seguinte, de diagnóstico, iniciou-se o processo de validação dos problemas identificados, dando luz às suas respectivas dimensões no contexto dos sistemas do município (transportes, uso do solo, atividades, etc). A fim de validar como problemas as hipóteses apresentadas nas seções anteriores foi realizada uma comparação entre a situação atual e a situação desejada, onde foram considerados problemas aqueles em que as duas situações se diferem.

Após esse processo de três etapas (identificação, caracterização e diagnóstico) dos problemas correlatos ao sistema de transportes do município, identificou-se oportunidades de intervenções utilizando 3 eixos de atuação. As alternativas foram avaliadas tendo como vertente aspectos econômicos e sociais, além da análise dos impactos causados em outros problemas.

7. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA RMBH. Rotas cicloviárias e Transporte Público. Disponível em: <<http://www.agenciarmbh.mg.gov.br/plano-de-mobilidade-produto-5/>>. Acesso em: Agosto de 2020.
- AMANAJÁS Roberta et.al. Livro "A Nova agenda urbana e o Brasil: insumos para sua construção e desafios a sua implementação." (2018) – Capítulo 2.
- ANTT. Estudo do impacto potencial do transporte por aplicativo no Transporte público por ônibus. Disponível em: <http://files.antp.org.br/antpnoticias/estudo-do-impacto-do-transporte-por-aplicativo-no-transporte-publico-por-onibus--antp.pdf>. Acesso em: Setembro de 2020.
- BARROS, Ricardo Paes e outros - A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil, in: Ricardo Henrique (organizador) - "Desigualdade e Pobreza no Brasil", IPEA, Rio de Janeiro, dez. 2000, p. 21.
- BH EM CICLO. Relatório Analítico do Índice de Desenvolvimento da Estrutura Cicloviária IDECiclo – Belo Horizonte, 2018/2019. Disponível em: <<https://bhemiciclo.org/ideciclo-bh/#:~:text=0%20maior%20IDECiclo%20entre%20as,Paulo%2C%20com%20nota%20de%200%2C107.>>. Acesso em: Agosto de 2020.
- BHTRANS. Evolução dos acidentes de trânsito. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/BHTRANS/2019/documentos/Relatorio%20de%20Acidentes%20de%20Transito%20com%20vitimas%2017.pdf>>. Acesso em: Setembro de 2020.
- BHTRANS. Relatório de Transporte Público. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/BHTRANS/2020/relatorio-de-maio-2020_para_publicacao.pdf>. Acesso em: Agosto de 2020.
- BRAGANÇA, Luciana Souza. Do planejamento da circulação ao Microplanejamento. Integrado. 2005. 131f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- BRASIL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/ PR). Grupo Executivo de Transporte Urbano. Política Nacional para o Transporte Urbano. Brasília, maio 2002. 72 p. Mimeografado.
- BUVINICH, Manuel Juan Rojas Ferramentas para o desenho e implementação de monitoramento e avaliação de projetos e programas sociais. Cadernos de Políticas Sociais, Brasília - DF: UNICEF, n. 10, 1999.
- CAMILA MALERONKA. Cidade compacta, cidade dispersa: entenda o que é a forma urbana, WRI BRASIL. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/09/cidade-compacta-cidade-dispersa-entenda-o-que-e-forma-urbana>>, Acesso em abril de 2019.
- CARDOZO, Osvaldo Daniel; GÓMEZ, Erica Leonor; PARRAS, Miguel Alejandro. Teoría de grafos y sistemas de información geográfica aplicados al transporte público de pasajeros en Resistencia (Argentina). Revista Transporte y Territorio, n. 1, p. 89-111, 2009.
- CARRUTHERS, R.; DICK, M.; SAURKAR, A. Affordability of public transport in developing countries. Washington DC: World Bank Publications, Jan. 2005
- CARRUTHERS, R.; DICK, M.; SAURKAR, A. Affordability of public transport in developing countries. Washington DC: World Bank Publications, Jan. 2005.
- CARVALHO, C. H.R. de; PEREIRA, R. H. M. Gastos das Famílias Brasileiras com Transporte Urbano Público e Privado no Brasil: Uma Análise da POF 2003 e 2009. Ipea, 2012 (Texto para Discussão IPEA Nº 1803).
- CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de, and Rafael Henrique Moraes Pereira. "Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil." (2011).
- CARVALHO, Inaiá Maria Moreira. Segregação, vulnerabilidade e desigualdades sociais e urbanas. Civitas-Revista de Ciências Sociais, v. 20, n. 2, p. 270-286, 2020.
- CBTU. Metrô de Belo Horizonte. Disponível em: <<https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/sistemas-cbtu/belo-horizonte>>. Acesso em Agosto de 2020.
- EMTA (European Metropolitan Transport Authorities). EMTA Barometer 2011. Disponível em <<https://www.emta.com/?lang=fr>>, acessado em julho de 2019.
- FAHEL, Murilo; TELES, Letícia Ribeiro; CAMINHAS, Davy Alves. Para além da renda. Uma análise da pobreza multidimensional no Brasil. Revista Brasileira de Ciências Sociais, v. 31, n. 92, 2016.
- FIORI, S. (2006) Indicadores Urbanos: Avaliação, Adequação e Aplicação em Passo Fundo – RS/Brasil. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, SC.
- FRANÇA MARQUES, Samuel, and Lílian dos Santos Fontes Pereira Bracarense. "A INFLUÊNCIA DA FORMA URBANA NA VIABILIDADE FINANCEIRA DO TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS EM CIDADES MÉDIAS."
- FRANÇA MARQUES, Samuel; BRACARENSE, Lílian dos Santos Fontes Pereira. A influência da forma urbana na viabilidade financeira do transporte público por ônibus em cidades médias. 2016.
- FREITAS, I. M. (2005). Inclusão social pela mobilidade: o caso da região Metropolitana de Salvador. In Proceedings of the XIII Congreso Latinoamericana de Transporte Público y Urbano, Actas del XIII CLATPU, Lima, Peru (pp. 3-37).
- GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de empresas, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995 e v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

- GOMIDE, A. A. Transporte urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas. IPEA Texto para Discussão No. 960. Brasília, julho de 2003.
- GOMIDE, A. A.; LEITE, S.; REBELO, J. Public Transport and Urban Poverty: a synthetic index of adequate service. Washington DC: World Bank Publications, 2004.
- GOOGLE MAPS. Ciclovias. Disponível em: < <https://www.google.com/maps/d/viewer?ie=UTF8&oe=UTF8&msa=0&mid=1xLF1Kz31ReLRMJalFfUwBQ2JDic&ll=19.87389320547682%2C-43.995525206542965&z=13>>. Acesso em: Agosto de 2020.
- ÍNDICE DE GINI. 10 cidades mais igualitárias do Brasil. Disponível em: < <https://www.hypeness.com.br/2018/01/conheca-as-10-cidades-mais-igualitarias-do-brasil/>>. Acesso em Novembro de 2020.
- ITRANS - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO E INFORMAÇÃO EM TRANSPORTE. Mobilidade e pobreza, 2004. Disponível em: <https://mcaival.com.br/blogs/Relatorio_Final.pdf> . Acesso em: Junho de 2019.
- ITV 99. Índice 99 de tempo de viagem. Disponível em: < [https://medium.com/para-onde-vamos/99-cria-%C3%ADndice-de-congestionamento-para-descobrir-quais-cidades-brasileiras-mais-sofrem-com-o-tr-38122d1c8203#:~:text=0%20%C3%8Dndice%2099%20de%20Tempo%20de%20Viagem%20\(ITV%2099\)&text=0%20%C3%ADndice%20tem%20por%20objetivo,o%20tr%C3%A1fego%20ruim%20das%20cidades.](https://medium.com/para-onde-vamos/99-cria-%C3%ADndice-de-congestionamento-para-descobrir-quais-cidades-brasileiras-mais-sofrem-com-o-tr-38122d1c8203#:~:text=0%20%C3%8Dndice%2099%20de%20Tempo%20de%20Viagem%20(ITV%2099)&text=0%20%C3%ADndice%20tem%20por%20objetivo,o%20tr%C3%A1fego%20ruim%20das%20cidades.)>. Acesso em: Setembro de 2020.
- JORNAL O GLOBO. Aumento no número de domicílios chefiados por mulheres. Disponível em: < <https://epocanegocios.globo.com/Economia/noticia/2018/03/em-15-anos-numero-de-familias-chefiadas-por-mulheres-mais-que-dobra.html>>. Acesso em Agosto de 2020.
- LEFEBRVE, Henri. O direito à cidade. São Paulo: Centauro, 2001.
- LEIVA, Guilherme de Castro et al. Transporte e exclusão socioespacial: um debate a avançar. In: XXVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Curitiba. 2014.
- LIMA, I. M. O. Transporte urbano de passageiros: a tarifa como fonte de recursos. Brasília: Ipea, 1992 (Texto para Discussão, n. 273).
- LITMAN, T. Transit Price Elasticities and Cross-Elasticities. Victoria, Canadá, Victoria Transport Policy Institute, 2007.
- MAGALHÃES, M. T. Q. e Yamashita, Y. (2009) Repensando o Planejamento. Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes – CEFTRU, Universidade de Brasília, DF.
- MATUS, C. (1991) O Plano como Aposta. In: São Paulo em perspectiva 5(4): 28-42, Out/Dez. São Paulo, SP.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. Gestão integrada da mobilidade urbana. Disponível em: < https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2010/01/40%20-%20Gestao%20Integrada%20mobilidade%20urbana_MCidades.pdf>. Acesso em: Setembro de 2020.
- MITRIC, S.; CARRUTHERS, R. The concept of affordability of urban public transport services for low-income passengers. 2005. Disponível em: Acesso em: 10 set. 2010.
- MORAIS, Julienne Santana de. Proposta de método para avaliação da qualidade do transporte público urbano por ônibus utilizando a teoria das representações sociais. 2012.
- OPEN EDITION. Disponível em: <https://journals.openedition.org/etnografica/4074>. Acesso em: 15 de Novembro de 2018.
- OTTONELLI, Janaina; MARIANO, Jorge Luiz. Pobreza multidimensional nos municípios da Região Nordeste. Revista de Administração Pública-RAP, v. 48, n. 5, p. 1253-1279, 2014.
- PBH. Prefeitura de Belo Horizonte, registro de multas. Disponível em: < <https://prefeitura.pbh.gov.br/transparencia/contas-publicas/receitas/multas-de-transito>> Acesso em: Setembro de 2020.
- PRICINOTE, Miguel Angelo. Metodologia para identificação da confiabilidade topológica da rede de transporte público urbano. 2008.
- RODRIGUE, J-P; C. Comtois e B. Slack (2013) Urban Transportation. In: The Geography of Transport Systems, Routledge, New York
- ROMERO, M. A. B.; Andrade, L; Person, E. e Silveira, A. L. C.(2004). Indicadores de Sustentabilidade dos Espaços Públicos Urbanos: Aspectos Metodológicos e Atributos das Estruturas Urbanas. Seminário “A Questão Ambiental Urbana: Experiências e Perspectivas. Universidade de Brasília, 28, 29 e 30 de julho, Brasília, DF, Brasil.
- ROSA, Silvio José. Transporte e exclusão social: a mobilidade da população de baixa renda da Região Metropolitana de São Paulo e trem metropolitano. Diss. Universidade de São Paulo, 2006.
- SANT’ANNA, J. A. Reordenamento urbano pelo transporte. Brasília: Ipea, 1991 (Texto para Discussão, n. 225).
- SOARES (2014), Fernanda Duarte Peixoto. Proposta Metodológica de compreensão da problemática das relações entre uso do solo e transportes no planejamento urbano integrado. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, CE.
- SOARES, Elisa de Fátima Andrade et al. REPORT IT: Sistema de Contribuição Urbana. Anais do Encontro de Computação do Oeste Potiguar ECOP/UFERSA (ISSN 2526-7574), n. 2, 2018.
- SOARES, Mirelle Fernandes. O caso da ocupação Dandara: Tensão entre direito à moradia e direito de propriedade. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=f4aaa6f85a8a9a5c>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- TEIXEIRA, Beatriz de Basto; LAWALL, Janaina Sara. Espaço Urbano e Segregação Espacial: crescimento de áreas de habitação subnormal em cidade de porte médio–Juiz de Fora (MG). 12º Encontro de Geógrafos da América Latina, p. 1-16, 2009.

TRANSPORTE POR APLICATIVO EM BH. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/11/06/belo-horizonte-tem-pelo-menos-tres-vezes-mais-motoristas-de-aplicativo-do-que-taxistas.ghtml>. Acesso em: Setembro de 2020.

UITP (2003). Uma Melhor Mobilidade Urbana em Países em Desenvolvimento. Problemas, Soluções e Práticas Exemplares. Union Internationale des Transporte Publics. v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

VASCONCELLOS, E. A. (2005). Desvendando a Política Brasileira de Mobilidade Urbana. Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP. 15º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito – “Paz e Mobilidade para Todos”, 8 a 12 de agosto, Goiânia, GO, Brasil.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de; CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. Transporte e mobilidade urbana. 2011.

VIANA, N. (2007) Os Valores na Sociedade Moderna. Thesaurus. Brasília, DF.