

**ERIANE FIALHO DE CARVALHO**

**Mobilidade urbana sustentável:** a bicicleta como meio de transporte  
no município Lorena – São Paulo

**Eriane Fialho de Carvalho**

**Mobilidade urbana sustentável:** a bicicleta como meio de transporte  
no município Lorena – São Paulo

Dissertação apresentada a Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na área de Gestão de Operações.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Marcela Aparecida  
Guerreiro de Freitas

Co-orientador: Prof. Dr. Maurício César  
Delamaro

Guaratinguetá-SP  
2018

C331m Carvalho, Eriane Fialho de  
Mobilidade urbana sustentável: a bicicleta como meio de transporte no município Lorena-São Paulo / Eriane Fialho de Carvalho – Guaratinguetá, 2018.  
80 f : il.  
Bibliografia: f. 74-79

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2018.  
Orientadora: Profª. Drª. Marcela Aparecida Guerreiro de Freitas  
Coorientador: Prof. Dr. Maurício César Delamaro

1. Planejamento urbano. 2. Bicicletas. 3. Transporte urbano. I.Título.

CDU 711.4(043)


  
Luciana Máximo  
Bibliotecária/CRB-8 3595

*ERIANE FIALHO DE CARVALHO*


ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
"MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO"

PROGRAMA: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO: Mestrado Acadêmico

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

  
Prof. Dr. Otávio José de Oliveira  
Coordenador

*BANCA EXAMINADORA:*

  
Prof. Dr. MARCELA APARECIDA GUERREIRO  
DE FREITAS  
Orientadora UNESP-FEG

  
Prof. Dr. FERNANDO AUGUSTO SILVA MARINS  
UNESP/FEG

  
Prof. Dr. JOSÉ ALBERTO QUINTANILHA  
USP

Fevereiro de 2018

## **DADOS CURRICULARES**

### **ERIANE FIALHO DE CARVALHO**

<b>NASCIMENTO</b>	09.03.1987 – Lorena / SP
<b>FILIAÇÃO</b>	Miguel Fialho de Carvalho Benedita Ferreira de Carvalho
<b>2005/2008</b>	Curso de Graduação - Bacharel em Administração de Empresas Centro Universitário Teresa D'Ávila – UNIFATEA – Lorena - SP
<b>2012/2013</b>	Especialização em Gestão da Produção Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – FEG\UNESP - SP
<b>2016/2018</b>	Pós-Graduação em Engenharia de Produção, nível de Mestrado Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – FEG\UNESP - SP

dedico este trabalho, ao meu senhor Deus,  
que está comigo a todo momento

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por esta conquista, pela oportunidade de estudar, pela minha vida, minha família e meus amigos.

Aos Santos Anjos, e ao amigo Padre Bento.

Aos meus pais Miguel e Benedita, que apesar das dificuldades enfrentadas, me proporcionaram a educação que tenho hoje.

A minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marcela Aparecida Guerreiro de Freitas e ao meu Co-orientador Mauricio César Delamaro pelo incentivo, orientação e exemplo de profissionais.

Aos funcionários da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá por estarem sempre dispostos a ajudar, principalmente a equipe de profissionais do Departamento de Produção.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES – por meio do Programa de Apoio de Pós-Graduação (PROAP) da UNESP.

Às amigas: Cristiane e Paula, pelo apoio e pela amizade ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Ao colega Erik Pascoal por disponibilizar material sobre a Análise de dados em Escala Ordinal.

A todos que participaram de alguma forma nesta etapa da minha vida, os meus sinceros agradecimentos.

“O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende é com a vida e com os humildes.”  
Cora Coralina



## RESUMO

Esta dissertação pretendeu caracterizar a utilização da bicicleta como meio de transporte no município de Lorena – SP. Pelo expressivo uso da bicicleta na cidade, a presente pesquisa pretendeu contribuir com uma reflexão sobre os principais obstáculos enfrentados pelos ciclistas para uma mobilidade urbana melhor. É um estudo exploratório e aplicado, com abordagem combinada qualitativa-quantitativa. As coletas de informações foram realizadas por pesquisa documental, entrevistas e *survey*. As informações qualitativas foram tratadas com análise documental e de discurso. Para os dados da *survey* foram utilizadas técnicas de estatística descritiva e indutiva, incluindo ferramentas de medida de consenso apropriadas para pequenas amostras. Concluiu-se que a gestão da mobilidade urbana é carente de recursos e de registro histórico das ações anteriores. Constatou-se que o nível de participação e de validação democrático-participativa referente às ações e formulação de políticas é baixo. Foram levantadas algumas características básicas dos usuários da bicicleta como meio de deslocamento, suas motivações para utilização desse modal e seu comportamento no trânsito. As percepções dos ciclistas apontam para a ausência de infraestrutura, de ações e de cultura que valorizem a mobilidade urbana por bicicleta e que promovam mais bem-estar aos ciclistas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mobilidade urbana sustentável. Bicicletas. Transporte urbano.

## **ABSTRACT**

This dissertation aimed to characterize the use of the bicycle as a means of transportation in the municipality of Lorena - SP. Due to the expressive use of the bicycle in the city, the present research aimed to contribute with a reflection on the main obstacles faced by cyclists for a better urban mobility. It is an exploratory and applied study, with a combined qualitative-quantitative approach. The information collections were done through documentary research, interviews and survey. Qualitative information was treated with documentary and discourse analysis. For the survey data, descriptive and inductive statistics techniques were used, including appropriate consensus measurement tools for small samples. It was concluded that the management of urban mobility is devoid of resources and historical record of previous actions. It was found that the level of participation and democratic-participatory validation regarding actions and policy formulation is low. Some basic characteristics of the bicycle users as a means of displacement, their motivations for using this mode and their behavior in traffic were raised. The perceptions of cyclists point to the lack of infrastructure, actions and culture that value urban mobility by bicycle and that promote better cyclists' well-being.

**KEYWORDS:** Sustainable urban mobility. Bicycles. Urban transportation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organograma da integração das áreas de conhecimento da Capes (2016) e Abepro (2016).....	19
Figura 2 - Fluxograma do procedimento metodológico da pesquisa bibliométrica. ....	24
Figura 3 - Identificação de publicações relacionadas à mobilidade urbana e mobilidade urbana sustentável no período de 1990 a 2016.....	24
Figura 4 - Publicações relacionadas à M.U. e M.U.S no período de 2006 a 2016.....	26
Figura 5 - Principais áreas de estudo no período de 2006 a 2016. ....	27
Figura 6 - Principais Periódicos.....	28
Figura 7 - Universidades com maior índice de publicação por tema. ....	28
Figura 8 - Principais palavras-chave no decênio 2006-2016.....	29
Figura 9 - Principais países por área de estudo. ....	30
Figura10 - Países com maior número de publicações e suas principais palavras-chave.....	31
Figura 11- Linha histórica da Política Urbana Brasileira.....	33
Figura 12 - Mapa sub-regiões da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte..	37
Figura 13 – Organograma da classificação da pesquisa .....	39
Figura 14 – Definição amostral.....	41
Figura 15 – Logigrama da formulação do questionário e entrevista. ....	41
Figura 16 – Fluxograma do procedimento metodológico da pesquisa .....	42
Figura 17 - Detalhamento espacial da área de amostragem .....	44
Figura 18 – Frota de veículos do município .....	48
Figura 19 – Perfil do público-alvo.....	49
Figura 20 – Perfil dos respondentes selecionados .....	51
Tabela 21 – Levantamento de profissões dos respondentes.....	51
Figura 22 – Nível de escolaridade da amostra.....	52
Figura 23 – Atividades realizadas .....	52
Figura 24 – Fatores de escolha para o uso da bicicleta .....	53
Figura 25 – Locais usados para o estacionamento .....	53
Figura 26 – Trajeto mais realizado pelos usuários.....	54
Figura 27 – Acidentes no trânsito.....	54
Figura 28 – Comportamento individual no trânsito.....	57
Figura 29 – Índice do comportamento individual no trânsito.....	58

Figura 30 – Variáveis de segurança e infraestrutura.....	60
Figura 31 – Porcentagem das variáveis de segurança e infraestrutura.....	61
Figura 32 – Variáveis de comportamento.....	63
Figura 33 – Análise do escore das variáveis de comportamento.....	63
Figura 34 – Variáveis de transporte, mobilidade e gestão.....	65
Figura 35 – Pontuação das variáveis de transporte, mobilidade e gestão.....	66
Figura 36 – Matriz de correlação.....	68
Figura 37 - Diagrama de causa e efeito da mobilidade urbana sustentável (M.U.S.).....	70

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pesquisa <i>Scopus</i> .....	18
Tabela 2 – Pesquisa final. ....	25
Tabela 3 - Dados municipais sobre transportes não motorizados. ....	38
Tabela 4 – Classificação da confiabilidade a partir do coeficiente $\alpha$ de <i>Cronbach</i> .....	42
Tabela 5 – Distribuição do perfil por gênero e idade da observação <i>in loco</i> .....	49
Tabela 6 – Percentuais da distribuição.....	49
Tabela 7 – Perfil dos respondentes da pesquisa.....	50
Tabela 8 - Grau de consenso das questões 1.1-1.8 da pesquisa de campo.....	56
Tabela 9 – Fatores de segurança e infraestrutura .....	59
Tabela 10 – Respostas das opiniões e percepções dos entrevistados sobre comportamento no trânsito.....	62
Tabela 11 – Percepções e opiniões sobre o transporte, mobilidade e gestão pública.....	64
Tabela 12 – Estatística descritiva dos indicadores de importância.....	67
Tabela 13 - Autovalores e variância total.....	68
Tabela 14 – Variáveis para tomada de decisões.....	69

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fatores de delimitação da pesquisa .....	36
Quadro 2 – Estrutura do plano de ação da pesquisa.....	43
Quadro 3 – Instrumentos metodológicos da pesquisa .....	44

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA DA PESQUISA .....	14
1.2	OBJETIVOS, DELIMITAÇÃO DO TEMA E JUSTIFICATIVAS .....	15
1.3	MÉTODOS DA PESQUISA .....	19
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	20
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	21
2.1	SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO .....	21
2.2	MOBILIDADE URBANA E MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL .....	22
<b>2.2.1</b>	<b>Estudo Bibliométrico</b> .....	23
2.3	PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL NO BRASIL.....	32
2.4	MOBILIDADE URBANA: SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE.....	34
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	36
3.1	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	36
3.2	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	39
3.3	ANÁLISE DOS DADOS EM ESCALA ORDINAL.....	45
3.4	ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS: ANÁLISE FATORIAL .....	46
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	47
4.1	MOBILIDADE URBANA: CARACTERÍSTICAS ATUAIS.....	47
<b>4.1.1</b>	<b>Transporte não motorizado: gestão e caracterização do local de estudo</b> .....	47
<b>4.1.2</b>	<b>Identificação dos respondentes da pesquisa</b> .....	48
4.2	ANÁLISES DE COMPORTAMENTO E OPINIÕES.....	55
<b>4.2.1</b>	<b>Identificação do comportamento no trânsito dos respondentes</b> .....	55
<b>4.2.2</b>	<b>Levantamento das informações referentes às percepções e opiniões</b> .....	58
4.3	IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES DE IMPORTÂNCIA PARA O USO DA BICICLETA .....	66
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	71
5.1	VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA .....	71
5.2	SUGESTÕES PARA CONTINUIDADE DA PESQUISA.....	73
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	74
	<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b> .....	79

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA DA PESQUISA

De acordo com os dados divulgados pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares (ABRACICLO) atualmente existem, no país, mais de 65 milhões de unidades de bicicleta, e a produção nacional girou em torno de 4.6 milhões/ano em 2012, tornando o Brasil o terceiro maior produtor mundial de bicicletas, ficando atrás apenas da China e Índia, e o quinto maior consumidor, perdendo para China, EUA, Índia e Japão (ABRACICLO, 2015).

Segundo Paiva (2013) ao comparar a população de países como o Brasil, EUA, China, Índia e Japão, com o consumo de bicicletas, observa-se que o Brasil fica na quarta colocação quando ao consumidor/habitante, com cerca de 0,03 unidades\habitante, logo atrás da China e EUA com 0,06 e do Japão com um índice de consumo de 0,08 unidades por habitante.

De acordo com Fernández- Heredita et al. (2014), a concretização do uso das bicicletas nas ruas das grandes e médias cidades do Brasil, depende de uma demanda com uma infraestrutura básica para o usuário das mesmas, como rotas seguras, sinalização exclusiva, redução da velocidade média dos veículos motorizados em algumas zonas da cidade, estacionamentos para bicicletas e vestiários nos locais de destino dos ciclistas.

Neste âmbito a Lei 12.587, sancionada em 3 de janeiro de 2012, institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, em atendimento à determinação constitucional na qual a União determinou as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive transportes, além de tratar de questões da política urbana estabelecida pelo Estatuto da Cidade. As diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana destacam a necessidade de integração com as demais políticas urbanas e a priorização dos modos não motorizados e do transporte público coletivo (MINISTÉRIO DAS CIDADES-LEI 12.587/12, 2015).

A Política Nacional de Mobilidade Urbana, promulgada pela Lei nº 12.587 de 03 de janeiro de 2012, prevê que os Municípios com mais de 20.000 habitantes estão obrigados a elaborar seus Planos de Mobilidade Urbana, de forma que estes sejam compatíveis ou estejam inseridos em seus Planos Diretores, no prazo máximo de 3 anos da vigência da Lei, que teve início no dia 03 de janeiro de 2012 (Inciso 1º do Art. 24 da Lei nº 12.587 de 2012).

Entre os principais objetivos e diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana estão a integração entre os diferentes modos de transporte, público, privado e não motorizado (Art. 24 da Lei nº 12.587 de 2012).



E no caso de municípios que não possuem um sistema de transporte público, o Plano de Mobilidade Urbana deverá estar focado no uso do transporte não motorizado e no planejamento da infraestrutura urbana para ciclistas e pedestres (Inciso 2º do Art. 24 da Lei nº 12.587 de 2012).

Segundo Carvalho (2016b), os modos de transporte não motorizados mais utilizados na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte são a bicicleta e a caminhada. Em cerca de 11 municípios da RMVPL, a maioria dos gestores entrevistados não possui dados oficiais, como Pesquisa de Origem Destino, a respeito do perfil dos usuários de transportes não motorizados em seus municípios.

Neste sentido considerando-se a Lei de Política Nacional de Mobilidade Urbana associada às características de época do município de Lorena, principalmente na área central, com as ruas e calçadas estreitas, algumas com paralelepípedos. E fatores como: a ausência de dados estatísticos que caracterizem o uso da bicicleta e de uma gestão da mobilidade eficaz para beneficiar os usuários, o congestionamento, a ausência de infraestrutura adequada para o uso da bicicleta em todo o perímetro urbano, nota-se a importância do desenvolvimento deste trabalho.

Portanto o problema proposto neste trabalho visa identificar quais são os fatores críticos para a gestão da mobilidade urbana do município de Lorena, e quais fatores podem beneficiar a utilização deste modal de transporte e seus usuários.

## 1.2 OBJETIVOS, DELIMITAÇÃO DO TEMA E JUSTIFICATIVAS

O objetivo geral da dissertação é caracterizar a utilização da bicicleta como modal de deslocamento na cidade de Lorena – SP, sendo os objetivos específicos:

- Historiar a gestão da mobilidade urbana no município;
- Identificar o perfil do usuário da bicicleta na cidade;
- Levantar as percepções e opiniões dos usuários sobre a mobilidade urbana e o uso da bicicleta como meio de deslocamento;
- Determinar os fatores de importância para o uso da bicicleta; e
- Indicar os comportamentos dos usuários da bicicleta.

A investigação da pesquisa proposta limita-se, com relação ao objeto de estudo, ao município de Lorena – SP (estudo de caso), sendo a pesquisa aplicada delimitada geograficamente à área central do mesmo. Segundo o Ministério das Cidades (2006), a área central das cidades é o local onde se desenvolvem diversas atividades econômicas.

Neste sentido, a escolha do perímetro urbano torna-se estratégica para a coleta de dados (aplicação do questionário) por obter uma concentração e circulação significativa de pessoas nesta região. A amostra do estudo caracteriza-se pela abordagem direta junto à população que utiliza a bicicleta como meio de transporte, tendo como enfoque de análise a mobilidade urbana de veículos não motorizados (bicicletas).

A expansão populacional nas áreas urbanas resultou consideravelmente no aumento da mobilidade por meio do uso de veículos particulares, tendo como consequência: o congestionamento; a poluição do ar com efeitos locais e globais; acidentes no trânsito; baixa acessibilidade ao transporte público, com o agravamento da exclusão social (PERSIA et al., 2016).

Neste âmbito, no Brasil em 2012, com a promulgação da Lei 12.587 (Política Nacional de Mobilidade Urbana), dentre as diretrizes da mesma para a mobilidade urbana brasileira, está a priorização dos transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público sobre o transporte individual motorizado (BRASIL, Inciso II, Artigo 6º Lei 12.587, 2012).

Segundo o Ministério das Cidades (2015), a bicicleta é o veículo mais utilizado nos municípios com menos de 60 mil habitantes e em médias e grandes cidades.

Atualmente o município possui um cenário logístico urbano complexo, resultante das limitações de infraestrutura, do congestionamento do tráfego de veículos motorizados nas vias, da ausência de infraestrutura cicloviária para os ciclistas em todo perímetro urbano, e da falta de um sistema integrado de gestão relacionado ao fluxo logístico do transporte motorizado e não motorizado, fatores estes que resultam na ineficiência da mobilidade urbana como um todo.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Lorena, possui em torno de 87.584 habitantes. Em 2012, a frota total de veículos era de 35.530. Atualmente a frota conta com 43.483 de veículos automotores, um crescimento de cerca de 18% . Deste total 26.077 são de automóveis particulares.

Portanto, diante do exposto, evidencia-se a necessidade do desenvolvimento da pesquisa acerca da mobilidade urbana do município, relacionada ao uso da bicicleta como meio de transporte pelos munícipes, possibilitando o conhecimento dos fatores críticos para a gestão da mobilidade urbana, e quais fatores podem beneficiar a utilização deste modal de transporte e seus usuários.

Segundo Guerra et al. (2016), a mobilidade é um tema no qual a comunidade deve envolver-se de forma política e cultural, por meio de transformações estruturais ou comportamentais.

Deste modo para obter-se a mobilidade urbana sustentável e conseqüentemente um modelo de transporte sustentável nas cidades é necessário um sistema de mobilidade integrada e abrangente, que deve inserir os transportes públicos e os modos não motorizados como núcleo do processo, privilegiando os mesmos sobre modos particulares (DIRGAHAYANI; NAKAMURA, 2012).

Sendo assim, este trabalho visa proporcionar a disseminação e entendimento do conceito de mobilidade urbana, ampliando os horizontes do planejamento de transporte urbano, e compreendendo o mesmo no âmbito da sustentabilidade, por meio do enriquecimento da literatura atual, já que a mesma possui possibilidade de tornar-se mais consistente em sua evolução, conforme pode-se constatar na Tabela 1, pela revisão bibliográfica realizada nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*.

A pesquisa nas bases de dados foi realizada de acordo com os seguintes critérios: aspas nas palavras pesquisadas, todos os anos e todos os tipos de documentos na língua inglesa, tendo as palavras principais *Mobilidade Urbana* e *Mobilidade Urbana Sustentável* como títulos e as palavras de combinações como: títulos, resumos e palavras-chave.

Observa-se na Tabela 1 que a pesquisa realizada com os argumentos *Mobilidade urbana*, na base *Scopus*, apresenta 178 publicações combinadas, sendo respectivamente para: *Transporte* = 171 documentos (*Article* – 99; *Conference Paper* – 49; *Book Chapter* – 11; *Review* – 6; *Editorial* -2; *Article in Press* – 2; *Book* – 1; *Short Survey* - 1), *Sistemas de transporte urbano* = 7 (*Article* – 4; *Conference Paper* – 2; *Book* -1), e *Avaliação de Dados de Escala Ordinal* = 0. Com relação ao tema de *Mobilidade Urbana Sustentável* os índices foram: *Transporte* = 35 (*Article* – 21; *Conference Paper* – 8; *Book Chapter* – 2; *Review* – 2; *Book* – 1; *Editorial* - 1), *Sistemas de transporte urbano* = 2(*Article* – 1; *Book* -1), e *Avaliação de Dados de Escala Ordinal* = 0.

Tabela 1 – Pesquisa *Scopus*

Pesquisa: Título	“Mobilidade Urbana”			“Mobilidade Urbana Sustentável”		
	“Transporte”	“Sistemas de Transporte Urbano”	“Análise de Escala Ordinal”	“Transporte”	“Sistemas de Transporte Urbano”	“Análise de Escala Ordinal”
Associações (e)						
Total por associação	171	7	0	35	2	0
Total Geral	178			37		

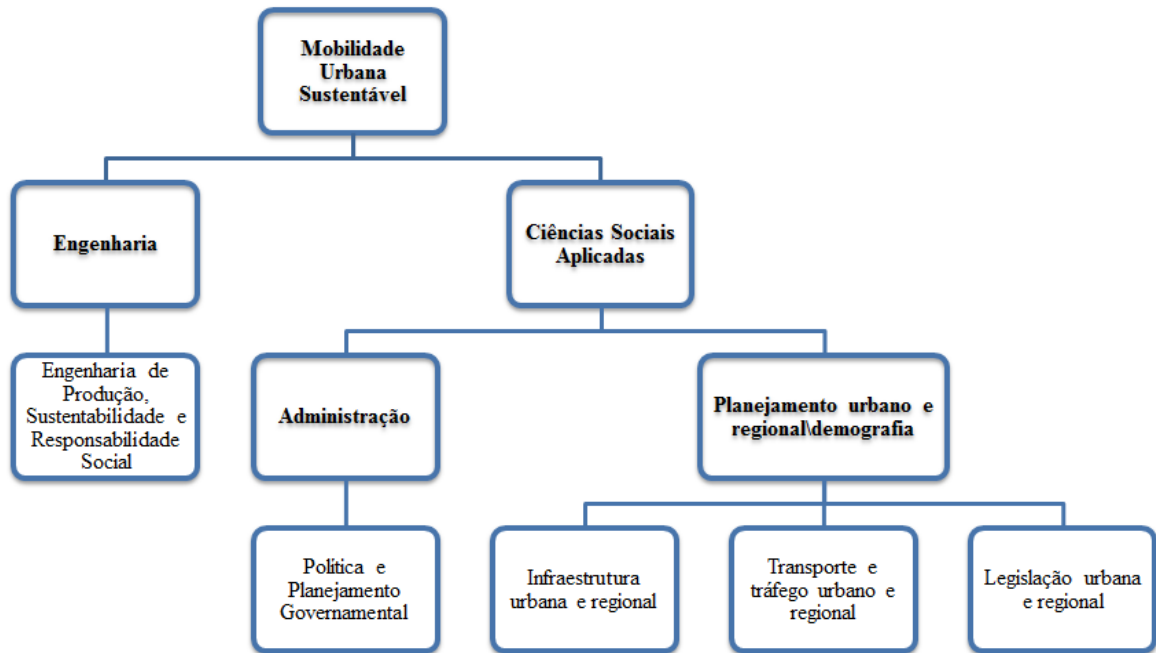
Fonte: Elaborado pela autora

Na pesquisa bibliográfica nota-se o índice insuficiente de publicações acerca do tema, e com relação à combinação do mesmo a *Avaliação de dados de escala ordinal* não foi encontrada nenhuma publicação.

Considerando-se os aspectos em torno da Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587, 2012), do cenário atual da mobilidade urbana do objeto de estudo e proposta desta pesquisa, citados anteriormente no item 1.4 (Justificativa), ambos associados aos conceitos e estudos publicados acerca do tema (revisão bibliográfica e bibliométrica), no envolvimento do conceito de diferentes áreas de estudo como Engenharia e Ciências Sociais Aplicadas (Figura 1), essa pesquisa se apresenta como forte interface interdisciplinar, o que proporcionará as seguintes contribuições: científica, governança, socioeconômica e socioambiental.

A Figura 1 ilustra a integração dos conhecimentos da área de Engenharia pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção – Abepro, com a área de Ciências Sociais Aplicadas, pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, para o desenvolvimento deste trabalho.

Figura 1 – Organograma da integração das áreas de conhecimento da Capes (2016) e Abepro (2016)



Fonte: Elaborado pela autora

### 1.3 MÉTODOS DA PESQUISA

A pesquisa neste trabalho é caracterizada como aplicada. Proporcionando melhorias na literatura e tendo objetivo empírico descritivo, pois o modelo desenvolvido descreve de forma adequada relações causais que podem existir na realidade, favorecendo a compreensão de processos reais (BERTRAND; FRANSOO, 2002).

Para a realização da mesma utilizou-se um estudo de caso. A coleta de dados ocorreu por meio de um questionário aplicado junto à sociedade civil, que utiliza a bicicleta como meio de transporte, utilizando como um critério de seleção da amostra a população com um número viagens  $\geq 3$  por semana. E uma entrevista direcionada ao gestor da secretaria de trânsito do município.

Os dados coletados qualitativos da escala de *Likert* foram analisados pela Análise de Dados em Escala Ordinal (TASTLE; WIERMAN, 2006). A parte quantitativa do estudo foi realizada por meio da Análise Descritiva (média, desvio padrão e coeficiente de variação) e pela Análise Multivariada de Dados com a técnica de Análise Fatorial. O detalhamento de todo processo metodológico encontra-se no Capítulo 3 desta dissertação.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está organizado em 5 Capítulos, dos quais o primeiro consiste da introdução, com a contextualização e problema de pesquisa, seguindo brevemente dos objetivos, delimitações, justificativas, e do método da pesquisa.

No Capítulo 2 expõem-se os conceitos utilizados para o embasamento teórico da pesquisa e desenvolvimento deste trabalho. O Capítulo 3 aborda os materiais e métodos da dissertação, sendo estes: a delimitação do tema, o objeto de estudo, a descrição do problema, a classificação da pesquisa e por fim as fases e instrumentos do processo metodológico para análise de dados. Na sequência, o Capítulo 4 apresenta os resultados e discussões, a partir dos dados dos questionários e entrevista. No Capítulo 5 encerra-se o trabalho com as considerações finais, seguindo-se as Referências bibliográficas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica acerca dos Sistemas de Transporte Urbano, da Mobilidade Urbana Sustentável, juntamente com o Estudo de revisão bibliométrica, e do Planejamento Urbano Sustentável no Brasil.

### 2.1 SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO

O deslocamento das pessoas em áreas urbanas estabelece uma demanda pelo transporte urbano. Sendo assim, alguns fatores influenciam na escolha do modo, pelos passageiros, como o tempo, o conforto, a conveniência, o financeiro e a disponibilidade (LUDEMA, 2006).

A expansão populacional nas áreas urbanas resultou consideravelmente no aumento da mobilidade por meio do uso de veículos particulares, tendo como consequência o congestionamento; a poluição do ar com efeitos locais e globais; acidentes no trânsito; baixa acessibilidade ao transporte público, com o agravamento da exclusão social (PERSIA et al., 2016).

Os sistemas de transporte têm um papel fundamental na formação do futuro das cidades, sendo elemento-chave nas áreas urbanas, uma vez que a sustentabilidade do mesmo é um fator essencial (VALDERRAMA; JORGENSEN, 2008; BUZÁSI e CSETE, 2015).

A análise do transporte e tráfego urbano é um sistema complexo, sendo seus elementos básicos as pessoas, os veículos, as instalações de transporte (rede e estação) e o meio ambiente (LAICHOURE; MAOUCHE; MANDIAU, 2001; JIAN-ZHI; YAO; HE-LING; YAUN-XIA, 2008).

De acordo com Felea, Csuzi e Barla (2013), os sistemas de transporte são responsáveis por cerca de um terço do consumo de energia, portanto a identificação de alternativas a fim de minimizar este índice é fundamental para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis nesses sistemas.

Neste sentido Ambrosino et al. (1999) afirmam que a mobilidade sustentável no cenário urbano precisa de ações coordenadas destinadas a melhorar a eficiência energética da rede de transportes, ou seja, minimizar a energia total utilizada pelos sistemas de transporte, por meio da mudança da demanda de meios de transporte privados para públicos e da inspeção contínua do meio ambiente.

## 2.2 MOBILIDADE URBANA E MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

O crescimento acelerado das cidades em países em desenvolvimento junto ao aumento da renda média, resulta na maximização do volume do transporte motorizado individual, o que acarreta um índice significativo de congestionamento, de poluição e das emissões de carbono, com consequências econômicas e sociais. Sendo assim, o tráfego responsável pela parcela de poluição contribuí para os problemas das alterações climáticas (AHMAD e DE OLIVEIRA; MAGGI e VALLINO, 2016).

Segundo Guerra et al. (2016), a mobilidade é um tema no qual a comunidade deve envolver-se de forma política e cultural, por meio de transformações estruturais ou comportamentais.

Sudhakara e Balachandra (2012) ressaltam que a dependência crescente de mobilidade motorizada nas cidades é insustentável, considerando os aspectos relacionados ao combustível fóssil, ao empobrecimento rápido, e à mudança climática global.

De acordo com Nocera et al. (2015), a redução de gases de efeito estufa deve ser um dos objetivos principais inseridos no planejamento de mobilidade, levando em consideração as emissões constantes dos mesmos nos últimos anos.

Arsenio et al. (2016) acreditam que com a visão atual das políticas europeias acerca de questões de mudanças climáticas, a equidade social é a conexão que permitirá metas sociais equilibradas para as cidades, no futuro, alcançarem a mobilidade sustentável.

Para Moeinaddini et al. (2015), as cidades modernas procuram condições para sustentar sua mobilidade urbana, a fim de reduzir os efeitos externos do uso dos automóveis, portanto para manter o foco na sustentabilidade, planejadores e *designers* urbanos precisam considerar indicadores sociais, econômicos e ambientais.

Neste sentido, para Jones (2014), a evolução da mobilidade urbana é o resultado do conjunto de uma interação complexa e de constantes mudanças entre fatores demográficos associados ao crescimento econômico, mudanças sociais, e fatores relacionados a mudanças de infraestrutura de transporte.

Ahmad e Oliveira (2016) consideram que as políticas públicas nos países em desenvolvimento deveriam focar-se em estratégias que buscassem ampliar as infraestruturas para não motorizados e para o transporte público nas cidades, principalmente nas pequenas e médias cidades.



Doi e Kii (2012) afirmam que é necessário associar diferentes modelos de tomada de decisões, orientadas no planejamento e para o consenso a fim de realizar o transporte sustentável, sendo que a estrutura urbana deverá progredir com os sistemas de transporte, inserindo os transportes públicos e sistemas de mobilidade pessoal.

Basbas (2007) define que os benefícios da inserção de medidas prioritárias de ônibus são importantes com relação à mobilidade sustentável, sendo que o uso do transporte público resulta em menos problemas ambientais (em termos de emissões e consumo de energia), e menos automóveis particulares, o que gera um ambiente seguro e qualidade de vida.

Deste modo para obter-se a mobilidade urbana sustentável e conseqüentemente um modelo de transporte sustentável, as cidades dependem da disponibilidade de um sistema de mobilidade integrada e abrangente, que inclua os transportes públicos e os modos não motorizados como núcleo do processo, privilegiando os mesmos sobre modos particulares (DIRGAHAYANI; NAKAMURA, 2012).

López-Lambas et al. (2013) relatam que na Europa, os planos de mobilidade local ou os planos de tráfego, aplicados, evoluíram para os planos de transporte urbano sustentável (SUTP), os quais têm como propósito desenvolver a sustentabilidade e equidade neste contexto.

### **2.2.1 Estudo bibliométrico**

A presente pesquisa originou-se por meio de estudo bibliométrico o qual permitiu realizar a análise comparativa dos temas abordados “Mobilidade Urbana” e “Mobilidade Urbana Sustentável”, demonstrando a evolução e características dos mesmos, e por fim identificar os pontos em que há correlação entre os estudos, definindo assim o período de transição desses.

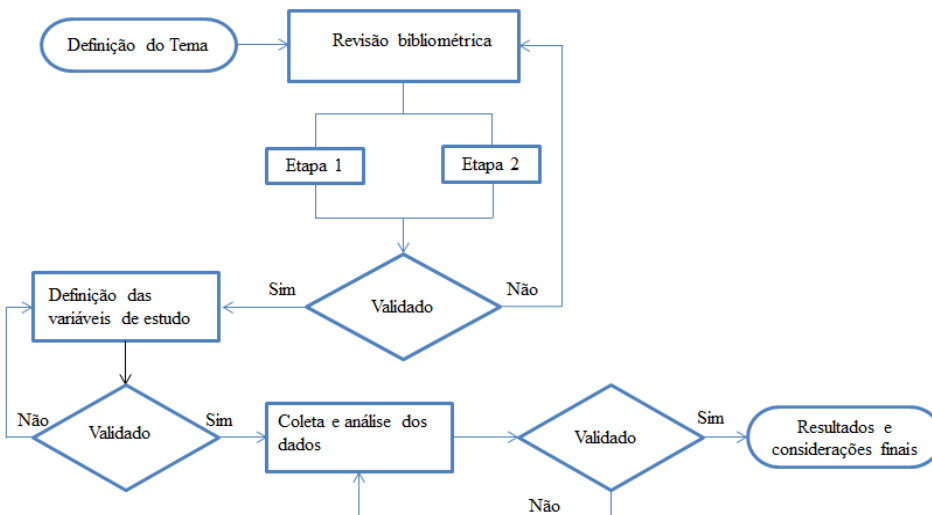
Para Merigó et al. (2016) a pesquisa bibliométrica é um campo de estudo que analisa um material bibliográfico por meio quantitativo, a fim de examinar uma área e identificar as principais tendências da mesma.

O levantamento de dados considerou artigos publicados sobre *mobilidade urbana* e *mobilidade urbana sustentável* relacionados à palavra *transporte*, por meio das bases de dados *Scopus* e *Web of Science* (WoS).

O procedimento de pesquisa consistiu em duas etapas, sendo a primeira uma análise prévia do ano de 1990 a 2016 a fim de identificar o período a ser estudado (Figura 2), e a segunda etapa a pesquisa final (último decênio).

Utilizou-se como filtro para as pesquisas: preliminares (1990 a 2016) e final (2006 a 2016). Os critérios para identificar e analisar variáveis de estudo dos temas foram: aspas nas palavras pesquisadas e apenas documentos tipo de artigos, em inglês.

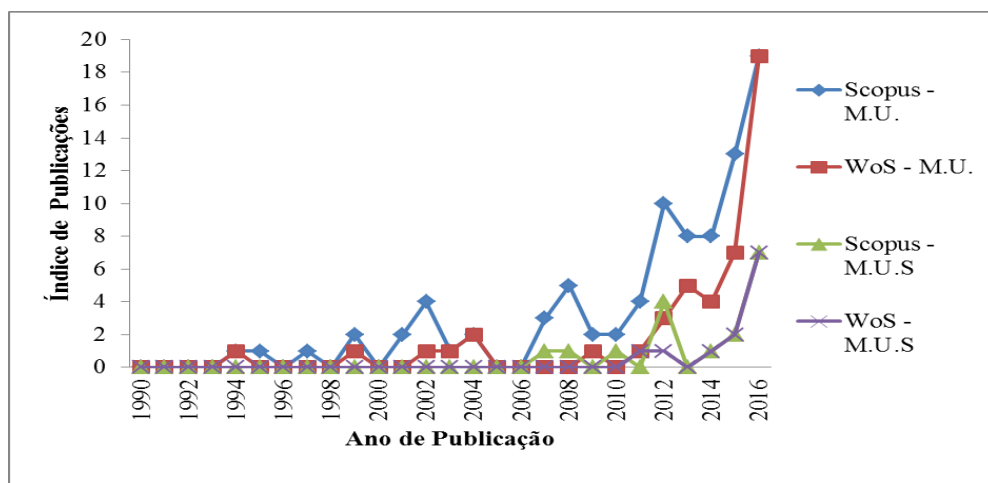
Figura 2 - Fluxograma do procedimento metodológico da pesquisa bibliométrica



Fonte: Adaptado de Silva, Marins e Montevechi (2013b)

A escolha para o estudo dos artigos publicados no decênio 2006-2016 justifica-se pelo número crescente de publicações relacionadas a estes temas, principalmente na base de dados *Scopus* (Figura 3).

Figura 3 - Identificação de publicações relacionadas à mobilidade urbana e mobilidade urbana sustentável no período de 1990 a 2016



Fonte: Elaborado pela autora

Devido ao índice de artigos da pesquisa (2006 a 2016) com um total geral de 91 artigos pela base *Scopus* e 52 pela *Web of Science*, optou-se por trabalhar na análise com artigos da base de dados *Scopus* (Tabela 2).

Tabela 2 – Pesquisa final

Pesquisa	<i>Scopus</i>		<i>Web of Science</i>	
Título dos Artigos	“Mobilidade Urbana” e “Transporte”	“Mobilidade Urbana Sustentável” e “Transporte”	“Mobilidade Urbana” e “Transporte”	“Mobilidade Urbana Sustentável” e “Transporte”
Total por Tema	74	17	40	12
Total Geral	91		52	

Fonte: Elaborado pela autora

A segunda etapa da pesquisa realizada no período de 2006 a 2016 caracteriza-se pela análise e descrição das seguintes variáveis: Principais áreas de estudos, Países e Universidades com maior índice de publicações; Autores e Periódicos que se destacaram com maior número de publicações; e Palavras-chave mais empregadas no decênio. Utilizou-se como recursos computacionais o *Microsoft Excel* para a elaboração de tabelas e de gráficos.

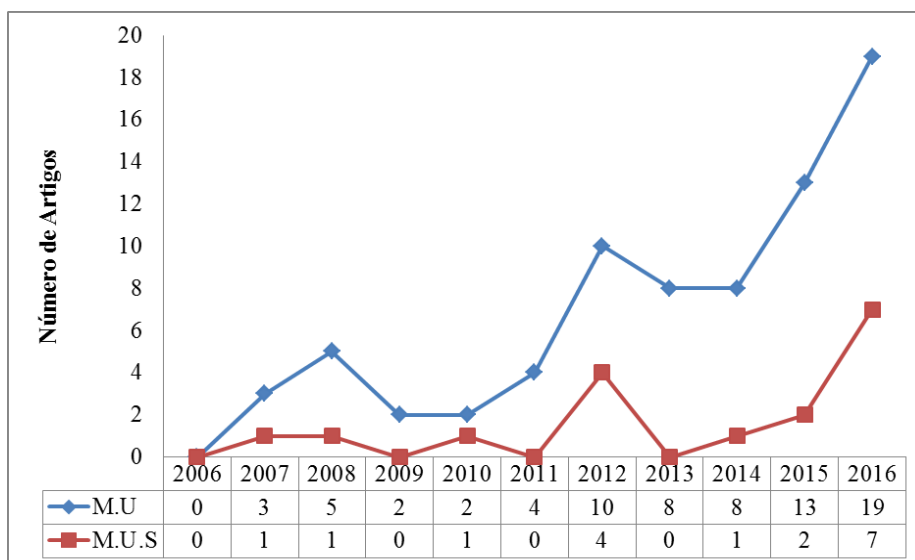
De acordo com a pesquisa realizada pela base de dados *Scopus* o primeiro estudo publicado com a palavra *mobilidade urbana*, ocorreu no ano de 1994, na área de Ciências Sociais, dos autores Bieber, Massot, e Orfeuill, no periódico *Transport Reviews*, intitulado *Prospects for daily urban mobility: Foreign sumarie*. O artigo tinha como objetivo definir, segundo os autores, uma base para a perspectiva de mobilidade em grandes aglomerações urbanas.

Já os estudos relacionados à *mobilidade urbana sustentável* tiveram início no ano de 2007, publicados na área de Ciências Ambientais pela revista *WIT Transactions on Ecology and the Environment*. Com o título *Sustainable urban mobility: The role of bus priority measures* o autor Basbas (2007) trata do papel do transporte público no desempenho da mobilidade urbana sustentável, na cidade de Salónica, Grécia.

Pode-se notar na Figura 4, um crescimento de artigos sobre *M.U.* ao longo do período, com algumas oscilações no número de trabalhos, tendo destaque, a partir do ano de 2012, com cerca de 10 artigos pela base de dados *Scopus*, atingindo 19 estudos em ambas as bases no ano de 2016.

Com relação ao tema de *M.U.S.* observou-se que os estudos se iniciaram a partir do ano de 2007 pela base de dados Scopus, alcançando cerca de 7 estudos publicados em 2016.

Figura 4 - Publicações relacionadas à *M.U.* e *M.U.S.* no período de 2006 a 2016

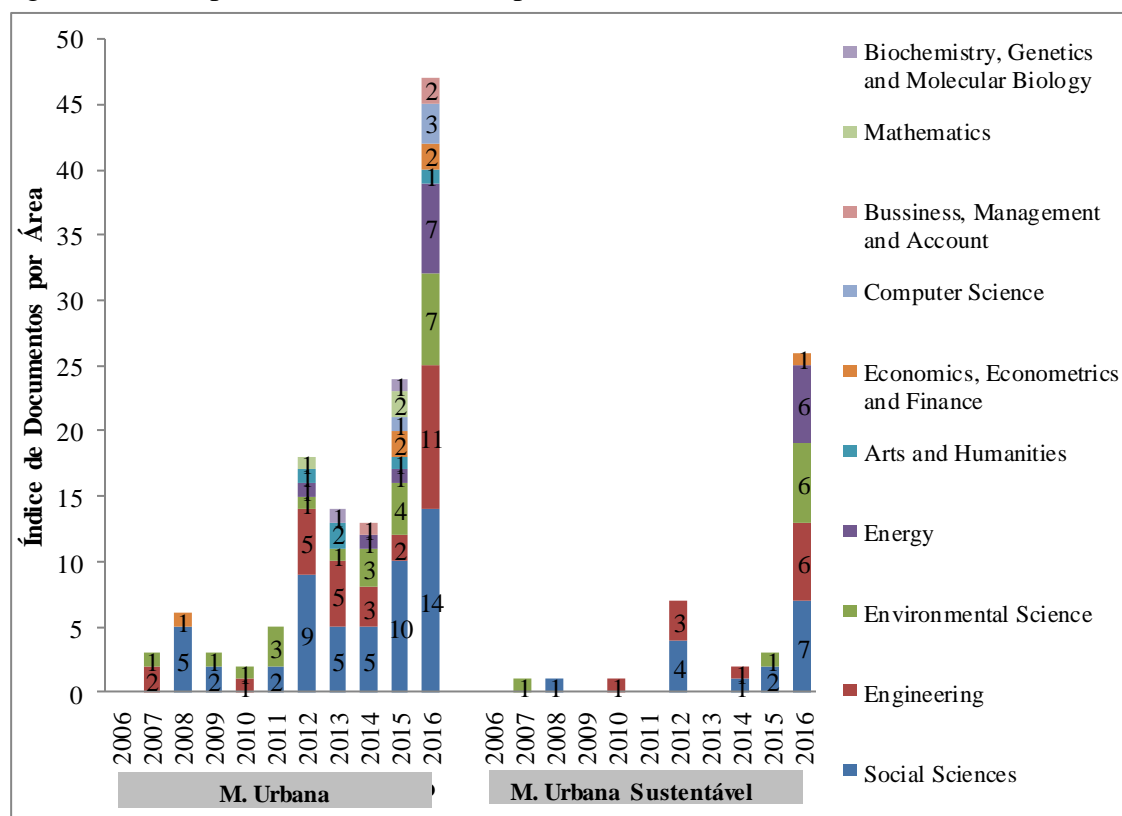


Fonte: Elaborado pela autora

Durante a pesquisa realizada foram identificadas as dez principais áreas de estudo sobre os temas, sendo estas as áreas que se destacaram na publicação de artigos referente aos mesmos (Figura 5). Nota-se a participação de todas as áreas no tema de *M.U.*, durante todo o período da pesquisa, ressaltando os anos de 2012 a 2106.

Com relação a *M.U.S.*, o ano em destaque com maior número de áreas distintas que publicaram foi o de 2016, destacando-se a área de Engenharia e de Ciências Sociais assim como no tema de mobilidade urbana. Na área de Engenharia tem-se um percentual de 64,7%, com aproximadamente 11 documentos para *M.U.S.*, e 39,2% (29 documentos) para *M.U.* Já para área de Ciências Sociais há cerca de 88,2% para *M.U.S.* e 70,3% para *M.U.*.

Figura 5 - Principais áreas de estudo no período de 2006 a 2016

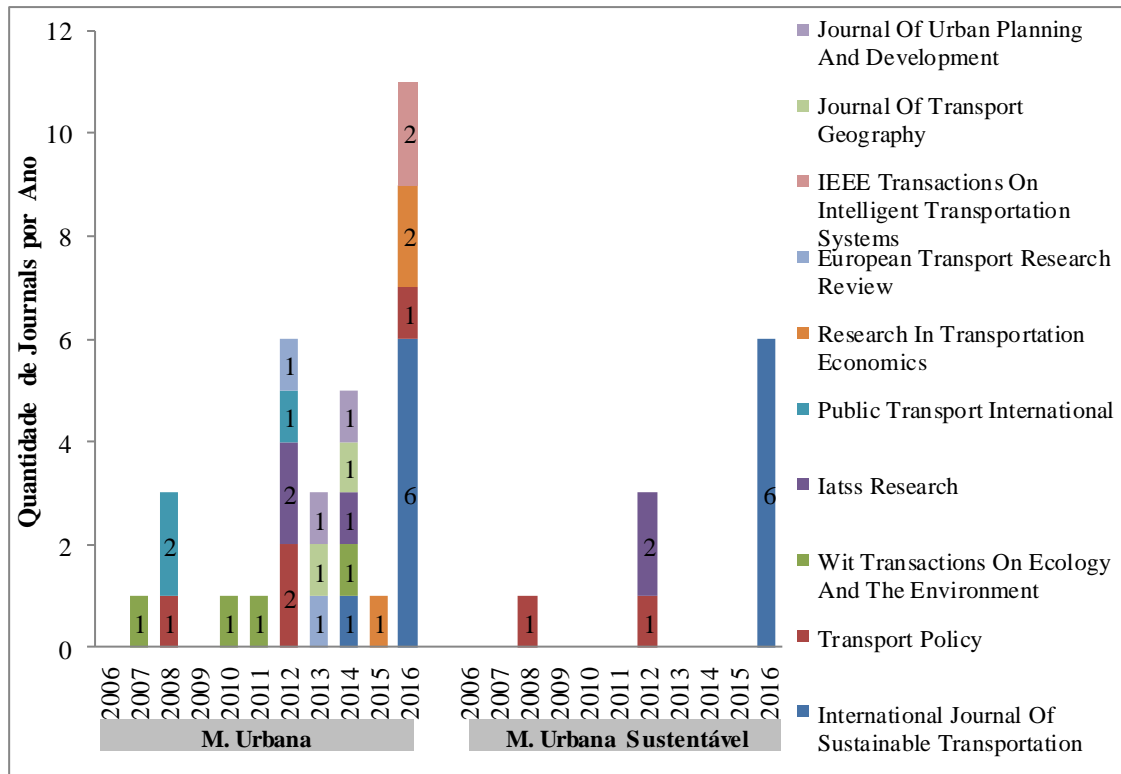


Fonte: Elaborado pela autora

O periódico que se evidenciou na pesquisa foi o *International Journal Of Sustainable Transportation*, o qual possui fator de impacto: 3.209 (2015), sendo destaque com sete documentos publicados em *M.U.*, e seis artigos em *M.U.S.* (Figura 6). Nota-se a similaridade na abordagem dos temas pelos autores, já que os seis artigos encontrados na pesquisa sobre *M.U.S.* e publicados na revista são os mesmos encontrados com o termo *M.U.*.

Os artigos buscados nos termos *M.U.* e *M.U.S* referem-se à mobilidade em seu contexto geral, como questões de planejamento, transporte, meio ambiente, entre outros aspectos, porém no termo *M.U.S.* percebe-se o enfoque de estudos relacionados ao transporte público, e uma lacuna científica relacionada a estudos de mobilidade sustentável, priorizando os aspectos do uso da bicicleta como meio de transporte, de acordo com os resultados da pesquisa do decênio de 2006 a 2016.

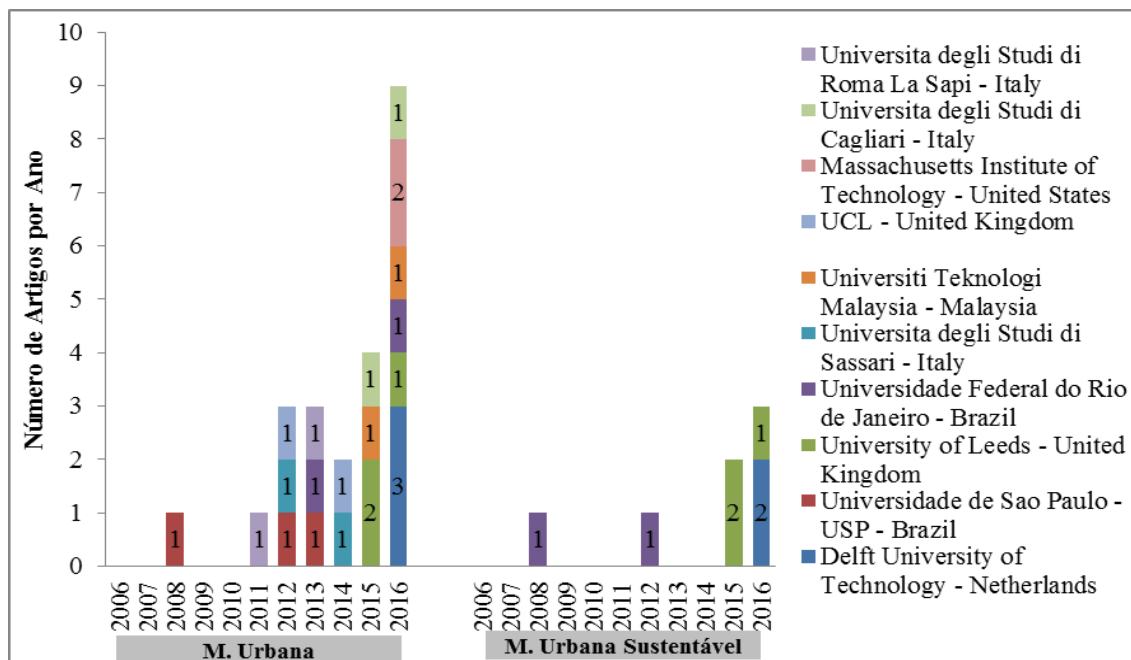
Figura 6 – Principais periódicos



Fonte: Elaborado pela autora

As Universidades com maior índice de publicação nos temas abordados foram *Delft University of Technology* e *University of Leeds* (Figura 7).

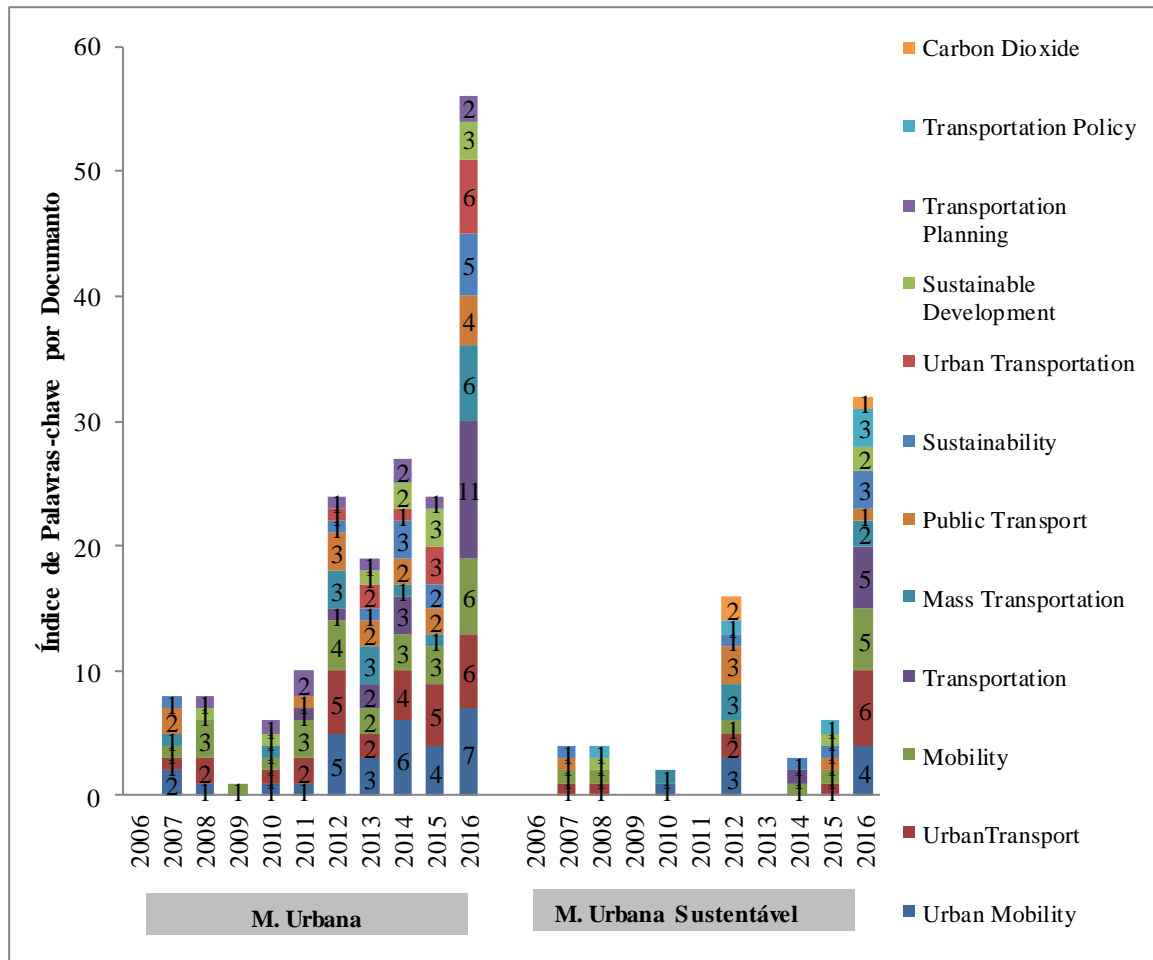
Figura 7 - Universidades com maior índice de publicação por tema



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 8 ilustra a identificação das principais palavras-chave. No tema de *M.U.S.* foi a palavra *Urban Transport*, a qual está presente em cerca de 11 publicações, sendo 6 no ano de 2016. Em estudos relacionados à *M.U.* a predominante foi *Urban Mobility*, citada em 30 documentos.

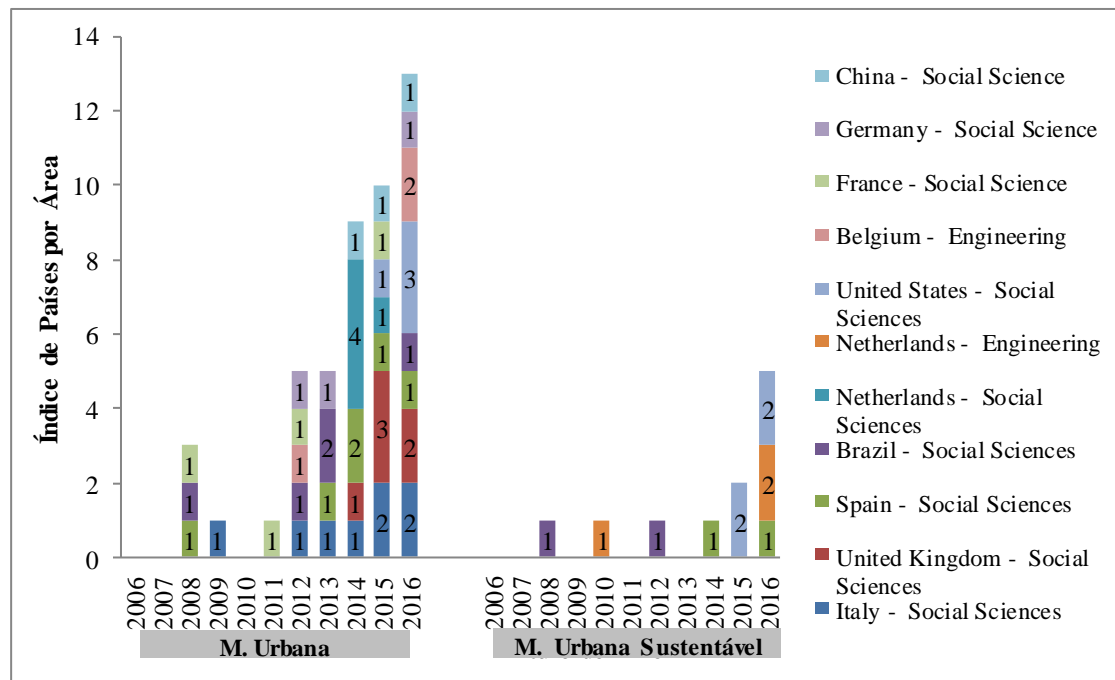
Figura 8 - Principais palavras-chave no decênio 2006-2016



Fonte: Elaborada pela autora

Dentre os principais países que publicam sobre o tema, a predominância de área de estudos é a de Ciências Sociais, apenas a Bélgica realiza publicações na área de engenharia no tema de M.U. (Figura 9).

Figura 9 - Principais países por área de estudo



Fonte: Elaborado pela autora

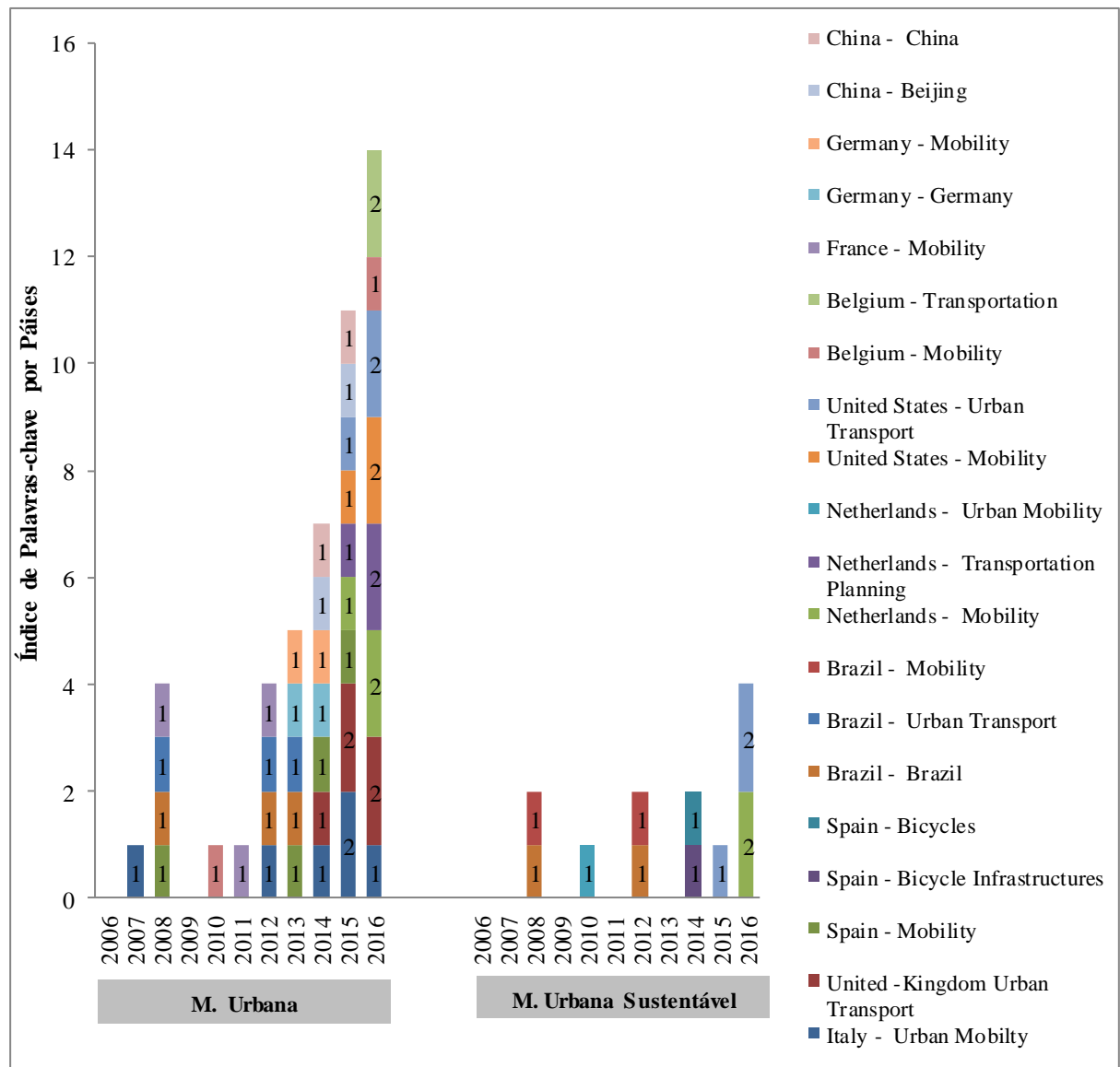
Na pesquisa sobre *M.U.* não observou-se um *ranking* de publicações dos 10 primeiros autores, todos os documentos totalizam 2 artigos por autor, sendo estes: Garau, C.; Lerner, W.; Mameli, F.; Marletto, G.; Masala, F.; Monzon, A.; Pinna, F.; e Soria Lara, J.A.

No levantamento de dados sobre *M.U.S.* o autor Rodrigues da Silva, A.N. possui 2 publicações e os demais autores como: Anderson, W.; Arsenio, E.; Basbas, S.; Bordagaray, M.; Cohen-Blankshtain, G.; Dell'Olio, L.; Di Ciommo, F.; Dirgahayani, P.; e Doi, K. publicaram 1 artigo cada.

Dentre os 10 países que mais publicaram, pode-se destacar, no tema de *M.U.* como principais palavras-chave *Urban Mobility*, a Itália, com índice total de 6 palavras a partir de 2007. *Urban Transport* para o Reino Unido, com 5 termos (2014, 2015 e 2016). Em *M.U.S.*, *Urban Transport* representa um índice de 3 palavras no total, sendo em 2015 e 2016 para Estados Unidos, e Netherlands com *Mobility* em 2016 (Figura 10).



Figura10 - Países com maior número de publicações e suas principais palavras-chave



Fonte: Elaborado pela autora

A análise de revisão bibliométrica dos dados permitiu identificar a evolução e correlação dos assuntos neste período de estudo. Nota-se pelos dados coletados uma leve distinção dos termos buscados durante a pesquisa, sendo esta relacionada, por exemplo, ao índice de publicações por Países, e a alguns tipos de transporte discutidos nos estudos publicados.

Observou-se que os artigos *Multiple views of sustainable urban mobility: The case of Brazil* e *Benchmarking sustainable urban mobility: The case of Curitiba, Brazil* respectivamente estão entre os mais citados, tanto para o termo *mobilidade urbana* quanto para *mobilidade urbana sustentável*.

Dentre os países com maior índice de publicações foram selecionados dez, conforme Figura 10, na qual demonstrou-se que a Itália foi o primeiro país dentre os selecionados no decênio estudado, a desenvolver estudos relacionados ao termo mobilidade urbana no ano de 2007.

Com relação à mobilidade urbana sustentável, o Brasil foi o primeiro a publicar estudos com esse termo no ano de 2008. O artigo este também encontrado na pesquisa relacionada ao termo *mobilidade urbana*, demonstrando assim a similaridade na análise comparativa.

Na área de concentração de pesquisas, destacam-se a estudos de Engenharia com um percentual de 64,7%, cerca de 11 documentos para *M.U.S*, e 39,2% (29 documentos) para *M.U.*. Já para área de Ciências Sociais representa 88,2% para *M.U.S* e 70,3% para *M.U.*.

O termo mobilidade urbana possui um número maior e mais homogêneo com relação às publicações voltadas para sistemas de transportes motorizados, associados a questões de sustentabilidade. A mobilidade urbana sustentável apresenta um campo de estudos que precisa ser mais explorado pelos pesquisadores e estudiosos, principalmente no que diz respeito ao termo associado a veículos não motorizados.

Portanto não há distinção significativa entre os termos pesquisados, sendo que ambos abordam assuntos estão voltados ao trânsito, sistemas de transporte, planejamento e sustentabilidade, porém para uma pesquisa na área é necessário realizar-se um levantamento de literatura de ambos os termos, já que a utilização de apenas um poderá excluir informações e conhecimentos de artigos que possam estar inseridos no outro termo, ou seja, as pesquisas pelos dois termos (Mobilidade Urbana e Mobilidade Urbana Sustentável) se completam e não se excluem.

### 2.3 PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

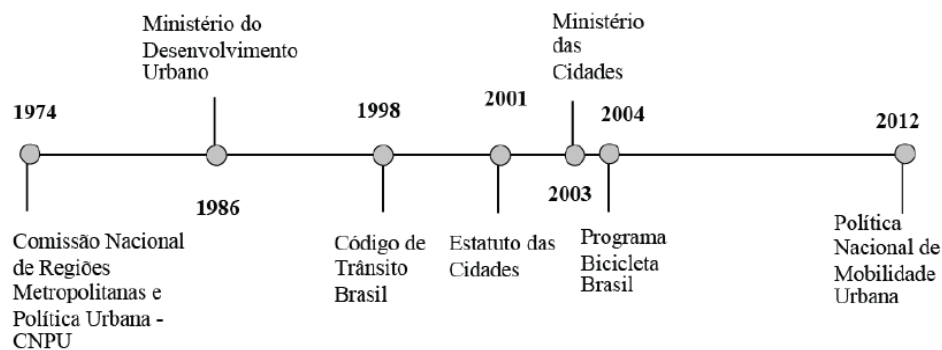
Silva (2008), afirma que os problemas de transporte urbano que afetam os países em desenvolvimento são resultantes da combinação de falhas históricas (principalmente por consequência da falta de recursos humanos e financeiros) e tendências mundiais recentes (forte dependência do automóvel como a principal alternativa de transporte).

Dentro do planejamento geral, o item da mobilidade se expressa diretamente pela definição, à implantação e o gerenciamento dos diferentes sistemas, meios e infraestruturas inerentes: sistema viário – passeios, diferentes vias para os diversos modais, equipamentos, mobiliário –, pela oferta de modos públicos e privados de transporte, motorizados e não motorizados, assim como por demais elementos relacionadas como estacionamentos, polos geradores de tráfego, questões ambientais, segurança viária, acessibilidade. No entanto, muitas dessas ações são fortemente impactadas pela forma como a cidade se organizou fisicamente e pela

distribuição dos locais de moradia e de trabalho das pessoas, assim como pela localização de demais atividades como comércio, serviços, lazer (MINISTERIO DAS CIDADES – PLANMOB, 2015, p.103).

De acordo com Carvalho (2016b), no Brasil a política urbana brasileira começou em 1974, com a criação da Comissão Nacional de Regiões Metropolitanas e Política Urbana – CNPU (1974 a 1979) a partir da elaboração do primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento, no qual se estabeleceram nove Regiões Metropolitanas no país. Em 1986 foi criado o Ministério do Desenvolvimento Urbano, que ficou responsável pelas políticas de saneamento, habitação, urbana e de transportes urbanos. A Figura 11 ilustra os fatos mais relevantes para a política urbana e para a gestão dos transportes não motorizados no Brasil, segundo a autora.

Figura 11- Linha histórica da Política Urbana Brasileira



Fonte: Carvalho (2016b)

Foram estabelecidas no ano de 2001 (Lei nº 10.257) no Estatuto das Cidades, as diretrizes gerais da política urbana brasileira e seus princípios básicos, sendo o Plano Diretor, o principal instrumento instituído pelo Estatuto da Cidade, o qual deve ser revisto a cada dez anos, expressando a construção de um pacto social, econômico e territorial para o desenvolvimento urbano do município (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

De acordo com o Estatuto da Cidade, municípios com mais de 500.000 habitantes devem elaborar seu Plano de Transporte Urbano Integrado, e este deve ser parte do Plano Diretor ou compatível com este (artigo 41 da Lei Federal nº 10.257 de 2001).

Em 2012 foi promulgada a Política Nacional de Mobilidade Urbana brasileira por meio da Lei nº 12.587, a qual prevê que os Municípios com mais de 20.000 habitantes devem elaborar seus Planos de Mobilidade Urbana, de forma que estes sejam compatíveis ou estejam inseridos em seus Planos Diretores, no prazo máximo de 3 anos da vigência da Lei, que iniciou no dia 03 de janeiro de 2012 (inciso 1º do art. 24 da Lei nº 12.587/2012).

O prazo de 3 anos, citado anteriormente, foi alterado pelo governo federal por meio de uma medida provisória, a qual estabelece uma nova data limite de sete anos para que o Plano de Mobilidade Urbana seja integrado ao plano diretor municipal existente ou em elaboração, contado da data de vigência da lei 12.587/2012, ou seja, os municípios tem até o período de abril de 2019 para a integração. A partir desta data os mesmos não poderão receber recursos orçamentários federais destinados a questões de mobilidade (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO-MEDIDA PROVISÓRIA No- 748, DE 11 DE OUTUBRO DE 2016).

Neste âmbito a Lei 12.587 instituída em 2012 (Política Nacional de Mobilidade Urbana), estabelece em suas diretrizes a priorização dos transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público sobre o transporte individual motorizado (BRASIL, Inciso II, Artigo 6º Lei 12.587, 2012).

Para o Ministério das Cidades (2015), no Brasil a mobilidade urbana sustentável é o resultado de políticas de transporte e circulação que visam ao acesso amplo e democrático do espaço urbano, por meio da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, não gerando segregação espacial, sendo socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.

#### 2.4 MOBILIDADE URBANA: SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE

Dentro da complexidade do tráfego urbano, condutores de veículos a motor e a rede de pista de bicicleta deficiente compartilham uma proporção substancial de responsabilidade por acidentes com ciclistas (BACCHIERIA et al., 2010).

Segundo Wee e Handy (2016) políticas de uso da terra são constantemente recomendadas como um meio de minimizar os impactos negativos das emissões de poluentes atmosféricos e poluição sonora dos transportes sobre o meio ambiente.

Estudos da Organização Mundial da Saúde indicam uma séria epidemia letal no trânsito das vias públicas. No mundo só no ano de 2010 aconteceram cerca de 1,24 milhão de mortes por acidente de trânsito em 182 países, sendo que no Brasil no ano de 2011, aproximadamente 28.355 das vítimas no trânsito foram pedestres, ciclistas e/ou motociclistas. Deste total 1884 vítimas eram ciclistas (WAISELFISZ J.J., 2013).

De acordo com o Ministério da Saúde, no cenário nacional, no ano de 2015, ocorreram acidentes no trânsito, ocasionando cerca de 37.306 óbitos e 204.000 feridos hospitalizados (VIAS SEGURAS, 2017).

Por ano o Brasil tem um déficit total de cerca de R\$ 50 bilhões com os acidentes de trânsito. Deste total, cerca de R\$ 40,0 bilhões por ano, são acidentes rodoviários, e R\$ 10 bilhões são acidentes nas áreas urbanas, montante este representado pela perda de produção das vítimas e de gastos com atendimento médico-hospitalar (IPEA, 2015; CARVALHO, 2016a).

Neste sentido Chen (2015) afirma que a popularidade do ciclismo está fortemente relacionada à sua segurança, à redução do risco de colisões deste meio de transporte é um fator importante para a resistência ao uso e promoção do mesmo.

Geus et al. (2012) ressaltam que melhorias de infraestrutura cicloviária e limites de velocidade podem contribuir para a segurança de todos, além de campanhas educativas sobre segurança e abordagens preventivas de proteção devem ser adotadas pelos ciclistas como, por exemplo, luzes e refletores.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016), por ano ocorrem aproximadamente três milhões de mortes relacionadas à exposição à poluição do ar em ambientes externos, sendo umas das fontes principais de poluição do ar os modos ineficientes de transporte. A média anual de partículas com um diâmetro inferior a 2,5 micrômetros (PM 2.5) estabelecidos pela OMS é de 10g/m<sup>3</sup>, mas cerca de 92% da população mundial habita locais onde a qualidade do ar não é compatível com esta diretriz.

Em um estudo de projeção realizado por Rodrigues et al. (2015) entre 2011 e 2030, somente no Estado de São Paulo, o total de mortes associadas à poluição chegaria a mais de 246 mil e quase 918 mil internações apenas por causas cardiovasculares, respiratórias e neoplasias.

Para o Ministério do Meio Ambiente (2017) a mobilidade centrada no transporte motorizado individual torna-se insustentável, tanto no aspecto ambiental quanto no deslocamento urbano.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentados os materiais e métodos para a caracterização e a análise do uso do transporte sustentável por meio da bicicleta, no município de Lorena – SP, inicialmente demonstra-se a delimitação da pesquisa, juntamente com o objeto de estudo, seguindo-se a classificação da pesquisa, a abordagem e descrição do problema, e por fim as principais fases e instrumentos metodológicos do processo de pesquisa.

#### 3.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa será desenvolvida no município de Lorena – SP, sendo que para a seleção da mesma utilizaram-se dois fatores estratégicos que são: o fator geográfico e o fator populacional. O Quadro 1 descreve a fundamentação da escolha destes fatores.

Quadro 1 – Fatores de delimitação da pesquisa

Fator	Critério	Fundamentação
Geográfico	Logístico: A localização estratégica do município e da Universidade na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN).	De acordo com Carvalho, (2016b), dentre as responsabilidades das universidades públicas brasileiras, está o desenvolvimento de pesquisas em prol da comunidade local. Para Pinto (2009), a universidade não pode deixar de contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade.
		“Os modos de transportes não motorizados mais utilizados na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte são a bicicleta e a caminhada.”(CARVALHO, 2016b, p.42).
Populacional		O artigo 24 da Lei n. 12.587/2012 determina que os municípios acima de 20 mil habitantes e os demais, obrigados por lei, elaborem seus Planos de Mobilidade Urbana, o qual prioriza os transportes não motorizados sobre os motorizados (MINISTERIO DAS CIDADES, 2015, BRASIL, Inciso II, Artigo 6º Lei 12.587, 2012).

Fonte: Elaborado pela autora

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte - RMVPLN é composta por 39 municípios, os quais formam 5 sub-regiões, as quais estão estrategicamente situadas entre as duas Regiões Metropolitanas mais importantes do país: São Paulo e Rio de Janeiro, destacando-se nacionalmente por uma economia diversificada.

A produção industrial é composta pelos setores automobilístico, aeronáutico, aeroespacial e bélico nos municípios localizados no eixo da Rodovia Presidente Dutra, contando ainda com as atividades portuárias e petroleiras no Litoral Norte e o turismo na Serra da Mantiqueira, litoral e cidades históricas (EMPLASA, 2016).

A Figura 12 elucida o mapeamento da região no estado de São Paulo – SP, e o município em estudo, localizado na sub-região 3.

Figura 12 – Mapa das sub-regiões da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte



Fonte: Emplasa (2016) e IBGE (2016)

O local de estudo escolhido foi o município de Lorena, fundado no ano de 1788. De acordo com o IBGE (2016), o índice populacional do município gira em torno de 87.584 habitantes. Os dados territoriais demonstram a densidade demográfica de 199,29 hab/km<sup>2</sup> e 414,16 em área territorial (km<sup>2</sup>).

O número total de veículos motorizados registrados no município corresponde a cerca de 43.483. Deste total 26.077 correspondem à frota de automóveis (veículos de passeio). Localizado na RMVPL, o município possui um posicionamento estratégico na região por estar integrado a rodovias federais e estaduais, como a Presidente Dutra (São Paulo – Rio de Janeiro), a BR-116 (Rio Grande do Norte – Rio Grande do Sul), a Fernão Dias (São Paulo – Belo Horizonte), a Ayrton Senna (São Paulo – Jacareí), a Dom Pedro I (Jacareí – Campinas) e a BR-459 (Lorena – Itajubá).

Tight et al. (2011), afirmam que as caminhadas e o ciclismo podem trazer uma contribuição considerável para o transporte sustentável com redução de tráfego e poluição, construindo comunidades mais saudáveis e mais sustentáveis, porém sem uma estratégia sólida e visão no longo prazo, não se pode obter uma mudança significativa.

Em um estudo realizado por Carvalho (2016b), em 11 municípios da RMVPL, a maioria dos gestores entrevistados não possui dados oficiais, como Pesquisa Origem Destino, a respeito do perfil dos usuários de transportes não motorizados em seus municípios. Com relação à estimativa de ciclistas, apenas 2 municípios possuem dados oficiais, os demais apenas estimam ou não tem dados (Tabela 3).

Tabela 3 - Dados municipais sobre transportes não motorizados

	Fonte de dados	Municípios
Estimativa de ciclistas	Sem informação	5
	Pesquisa origem Destino	2
	Dados estimados com base na experiência do entrevistado	4
Perfil socioeconômico	Sem informação	1
	Pesquisa origem Destino	1
	Dados estimados com base na experiência do entrevistado	9

Fonte: Adaptado de Carvalho (2016b)



A urbanização de grande parte dos municípios do Vale do Paraíba e Litoral Norte se iniciou no século XVII e, por características da época, principalmente em suas regiões centrais, as ruas e calçadas são estreitas e de difícil modificação, o que dificulta ainda mais que a região possa atender a esta crescente demanda dos veículos motorizados por infraestrutura viária, estacionamentos, entre outros. A caminhada e a bicicleta são modos de transporte utilizados pelos habitantes do Vale do Paraíba e Litoral Norte, principalmente nos municípios com população entre 60.000 e 250.000 habitantes. Nestes municípios os gestores estimam que cada um dos municípios possua uma bicicleta e este seja o principal modo de transporte da população com perfil socioeconômico de baixa renda (CARVALHO, 2016b, p.17-18).

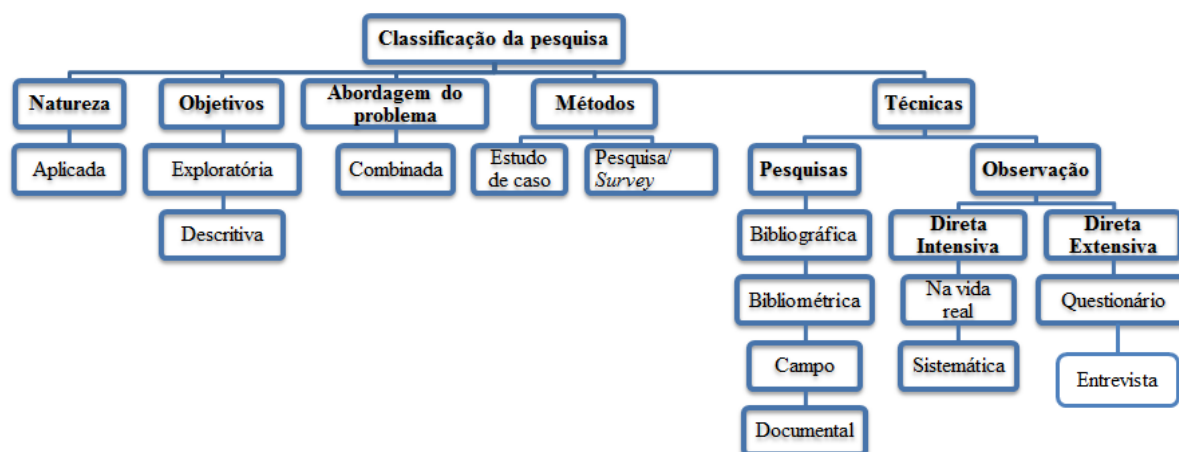
Neste sentido, considerando o índice de veículos automotores do município, associado ao cenário ainda privado de recursos de infraestrutura para o uso da bicicleta como meio de transporte, e dados que caracterizem os usuários e a mobilidade urbana sustentável deste modal, evidencia-se o problema da pesquisa e a relevância da mesma.

### 3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa neste trabalho é caracterizada como aplicada. Proporcionando melhorias na literatura e tendo objetivo empírico descritivo, pois o modelo desenvolvido descreve de forma adequada relações causais que podem existir na realidade, favorecendo a compreensão de processos reais (BERTRAND; FRANSOO, 2002).

A forma de abordar o problema é a combinada do tipo triangulação, segundo Miguel et al. (2012). O propósito de utilizar-se a triangulação é combinar o que há de melhor de cada abordagem, de forma a entender melhor a pesquisa. O processo de classificação da pesquisa segue conforme o organograma (Figura 13).

Figura 13 – Organograma da classificação da pesquisa



O procedimento metodológico do projeto constitui-se primeiramente da pesquisa bibliográfica e bibliométrica, pertinente ao tema por meio de dados eletrônicos, de artigos, de revistas, de teses, de dissertações e de livros. Nesta fase foram selecionados estudos acerca da Mobilidade Urbana Sustentável, relacionados ao transporte e separados, estrategicamente, para o desenvolvimento deste projeto. Para César (2014) há fatores determinantes para o uso da bicicleta, divididos entre os objetivos e os subjetivos. Os fatores objetivos são pesquisados através de observações *in loco*, de pesquisas em documentos e projetos, referentes aos aspectos ambientais, físicos e de infraestrutura da cidade. Já os subjetivos tratam dos aspectos pessoais e só podem ser identificados por meio de pesquisas com o público-alvo.

Portanto a segunda etapa do trabalho constituiu-se de entrevista junto ao gestor de trânsito do município, e da pesquisa aplicada junto à população (amostra selecionada) que utiliza a bicicleta como meio de transporte. A entrevista visa historiar a gestão da mobilidade urbana com enfoque na bicicleta, no que diz respeito ao planejamento e melhorias futuras que priorizem esse modo de transporte.

Para a pesquisa de campo junto à população utilizou-se como instrumento de coleta de dados, um questionário (quali\quanti), adaptado de César (2014), voltado à gestão da mobilidade urbana com relação ao uso da bicicleta no município, com intuito de avaliar as percepções e opiniões dos indivíduos (ciclistas) com relação às variáveis de infraestrutura, de gestão, de segurança, de cultura e comportamento, envolvidos no contexto.

Providelo e Sanches (2010) classificaram três grupos em sua pesquisa, sendo estes: 1 – ciclistas que utilizam a bicicleta como meio de transporte; 2 – ciclistas casuais e o 3 - os não ciclistas.

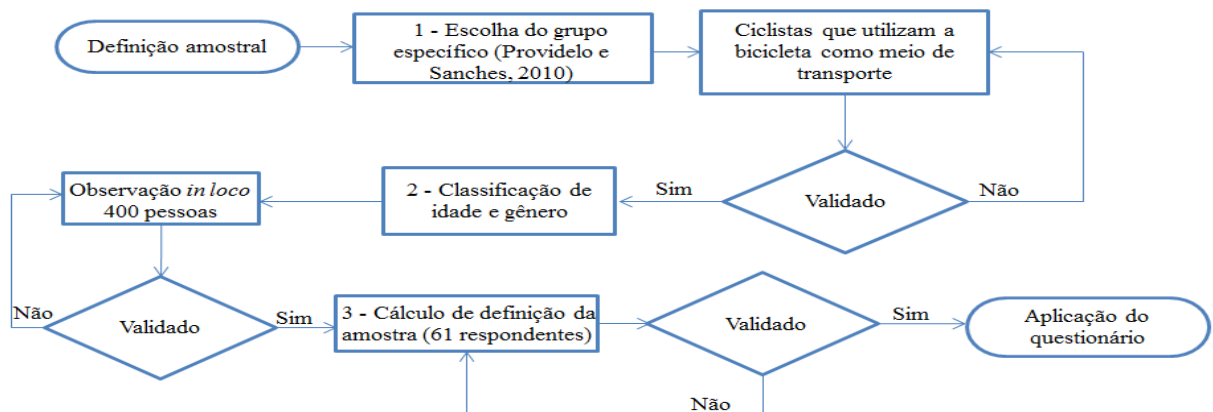
Considerou-se para esta pesquisa a classificação dos autores Providelo e Sanches (2010), a fim de estudar somente o grupo 1 que utiliza a bicicleta como meio de deslocamento no município, empregou-se como critério de seleção para a pesquisa durante a abordagem do público-alvo, aplicar o questionário apenas para as pessoas que usam este meio de transporte por três ou mais vezes por semana, em um grupo de 61 respondentes (os quais não serão identificados por questões de ética), sendo esta amostra classificada por idade e gênero, a partir do método de observação *in loco*.

A escolha de uma amostra pequena vem ao encontro dos seguintes critérios da pesquisa: 1 - estudar um público específico (ciclistas que utilizam a bicicleta como meio de transporte habitualmente); 2 - aplicação de um questionário com informações completas para uma análise consistente; e 3 – fornecer condições para a utilização das ferramentas estatísticas que medem o grau de consenso em escala ordinal (*Likert*) e multivariada (Fatorial).

A Figura 14 ilustra e exemplifica o procedimento de identificação da população e amostra selecionada. A observação *in loco* ( $n = 400$  pessoas) permitiu classificar o número de ciclistas por gênero e faixa etária e assim definir a amostra para análise por meio de cálculo estatístico (detalhado no capítulo 4.1.2).

A seleção dos ciclistas para a pesquisa realizou-se durante a abordagem direta na aplicação do questionário. Nesta abordagem primeiramente verificou-se se o entrevistado está dentro da faixa etária proposta e se utilizava a bicicleta como meio de transporte ( $\geq 3$  vezes por semana). Esta verificação tornou-se necessária para selecionar apenas o grupo específico de acordo com os critérios da amostra definidos anteriormente.

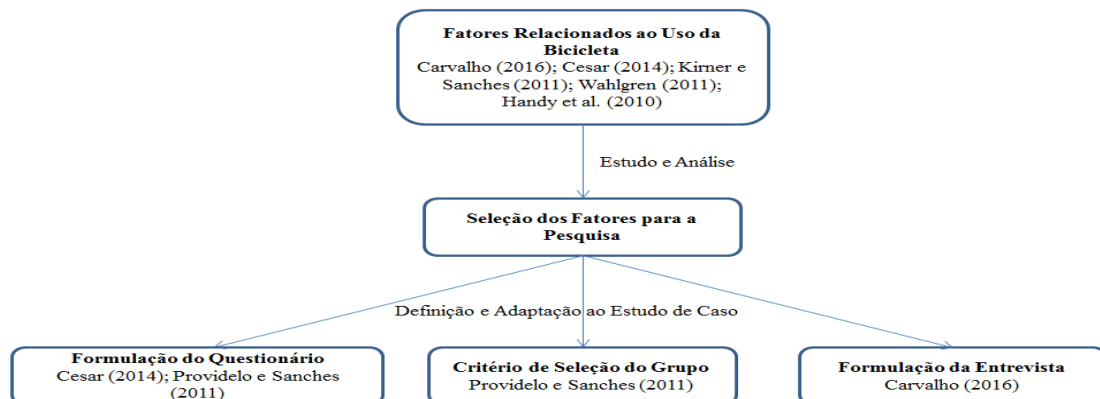
Figura 14 – Definição amostral



Fonte: Elaborada pela autora

A Figura 15 elucida o processo de formulação do questionário aplicado à população que utiliza a bicicleta como meio de transporte e a entrevista com o gestor de trânsito.

Figura 15 – Logograma da formulação do questionário e entrevista



Fonte: Elaborado pela autora

A validação dos resultados será realizada por meio do coeficiente *Alfa de Cronbach* ( $\alpha$ ).

Na literatura ainda não existe um consenso entre os pesquisadores com relação à interpretação da confiabilidade de um questionário por meio deste teste, e não há um valor de confiabilidade considerado minimamente aceitável (FREITAS E RODRIGUES, 2005; BONETT E WRIGHT, 2015).

Neste sentido Freitas e Rodrigues (2005), sugerem como classificação do *Alfa de Cronbach* os limites apresentados na Tabela 4, na qual se pode considerar como satisfatórios os questionários que obtiveram valor de  $\alpha > 0,60$ .

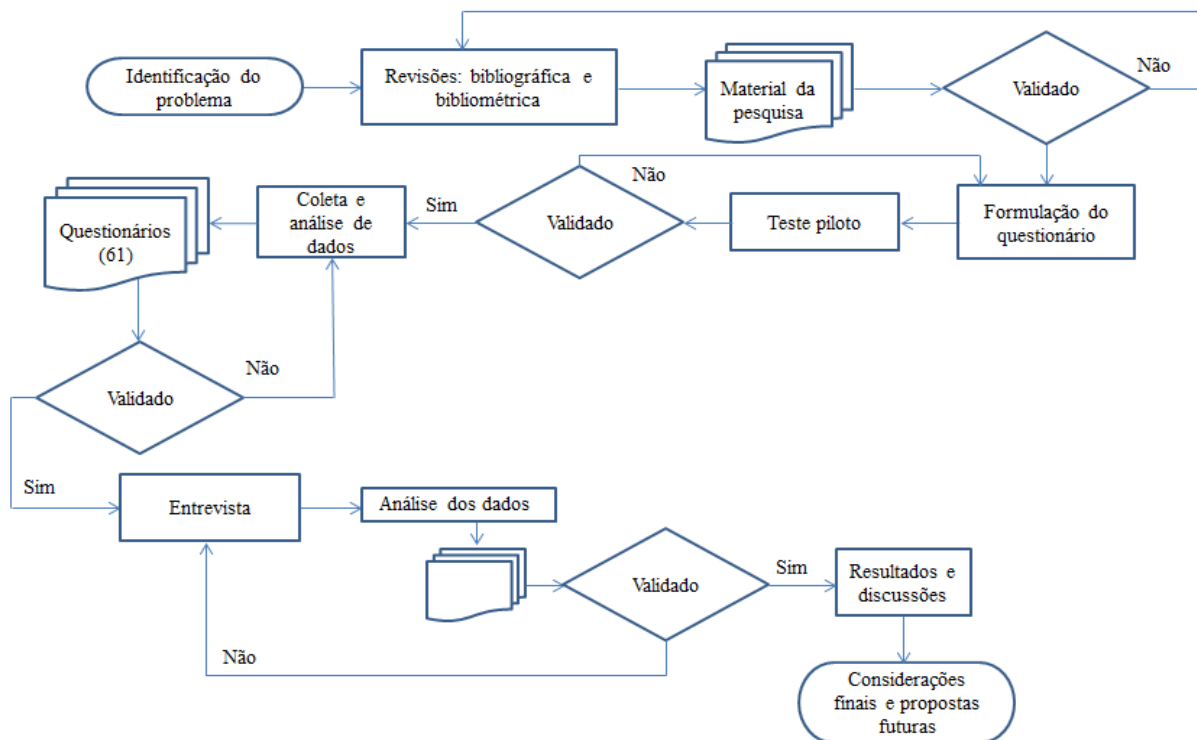
Tabela 4 – Classificação da confiabilidade a partir do coeficiente  $\alpha$  de *Cronbach*

Confiabilidade	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
Valor de $\alpha$	$\alpha \leq 0,30$	$0,30 < \alpha \leq 0,60$	$0,60 < \alpha \leq 0,75$	$0,75 < \alpha \leq 0,90$	$\alpha > 0,90$

Fonte: Freitas e Rodrigues, 2005

O problema proposto foi abordado por meio das análises quantitativas e qualitativas, como descritas anteriormente, sendo a pesquisa composta pelas etapas detalhadas na ilustração da Figura 16.

Figura 16 – Fluxograma do procedimento metodológico da pesquisa



Fonte: Adaptado de Silva, Marins e Montevechi (2013)

Para melhor compreensão do procedimento da pesquisa de campo, aplicou-se a ferramenta 5W1H, a qual a sigla significa: O que, Quando, Onde, Por que, Quem e Como, conforme a Tabela 5.

O 5W1H é uma ferramenta da qualidade utilizada na estruturação de planos de ação, na qual a partir de questões-chave obtêm-se informações para que uma atividade seja executada, especificando os elementos que deverão ser realizados (OLIVEIRA, 2015).

Quadro 2 – Estrutura do plano de ação da pesquisa

<i>What?</i> (O que?)	<i>Who?</i> (Quem?)	<i>When?</i> (Quando?)	<i>Where?</i> (Onde?)	<i>Why?</i> (Por quê?)	<i>How?</i> (Como?)
Caracterizar a “MUS” com enfoque na bicicleta	Municípios (utilizam bike $\geq$ 3 vezes p/ semana)	Segunda à Sábado;	Área Central do Município Lorena - SP	Mobilidade complexa e ausência de infraestrutura em toda área	Observação <i>in loco</i> ; Abordagem direta (questionário);
					Entrevista com o gestor de trânsito

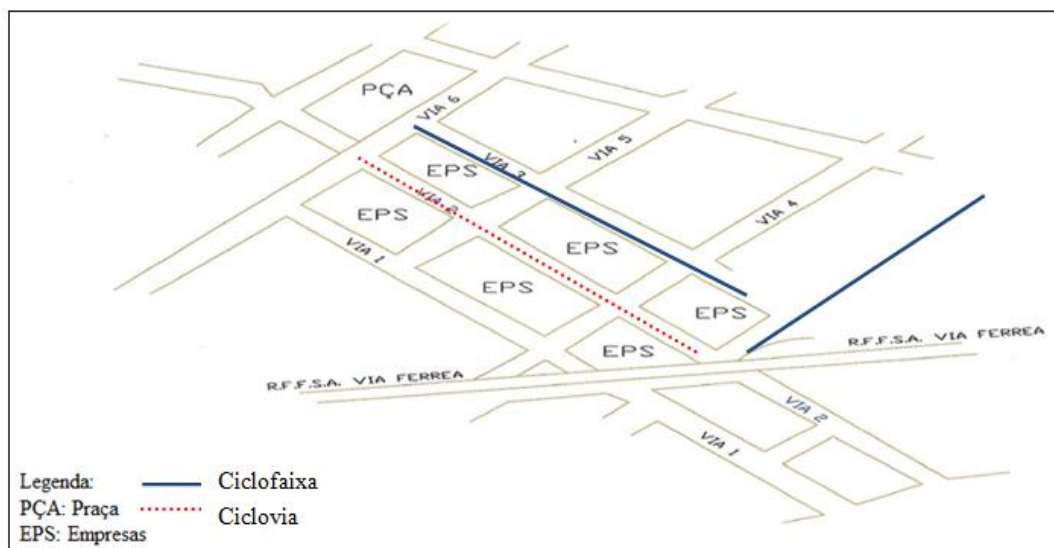
Fonte: Elaborada pela autora

Segundo o Ministério das Cidades (2006), a área central das cidades é o local onde se desenvolvem diversas atividades econômicas. Sendo assim, a área escolhida justifica-se por ser um centro comercial, o qual possui movimentação constante de pessoas, tornando-se uma região estratégica para se coletar os dados da pesquisa.

Portanto a pesquisa de campo aplicou-se junto à amostra que utiliza a bicicleta como meio de transporte nas vias do centro urbano do município de Lorena, o que, por uma questão de confidencialidade quanto à divulgação dos resultados, os mesmos não serão identificados neste trabalho.

Esta área de estudos possui, até o momento deste estudo, apenas 3 pontos específicos de infraestrutura para a circulação deste modo não motorizado, conforme mapeamento da área detalhada (Figura 17).

Figura 17 - Detalhamento espacial da área de amostragem



Fonte: Adaptado de Carvalho e Ribeiro (2011)

Por fim com o intuito de alcançar os objetivos do trabalho utilizou-se algumas técnicas para coleta e análise dos dados, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 – Instrumentos metodológicos da pesquisa

Instrumentos Metodológicos		
Objetivos	Coleta de dados	Abordagem
<ul style="list-style-type: none"> <li>identificar o perfil do usuário da bicicleta na cidade;</li> <li>levantar as percepções e opiniões sobre mobilidade dos usuários da bicicleta como meio de deslocamento;</li> <li>indicar os comportamentos dos usuários da bicicleta; e</li> <li>determinar os fatores de importância para o uso da bicicleta.</li> </ul>	Questionário aplicado à população	<p>Qualitativa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análise Escala Ordinal – <i>Likert</i>, escala de 1 a 5</li> <li>Análise Descritiva</li> <li>Análise Quantitativa: Fatorial</li> </ul>
		Abordagem - Observação na vida real
<ul style="list-style-type: none"> <li>historiar a gestão da mobilidade urbana no município</li> </ul>	Entrevista aplicada ao gestor de trânsito do município	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise Exploratória</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora

### 3.3 ANÁLISE DE DADOS EM ESCALA ORDINAL

Utilizou-se, para examinar os resultados qualitativos do questionário aplicado na pesquisa, a análise dos dados de escala ordinal, proposta desenvolvida por Tastle e Wierman (2006), em que uma medida de dispersão com valores no intervalo de 0 a 1, pode ser aplicada à escala *Likert* e indica o grau de consenso entre os níveis ordinais.

De acordo com essa metodologia o valor ZERO representa discordância total sobre uma determinada questão e o valor UM concordância total. Sendo considerado um valor significativo de consenso  $Cns \geq 0,8$  (80%) (STRACK, 2013).

Segundo Tastle e Wierman (2006), o emprego da estatística convencional não é o mais adequado para analisar os dados de uma escala ordinal.

A aplicação desta teoria ocorre por meio da análise das respostas de um questionário, em que o respondente relata ao entrevistador o quanto concorda ou discorda de determinada afirmação e relaciona um valor numérico para cada um dos níveis ordinais propostos, iniciando-se com o número 1. Para o cálculo da média ou valor esperado foi utilizada a equação (1):

$$E(X) = \mu_x = \sum_{i=1}^n (p_i X_i) \quad (1)$$

Na qual  $X$  representa a escala ordinal (*Likert*),  $X_i$  são os níveis e  $p_i$  é a probabilidade ou frequência associada a cada  $X_i$ .

O grau de consenso ( $Cns$ ) pode ser expresso por:

$$Cns(X) = 1 + \sum_{i=1}^n p_i \log_2 \left( 1 - \frac{|X_i - \mu_x|}{d_x} \right) \quad (2)$$

Sendo  $d_x = X_{\max} - X_{\min}$ .

O grau de discordância ( $Dnt$ ) é calculado pela equação (3):

$$Dnt(X) = 1 - Cns(X) \quad (3)$$

Para Tastle e Wierman (2006) há um conjunto de regras para aplicação do método, que são:

- No caso em que o número ( $n$ ) de respostas for par em uma escala *Likert* e estiver dividido simetricamente 50% no nível discordo e 50% em concordo (ou qualquer outro nível simétrico), a questão é considerada sem consenso (valor igual à

zero). Tal situação não ocorre para respostas ímpares. Assim a medida de consenso possuirá um valor maior do que ZERO.

- A medida de consenso será considerada 100% (valor igual a 1) se todas as ( $n$ ) respostas estiverem concentradas num mesmo nível, independentemente da categoria.
- Conforme as respostas vão convergindo (longe dos extremos da escala Likert) para um único nível, indiferente da categoria, a medida de consenso vai se aproximando de UM.

### 3.4 ANÁLISE MULTVARIADA DE DADOS: ANÁLISE FATORIAL

A Análise Fatorial visa definir uma estrutura por meio de uma matriz de dados, com o objetivo de analisar a estrutura das inter-relações (correlações) entre um número determinado de variáveis, definindo assim um conjunto de dimensões chamadas de fatores. O tamanho da amostra a ser considerada para este tipo de análise deve ter pelo menos cinco vezes mais observações do que o número de variáveis a serem estudadas. (HAIR et al., 2005).

De acordo com Hongyu, Sandanielo e Junior (2015) a análise multivariada refere-se aos métodos estatísticos que analisam simultaneamente múltiplas medidas em cada indivíduo ou objeto de estudo.

Neste contexto, a análise multivariada vem ao encontro de um dos objetivos da pesquisa que é levantar as percepções e opiniões sobre mobilidade dos usuários da bicicleta. Neste caso avaliou-se a opinião dos mesmos com relação ao grau de importância das 12 variáveis selecionadas com base nos trabalhos de César (2014) e Pezzuto e Sanches (2004).

As variáveis foram medidas com o grau de relevância de 0 a 10, sendo 0 menos importante e 10 mais importante, de acordo com a opinião do respondente, por meio do questionário aplicado. Justifica-se, portanto a utilização desta análise para identificar os fatores principais determinantes para o uso da bicicleta como modo de transporte no município.

Como critério para aplicação e validação da mesma aplicou-se o teste de *Alpha* de *Cronbach*, o qual obteve um índice significativo de coeficiente de 0,90.

Realizou-se também uma análise estatística descritiva, calculando-se a média, o desvio padrão, e o coeficiente de variação. A aplicação das análises e os resultados foram obtidos por meio do *software Sphinx*.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo apresenta os resultados obtidos por meio dos métodos aplicados na pesquisa, sendo estes a Análise de Dados em Escala Ordinal, a Análise Multivariada e a Análise Descritiva. Na primeira parte são apresentadas as características: da gestão da mobilidade urbana do município com relação à bicicleta, da amostra (faixa etária e gênero), do local de estudo, e das informações sobre acidentes relacionados ao uso do transporte não motorizado.

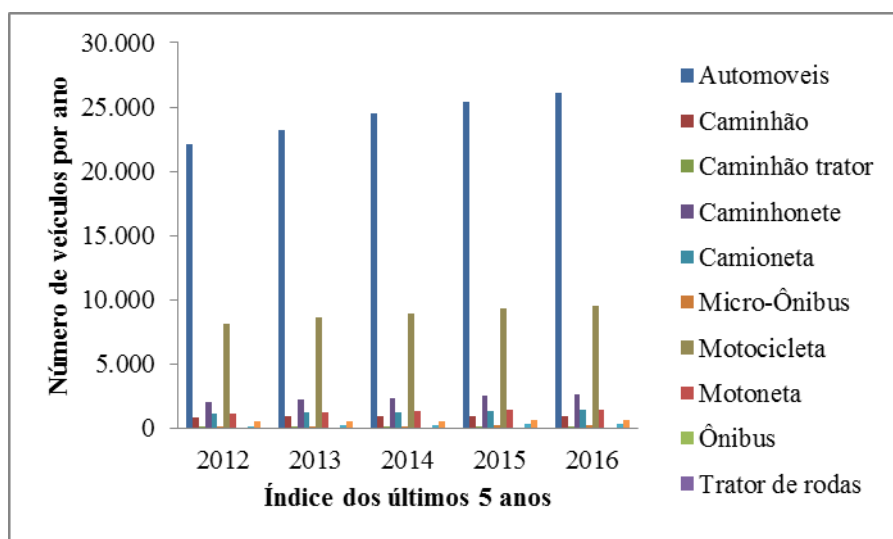
Na seção 4.2 são demonstrados os valores do *Alfa de Cronbach* dos questionários aplicados para escala *Likert*, com os resultados da análise de comportamento do usuário no trânsito, ao utilizar a bicicleta como meio de transporte e das percepções/opiniões dos mesmos sobre mobilidade urbana no município. Por fim a seção 4.3 apresenta a análise quantitativa do trabalho, representada pela análise fatorial.

### 4.1 MOBILIDADE URBANA: CARACTERÍSTICAS ATUAIS

#### 4.1.1 Transporte não motorizado: gestão e caracterização do local de estudo

Primeiramente realizou-se uma pesquisa junto aos sites do IBGE (2016) e da Prefeitura do Município, a fim de conhecer as características do mesmo e da frota de veículos atual inserida neste contexto (Figura 18). O número total de veículos motorizados registrados no município corresponde a cerca de 43.483. No ano de 2012 o índice de automóveis (passeio) era de 22.116. Já no ano de 2016, este número era de 26.077, um crescimento de 3.961 veículos, o que corresponde, na média, a um crescimento de 792,2 carros por ano entre 2012 e 2016.

Figura 18 – Frota de veículos do município



Fonte: Elaborada pela autora

O município possui uma secretaria exclusiva para assuntos do trânsito e transportes, a qual realiza algumas campanhas educativas de conscientização no trânsito. Em entrevista, o atual gestor da secretaria informou que o plano diretor está atualizado e contempla o plano de mobilidade urbana.

E que atualmente circulam no município cerca de 70.000 bicicletas, e cerca de 43.000 veículos motorizados, ou seja, este índice representa uma predominância de veículos não motorizados (bicicleta) no cenário da mobilidade urbana.

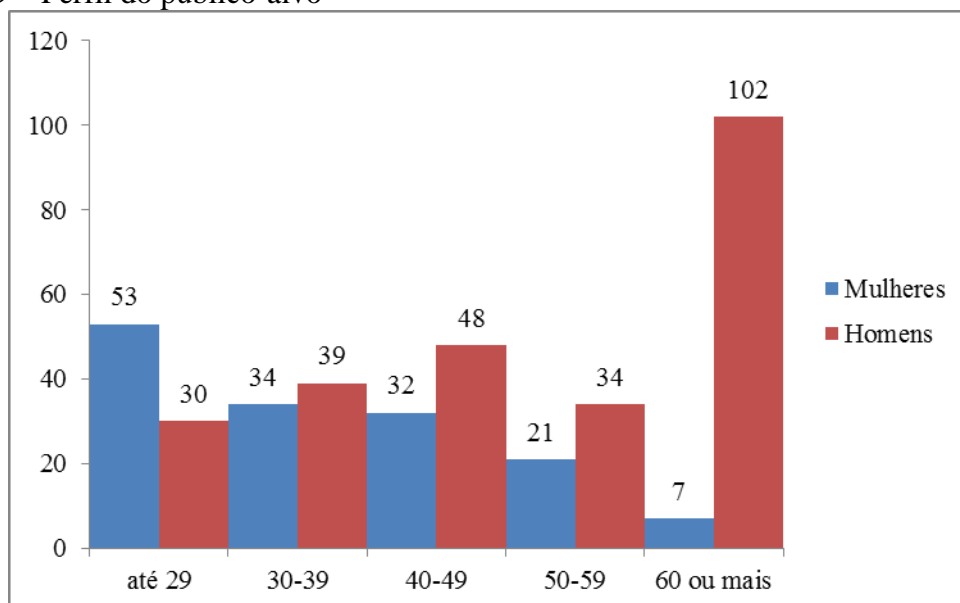
A elaboração do plano foi realizada pela equipe da secretaria e arquitetos da mesma, sendo que no decorrer da elaboração foram realizadas audiências públicas. Até o momento o município conta, no total, com 4.304 metros de ciclovias/ciclofaixas.

#### 4.1.2 Identificação dos respondentes da pesquisa

Constatou-se por meio do método de observação *in loco*, que o público em destaque, que utiliza a bicicleta como meio de transporte no município, é diversificado em relação às características de gênero e idade (Figura 19).

Nota-se uma concentração de público na faixa etária acima dos 60 anos, do gênero masculino, com um total de 102 pessoas, e no gênero feminino na faixa etária de até 29 anos, com 53.

Figura 19 – Perfil do público-alvo



Fonte: Elaborada pela autora

A partir da classificação deste público pela faixa etária e gênero, definiu-se uma pesquisa com cerca de 61 respondentes por meio da distribuição, conforme dados da Tabela 5.

A amostra com 61 elementos fornece condições para a utilização das ferramentas estatísticas que medem o grau de consenso e análise fatorial dos respondentes. A distribuição (sexo – faixa de idade) resultante da observação *in loco* foi a que segue na Tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição do perfil por gênero e idade da observação *in loco*

Fotos	até 29	30-39	40-49	50-59	60 ou mais	Total
Mulheres	53	34	32	21	7	147
Homens	30	39	48	34	102	253
Total	83	73	80	55	109	400

Fonte: Elaborado pela autora

Que, em percentuais em relação ao total, é conforme a Tabela 6:

Tabela 6 – Percentuais da distribuição

Fotos	até 29	30-39	40-49	50-59	60 ou mais	Total
Mulheres	13%	9%	8%	5%	2%	37%
Homens	8%	10%	12%	9%	26%	63%
Total	21%	18%	20%	14%	27%	100%

Fonte: Elaborado pela autora

Para utilizar-se o teste do  $\chi^2$ , construiu-se a tabela que segue, de valores esperados, resultante da multiplicação dos valores percentuais da Tabela 7 por 61. Chegou-se a  $\chi^2 = 0,3335$ , com 4 graus de liberdade e valor-p = 98%. A amostra total da pesquisa é dada com a distribuição na Tabela 7.

Tabela 7 – Perfil dos respondentes da pesquisa

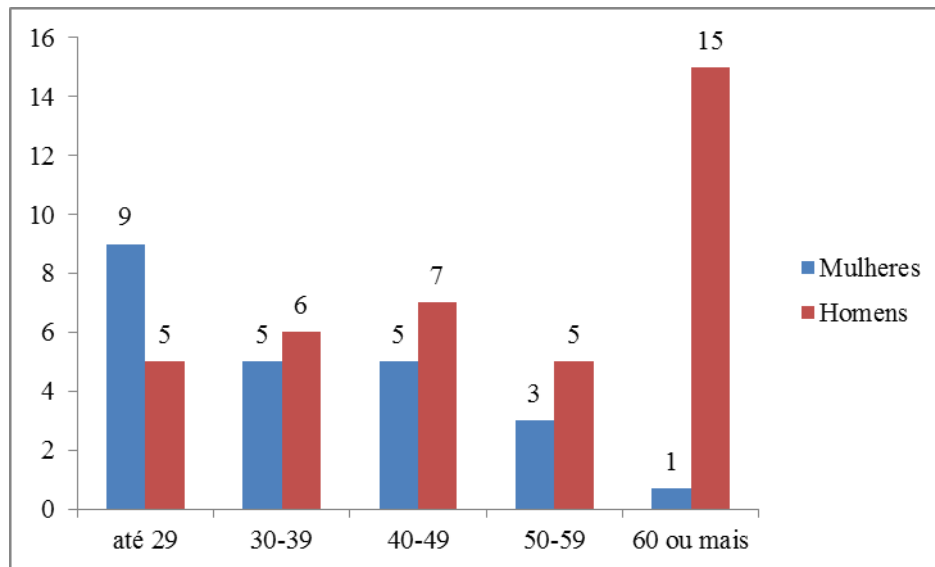
Atual	até 29	30-39	40-49	50-59	60 ou mais	Total
Mulheres	9	5	5	3	1	23
Homens	5	6	7	5	15	38
Total	14	11	12	8	16	61

Fonte: Elaborada pela autora

Portanto pesquisa aplicada contou com 61 respondentes. As informações referentes aos mesmos visam identificar a faixa etária e gênero do grupo escolhido, o qual irá representar o público alvo, o nível de escolaridade, a profissão, as atividades que realizam, utilizando a bicicleta como meio de deslocamento, a motivação de escolha deste veículo não motorizado, o local para o estacionamento do mesmo, e a rota realizada.

A Figura 20 apresenta o perfil dos entrevistados. O índice do perfil em destaque é do gênero masculino, na faixa etária de 60 anos ou mais. Este dado vem ao encontro das afirmações de César (2014), que relata em seus estudos que a maioria dos participantes da pesquisa é do sexo masculino, o que corresponde à realidade do uso de bicicleta no Brasil, e de diversos estudos internacionais que também delegam aos homens uma maior participação no uso da bicicleta na cidade.

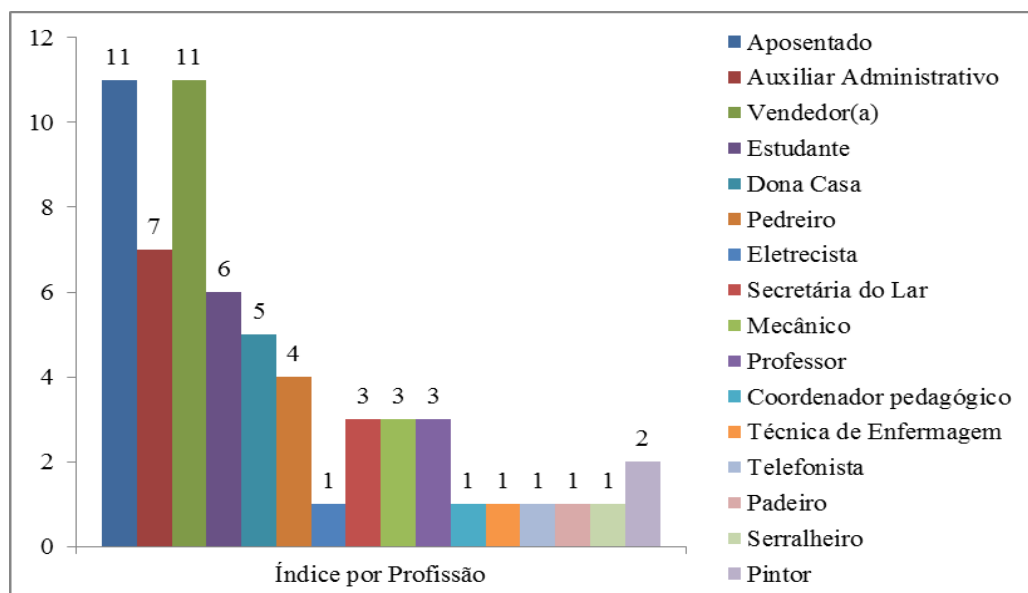
Figura 20 – Perfil dos respondentes selecionados



Fonte: Elaborado pela autora

Nota-se, na Figura 21, a diversificação de profissões dos entrevistados, sendo a bicicleta utilizada por pessoas de diferentes áreas e funções exercidas.

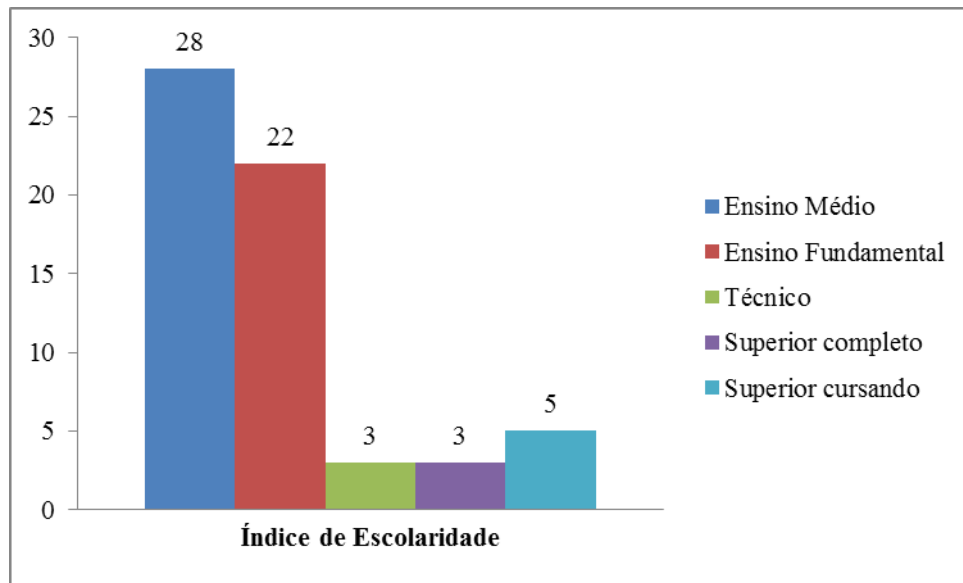
Figura 21 – Levantamento de profissões dos respondentes



Fonte: Elaborada pela autora

O maior índice de escolaridade é representado por cerca de 50 respondentes (82% aproximadamente), formados pelo ensino médio e fundamental, (Figura 22).

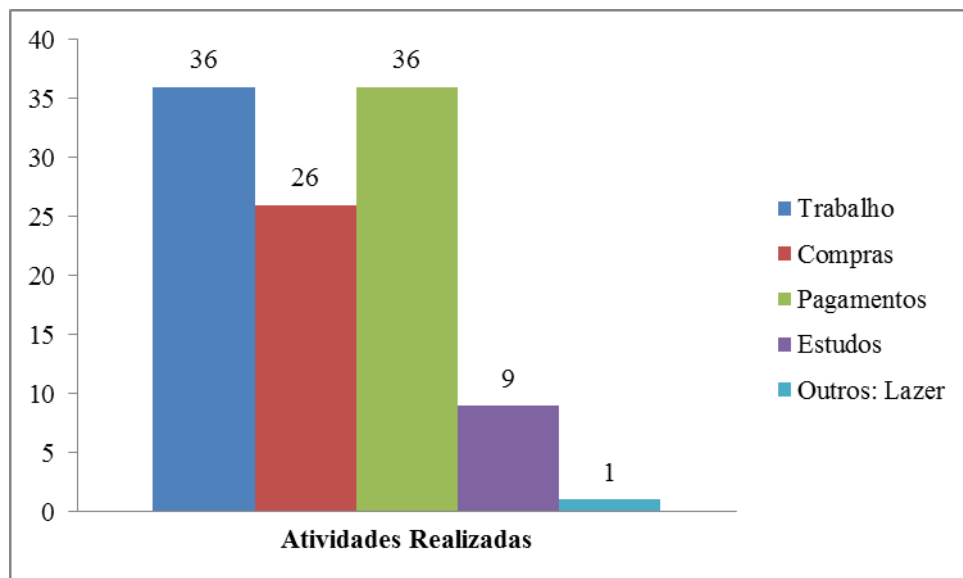
Figura 22 – Nível de escolaridade da amostra



Fonte: Elaborado pela autora

Durante a pesquisa observou-se que os respondentes utilizam a bicicleta como meio de deslocamento para realizar mais de uma atividade. Sendo assim pode-se destacar três atividades principais: para o trabalho, para efetuar pagamentos e compras (Figura 23).

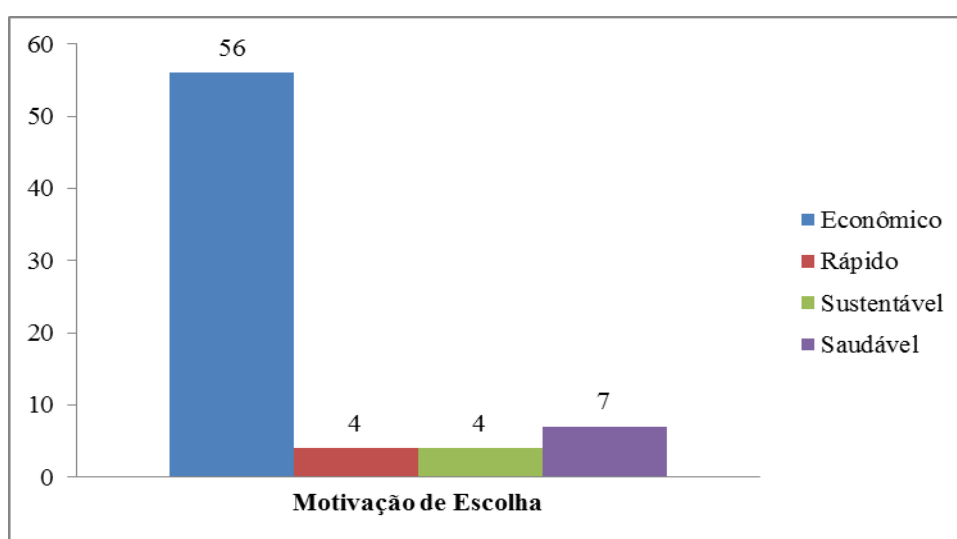
Figura 23 – Atividades realizadas



Fonte: Elaborada pela autora

A motivação da escolha pelo uso da bicicleta como meio de transporte deve-se à economia que a mesma propicia aos usuários. Dos 61 entrevistados, 56 pessoas usam a bicicleta como meio de transporte por ser econômico, sendo que apenas 7 respondentes escolheram o fator relacionado à saúde, e apenas 4 pessoas por ser um meio de transporte sustentável para o meio ambiente, por não emitir poluentes na atmosfera. Ressaltando-se que alguns entrevistados escolheram mais de um motivo para a escolha deste modo de deslocamento (Figura 24).

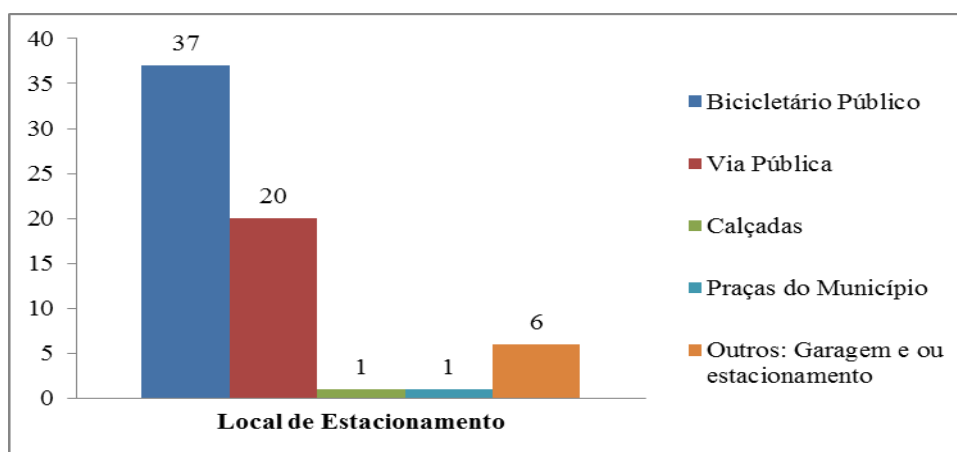
Figura 24 – Fatores de escolha para o uso da bicicleta



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao utilizar a bicicleta como meio de transporte no município, a população estudada prioriza os bicicletários públicos como estacionamento, seguido de vias públicas (Figura 25).

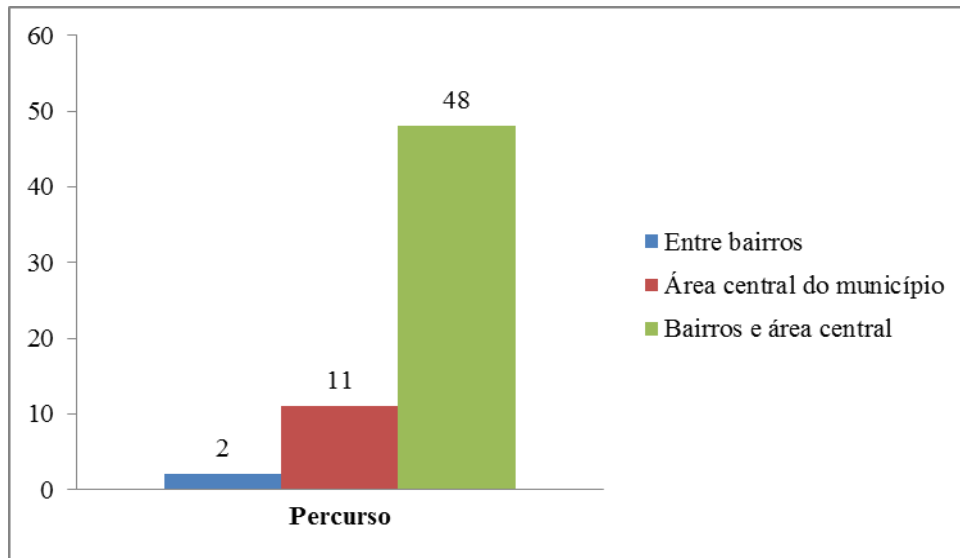
Figura 25 – Locais usados para o estacionamento



Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 26 ilustra a rota de deslocamento realizada pelos entrevistados, na qual cerca de 48 pessoas utilizam a bicicleta para percursos entre bairros e área central do município. Apenas 11 pessoas fazem trajetos somente para área central.

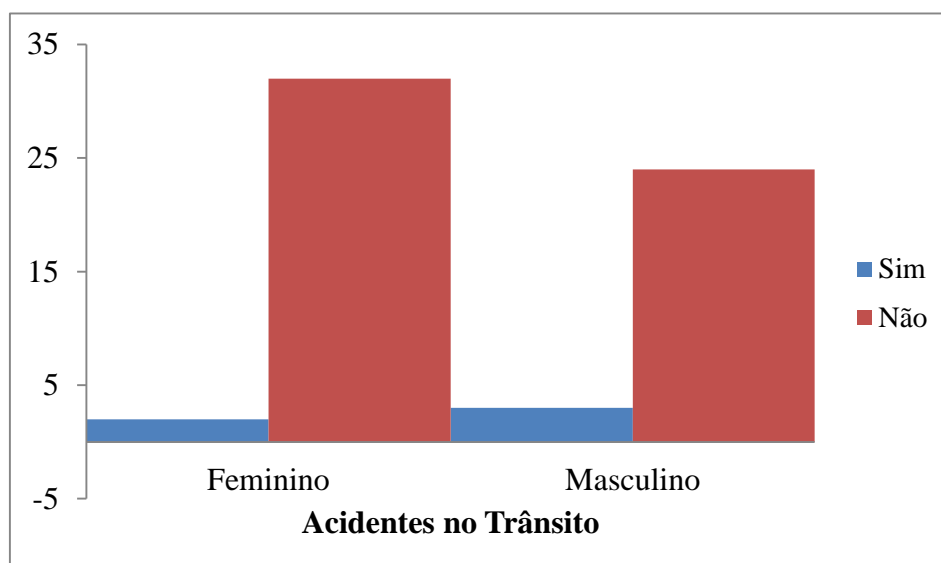
Figura 26 – Trajeto realizado pelos usuários



Fonte: Elaborado pela autora

Com relação à segurança no trânsito, cerca de 5 dos 61 entrevistados tiveram alguma colisão sem gravidade no trânsito, sendo destas 3 com indivíduos do sexo masculino, conforme ilustra a Figura 27.

Figura 27 – Acidentes no trânsito



Fonte: Elaborado pela autora



## 4.2 ANÁLISES DE COMPORTAMENTO E OPINIÕES

Para a validação da obtenção dos resultados desta parte da pesquisa utilizou-se o teste de *Alfa de Cronbach*, no qual a consistência interna das respostas revelou que o instrumento de pesquisa apresentou uma confiabilidade moderada de 0,63 para análise de comportamento dos respondentes (dados apresentados pela Tabela 10) e 0,64 para a pesquisa de opinião (item 4.2.2).

O valor do *Alfa de Cronbach* atende à classificação apresentada por Freitas e Rodrigues (2005), que considera índices de  $\alpha > 0,60$ . Portanto o mesmo é considerado satisfatório, validando assim a pesquisa de campo por meio do questionário aplicado junto à sociedade civil do município.

Para complementar a análise e discussão dos dados realizou-se também um cálculo, considerando um *score* máximo de pontos para cada item estudado do grau de consenso, apresentado nestas análises de comportamentos e opiniões. O mesmo servirá como meio de comparação entre o valor alcançado pela entrevista e o valor esperado, caso todos atingissem o valor máximo. Obteve-se a pontuação por meio de cálculo em planilha do *Excel*, considerando, o valor total atingido por cada item respondido e o número da amostra resultando no *score* e porcentagem de cada item.

### 4.2.1 Identificação do comportamento no trânsito dos respondentes

A Tabela 8 exhibe as respostas de cada um dos respondentes e as notas relacionadas a cada item de comportamento, a fim de investigar com que frequência os mesmos realizam cada um destes comportamentos, no trânsito, ao utilizar a bicicleta como modo de transporte. Os valores atribuídos para as respostas são: 1 para “Nunca”, 2 para “Quase nunca”, 3 para “Às vezes”, 4 para “Quase Sempre” e 5 “Sempre”.

Para a Análise dos Dados em Escala Ordinal, seguindo Tastle e Wierman (2006), atribuiu-se um valor numérico para cada um dos níveis da escala, sendo:

- X1 ou 1 – Nunca realizo esse comportamento;
- X2 ou 2 – Quase nunca tenho esse comportamento;
- X3 ou 3 – Às vezes me comporto dessa maneira;
- X4 ou 4 – Quase sempre tenho esse comportamento; e
- X5 ou 5 – Sempre me comporto dessa maneira.

A aplicação da Análise dos Dados em Escala Ordinal, juntamente com os resultados da pesquisa, podem ser visualizados na Tabela 8.

Tabela 8 - Grau de consenso das questões 1.1-1.8 da pesquisa de campo

Questões	X1	X2	X3	X4	X5	$\mu_x$	Cns	Cns %	Dnt	Dnt %
1.1 Respeito o sinal fechado	1	1	16	16	27	4,0984	0,6532	65,3	0,3468	34,7
1.2 Pedalo na minha mão	1	8	13	20	19	3,7869	0,6042	60,4	0,3958	39,6
1.3 Pedalo no canto da rua	1	6	30	19	5	3,3443	0,7135	71,4	0,2865	28,6
1.4 Sinalizo com as mãos quando vou parar	57	0	1	1	2	1,2131	0,7453	74,5	0,2547	25,5
1.5 Evito pedalar no corredor (entre os carros parados) no engarrafamento	1	6	10	32	12	3,7869	0,6920	69,2	0,3080	30,8
1.6 Evito pedalar na Calçada e\ou no calçadão	2	0	3	1	55	4,7541	0,7396	74,0	0,2604	26,0
1.7 Sinalizo com as mãos quando vou virar	56	0	1	0	4	1,2951	0,6388	63,9	0,3612	36,1
1.8 Evito usar o celular	0	0	3	1	57	4,8852	0,9096	91,0	0,0904	9,0

Fonte: Elaborado pela autora

A questão com maior grau de concordância entre os entrevistados é a 1.8 (Evito usar o celular), com Cns igual a 91%, cerca de 57 dos 61 dos usuários afirmam que evitam realizar esse tipo de comportamento, ao se locomover no trânsito, que está concentrado na escala ordinal X5 ou 5 – Sempre me comporto dessa maneira, tornando este um comportamento positivo dos respondentes.

Na questão 1.6 (Evito pedalar na Calçada e\ou no calçadão) pode-se notar um comportamento positivo já que 55 dos 61 elementos o utilizaram, item também localizado na escala 5 (sempre).

Como fatores negativos de comportamento notam-se os itens 1.4 e 1.7, os quais representam 57 e 56 comportamentos respectivamente, ambos centralizados na escala X1 ou

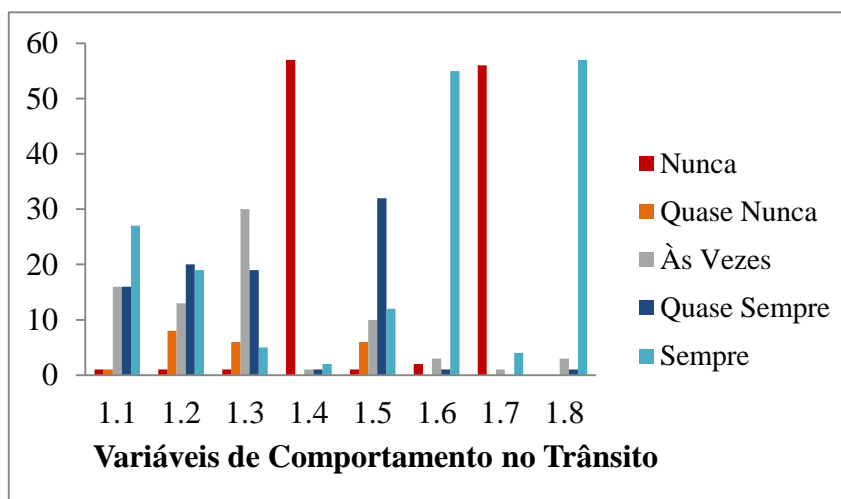
1 – Nunca realizo esse comportamento; ou seja, há um consenso em torno da discordância da afirmação das questões. Os respondentes concordam em sua maioria que nunca sinalizam ao parar e nem ao virar a bicicleta.

Percebe-se nas questões 1.1 e 1.2 um crescimento do consenso positivo de comportamento, a partir da escala X3 ou 3 (às vezes), com uma distribuição fixa de 16 respondentes para X3 e X4 (quase sempre) e 27 para X5 (sempre) no item 1.1. Para o item 1.2 a distribuição concentra-se nas escalas X4 (20) e X5 (19).

No item (questão) 1.3, cerca de 30 pessoas, às vezes (X3) pedalam no canto, já no item 1.5 32 dos 61 entrevistados quase sempre (X4) evitam pedalar entre os carros, no corredor formado pelo trânsito.

A Figura 28 ilustra o comportamento dos dados de acordo com as escalas expostas na Tabela 10: Nunca, Quase nunca, Às vezes, Quase sempre e Sempre. Observa-se que a população entrevistada possui em geral um comportamento positivo no trânsito do município, sendo considerado como negativo apenas dois aspectos comportamentais individuais: no item 1.4 (Sinalizo com as mãos quando vou parar) e item 1.7 (Sinalizo com as mãos quando vou virar) citados anteriormente.

Figura 28 – Comportamento individual no trânsito

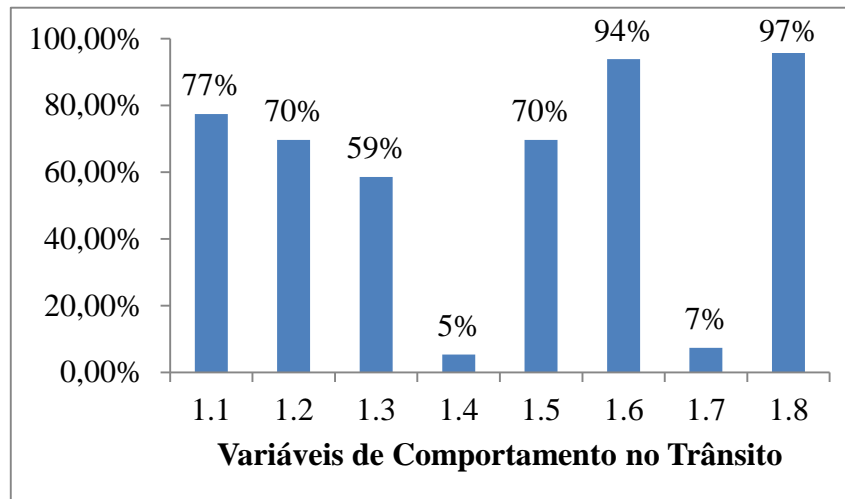


Fonte: Elaborado pela autora

A predominância do grau de consenso está em torno das escalas: Às vezes, Quase sempre e Sempre, conforme Figura 28. A porcentagem de seis dos oito itens de comportamento analisados está acima de 59%, destacando-se positivamente os itens 1.6

(Evito pedalar na Calçada e\ou no calçadão) com 94% e 1.8 (Evito usar o celular) com 97%, sendo os itens com escore mais próximo da pontuação máxima calculada de pontos, identificando um comportamento realizado por quase 100% da população entrevistada (Figura 29).

Figura 29 – Índice do comportamento individual no trânsito



Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.2.2 Levantamento das informações referentes às percepções e opiniões

Este bloco de questões visa identificar a percepção e opinião dos usuários sobre a mobilidade urbana do município em três aspectos: 1 – Segurança e Infraestrutura; 2 – Comportamento de Pedestres, Ciclistas e Motoristas; e 3 – Transporte, Mobilidade e Gestão Pública. Para as afirmações analisadas nos três aspectos citados anteriormente, os valores para as respostas na forma: discordo totalmente X1(1), discordo X2(2), nem concordo\nem concordo X3 (3), concordo X4 (4) e concordo totalmente X5 (5), a Tabela 9 apresenta as respostas das questões referentes ao fator de Segurança e Infraestrutura.

Tabela 9 – Fatores de segurança e infraestrutura

Questões	X1	X2	X3	X4	X5	$\mu_x$	Cns	Cns %	Dnt	Dnt %
2.1 As ciclovias\ ciclofaixas existentes na cidade são seguras e adequadas para utilização	24	18	17	2	0	1,9508	0,6844	68,4	0,3156	31,6
2.2 A bicicleta é um meio de transporte seguro na cidade	8	34	15	4	0	2,2459	0,7497	75,0	0,2503	25,0
2.3 O emplacamento das bicicletas ajudaria na fiscalização e evitaria os roubos	6	9	31	11	4	2,9672	0,6942	69,4	0,3058	30,6
2.4 Deixo a bicicleta estacionada na rua, pois é seguro	33	20	6	2	0	1,6230	0,7185	71,8	0,2815	28,2
2.5 Os estacionamentos públicos existentes na cidade são suficientes	16	30	6	3	6	2,2295	0,5799	58,0	0,4201	42,0
2.6 As ciclovias\ ciclofaixas na cidade são suficientes	43	16	2	0	0	1,3279	0,8178	81,8	0,1822	18,2
2.7 Existem infraestruturas ciclovias nas principais vias da cidade	13	40	8	0	0	1,9180	0,8406	84,1	0,1594	15,9
2.8 Existe continuidade das infraestruturas ciclovias(atuais) nas rotas	11	41	9	0	0	1,9672	0,8564	85,6	0,1436	14,4
2.9 O comércio da cidade tem infraestrutura (estacionamento, banheiro, vestiário) para receber os ciclistas	27	29	5	0	0	1,6393	0,7748	77,5	0,2252	22,5
2.10 Pedalar no município no período da noite é tão seguro quanto durante o dia	15	25	16	4	1	2,1967	0,6740	67,4	0,3260	32,6

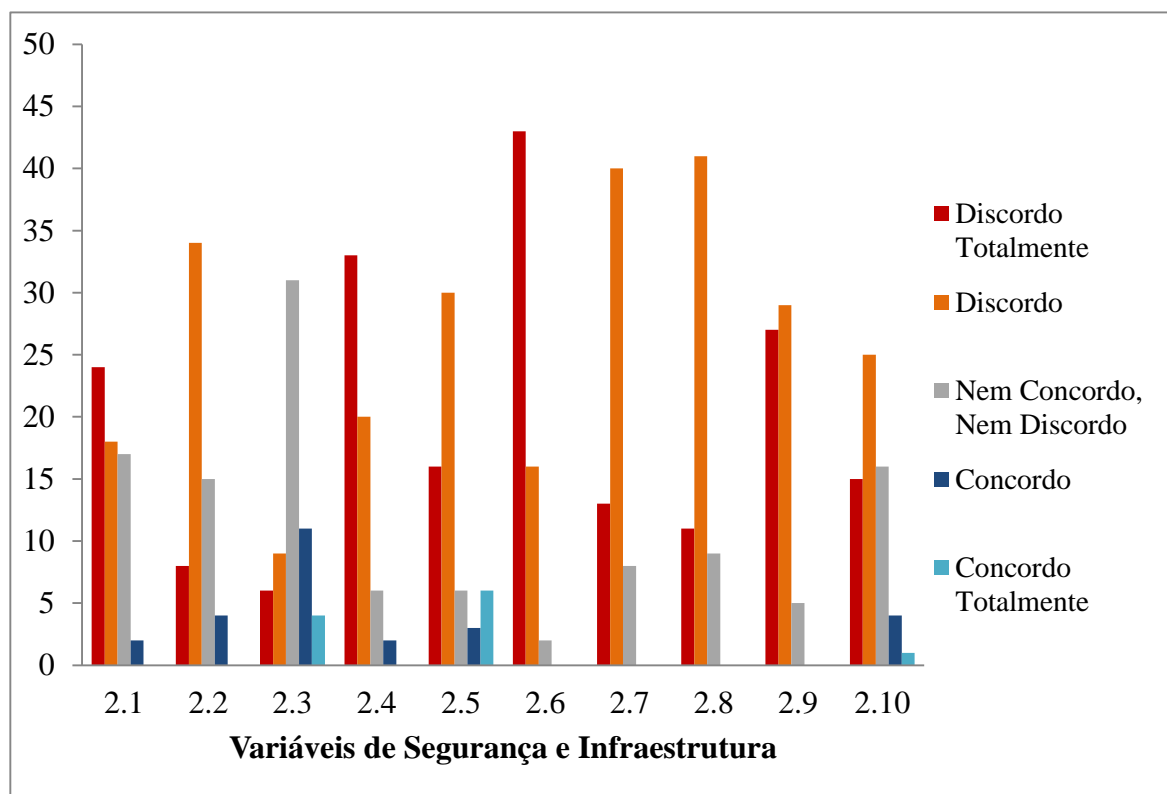
Fonte: Elaborado pela autora

Com relação às questões sobre os aspectos de segurança e infraestrutura do município com relação à mobilidade e uso da bicicleta como meio de transporte, destacaram-se negativamente as questões de infraestrutura 2.7 e 2.8 com um Cns de 0,85% e 0,84% respectivamente.

De acordo com os dados, 40 dos 61 entrevistados concordam que não existe infraestrutura nas principais vias do município, e 41 dos 61 concordam que as ciclovias existentes não possuem continuidade na rota de percurso, ou seja, não são interligadas, existem apenas trechos de rotas cicloviárias.

A percepção dos respondentes na análise de fatores relacionados à infraestrutura e segurança é representada pelos graus de discordância, ou seja, nenhuma das afirmações positivas sobre estes aspectos são consideradas válidas pela maioria dos entrevistados (Figura 30).

Figura 30 – Variáveis de segurança e infraestrutura

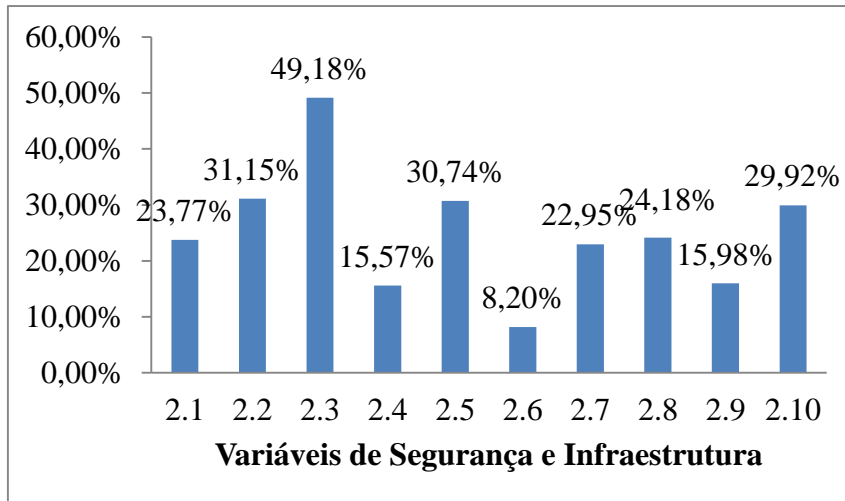


Fonte: Elaborado pela autora

A representatividade dos itens de segurança e infraestrutura relacionados à mobilidade do transporte não motorizado, considerando a pontuação máxima de escore está abaixo de 50% (Figura 31).

Destacando-se negativamente o item 2.6 (As ciclovias\ciclofaixas na cidade são suficientes), o qual constata a necessidade de infraestrutura cicloviária no município, e a percepção positiva dos usuários com relação às melhorias neste contexto acerca da mobilidade da bicicleta.

Figura 31 – Porcentagem das variáveis de segurança e infraestrutura



Fonte: Elaborado pela autora

O segundo aspecto abordado na pesquisa trata de afirmações (positivas) sobre o comportamento de ciclistas, pedestres e motoristas no trânsito do município (Tabela 10). Observa-se um grau de concordância de 0,80% na opinião dos entrevistados em relação ao item 3.5.

Tabela 10 – Respostas das opiniões e percepções dos entrevistados sobre comportamento no trânsito

Questões	X1	X2	X3	X4	X5	$\mu_x$	Cns	Cns %	Dnt	Dnt %
3.1 As ciclovias\ ciclofaixas na cidade são suficientes	9	16	8	15	14	3,1967	0,4084	40,8	0,5916	59,2
3.2 Os motoristas respeitam os ciclistas nas ruas	21	19	19	3	0	2,0984	0,6688	66,9	0,3312	33,1
3.3 Os motoristas ultrapassam os ciclistas com segurança	18	23	18	3	0	2,1311	0,6914	69,1	0,3086	30,9
3.4 Os motoristas respeitam as velocidades permitidas nas ruas	13	18	23	8	0	2,4590	0,6375	63,8	0,3625	36,2
3.5 Os ciclistas pedalam na mão correta do trânsito na cidade	23	36	3	0	0	1,7049	0,8015	80,2	0,1985	19,8
3.6 Os ciclistas evitam pedalar no calçadão da cidade	15	4	21	22	0	2,8525	0,5621	56,2	0,4379	43,8
3.7 Os ciclistas evitam pedalar nas calçadas da cidade	13	8	10	31	0	3,0000	0,5215	52,2	0,4785	47,8

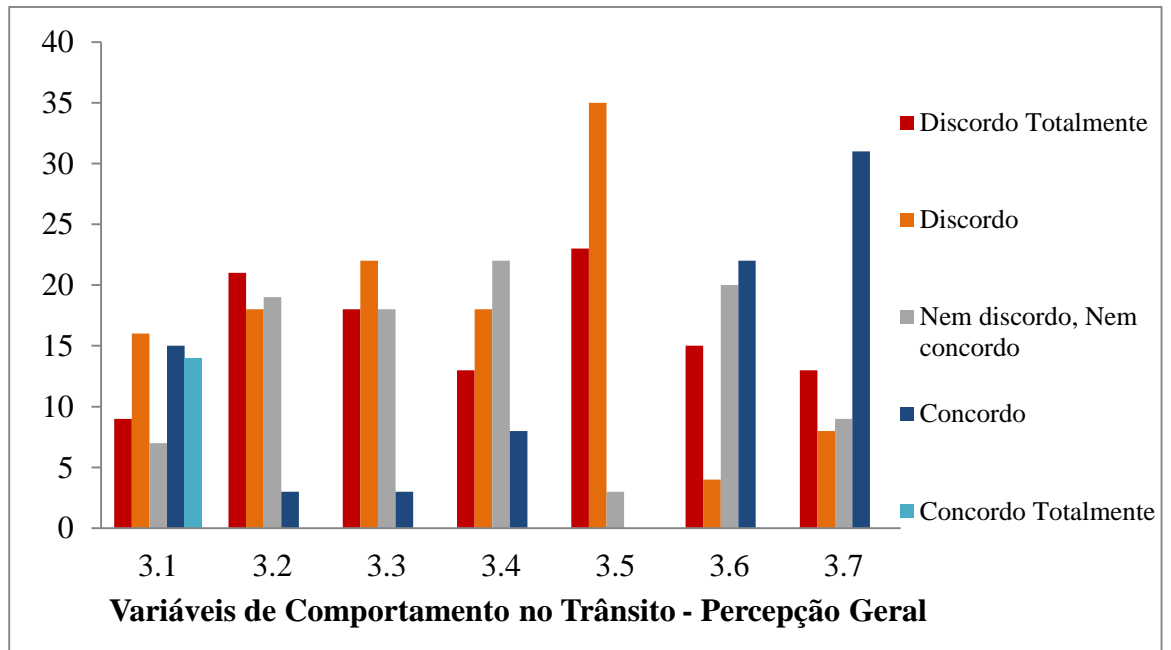
Fonte: Elaborada pela autora

De acordo com os mesmos cerca de 36 dos 61 respondentes discordam que os ciclistas pedalam na mão correta do trânsito da cidade, fator este de comportamento que pode estar associado ao aspecto citado anteriormente na tabela 8 (Segurança e Infraestrutura), no qual, de acordo com os mesmos, não existe infraestrutura cicloviária nas principais vias nem continuidade nas existentes.

A predominância nesta análise está nas escalas: Nem discordo, nem concordo, Discordo e Discordo totalmente, apresentadas em maior destaque: do item 3.1 (As ciclovias\ciclofaixas na cidade são suficientes) ao item 3.5 (Os ciclistas pedalam na mão correta do trânsito na cidade) na Figura 32.



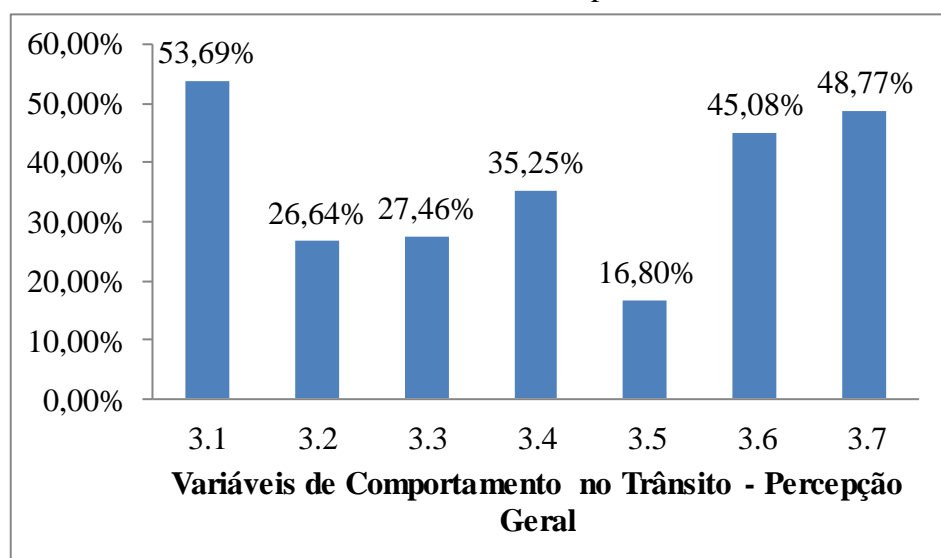
Figura 32 – Variáveis de comportamento



Fonte: Elaborado pela autora

Nota-se um valor baixo do escore de todos os itens analisados, destacando-se o item 3.5 (Os ciclistas pedalam na mão correta do trânsito na cidade), com uma representatividade de 16,80% referente à afirmação voltada para o comportamento geral dos ciclistas do município no trânsito (Figura 33), demonstrando assim ser um comportamento não realizado de acordo com a opinião dos entrevistados.

Figura 33 – Análise do Escore das Variáveis de Comportamento



Fonte: Elaborado pela autora

A Tabela 11 apresenta o último aspecto tratado nesta pesquisa, que é o fator de Transporte, Mobilidade e Gestão Pública. Na análise pode-se perceber uma Cns de 0,89% na questão 4.1, na qual 48 respondentes concordam com a afirmação (principais pontos do município\rotas de deslocamento são próximos), o que favorece o uso e escolha da bicicleta como meio de transporte. Destaca-se também o item 4.8 no qual 44 dos 61 entrevistados concordam que a bicicleta é uma opção viável para se locomover, sendo estes pontos favoráveis para o uso deste modo de transporte não motorizado.

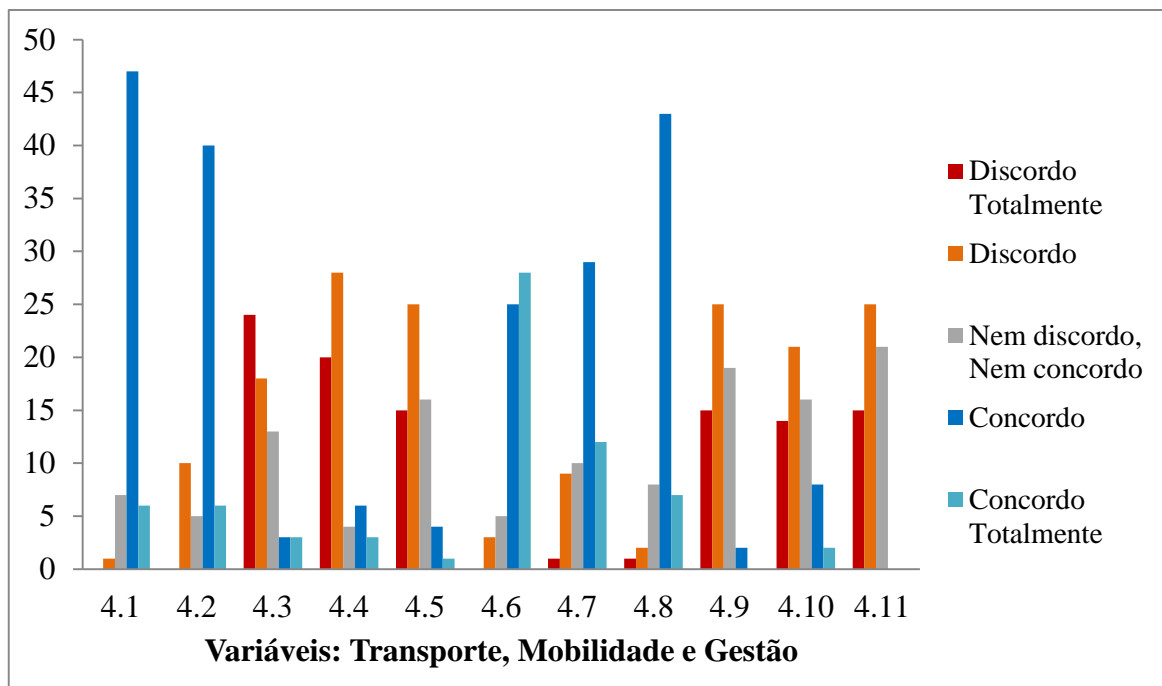
Tabela 11 – Percepções e opiniões sobre o transporte, mobilidade e gestão pública

Questões	X1	X2	X3	X4	X5	$\mu_x$	Cns	Cns %	Dnt	Dnt %
4.1 Os destinos são próximos, sendo possível realizar os deslocamentos de bicicleta	0	1	7	48	6	4,0164	0,8902	89,0	0,1098	11,0
4.2 É possível fazer o mesmo caminho em menos tempo de bicicleta do que de carro	0	19	5	41	6	4,0492	0,5909	59,1	0,4091	40,9
4.3 A mobilidade urbana de bicicletas na cidade é eficiente	24	19	13	3	3	2,0984	0,5906	59,1	0,4094	40,9
4.4 Existem campanhas públicas voltadas para estimular o uso da bicicleta na cidade	20	29	4	6	3	2,1148	0,6207	62,1	0,3793	37,9
4.5 A cidade é “amiga” da bicicleta (Ciclabilidade)	15	26	16	4	1	2,2295	0,6692	66,9	0,3308	33,1
4.6 A bicicleta é uma forma de transporte muito comum na cidade	0	3	5	25	29	4,3607	0,7122	71,2	0,2878	28,8
4.7 Prefiro usar a bicicleta como meio de transporte na cidade do que o transporte público	1	9	10	30	12	3,7541	0,6492	64,9	0,3508	35,1
4.8 A bicicleta é uma opção viável (tempo e custo) para transporte na minha cidade	1	2	8	44	7	3,9344	0,8186	81,9	0,1814	18,1
4.9 Existem campanhas de educação no trânsito no município	15	25	19	2	0	2,1311	0,7225	72,3	0,2775	27,7
4.10 O número de bicicletas é maior que o número de carros nas ruas do município	14	21	16	8	2	2,3934	0,5975	59,7	0,4025	40,3
4.11 Existe um canal para comunicação entre ciclistas e gestores no município	15	25	21	0	0	2,0984	0,7445	74,5	0,2555	25,5

Fonte: Elaborada pela autora

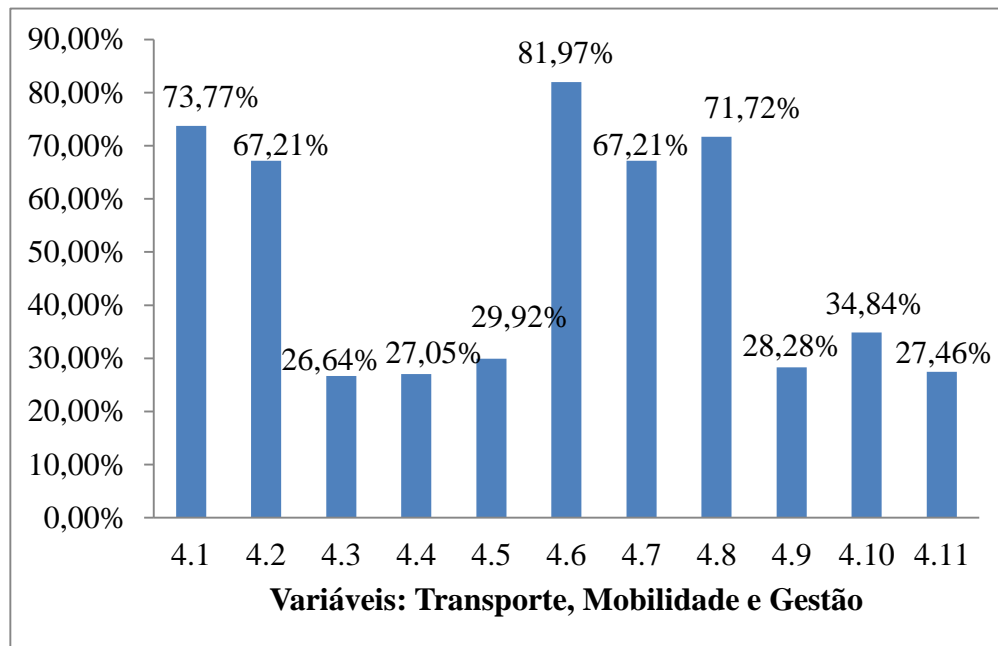
Destacam-se negativamente na avaliação dos dados os itens: 4.3 (Mobilidade); 4.4 (Campanhas voltadas para o uso da bicicleta); 4.5 (Ciclabilidade); 4.9 (Educação no trânsito); 4.10 (Número de bicicletas x número de carros) e 4.11 (Canal de comunicação), os quais se classificaram com escore baixo com relação à pontuação máxima calculada (Figura 34 e 35) o que enfatiza a necessidade de medidas de melhoria nestes aspectos.

Figura 34 – Variáveis de transporte, mobilidade e gestão



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 35 – Pontuação das variáveis de transporte, mobilidade e gestão



Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES DE IMPORTÂNCIA PARA O USO DA BICICLETA

Nesta seção se analisam os resultados por meio da aplicação da Estatística Multivariada, em específico a Análise Fatorial para a identificação dos fatores de importância relacionados à mobilidade urbana vinculada ao transporte por meio da bicicleta no município de acordo com a percepção dos usuários entrevistados. O objetivo desta técnica é descrever e visualizar a correlação entre as variáveis propostas.

As variáveis consideradas nesta parte quantitativa do estudo foram: (V1) Fiscalização de trânsito; (V2) Redução da velocidade dos veículos automotores (carros, motos, ônibus e caminhões); (V3) Restrição ao uso de automóveis nas vias\áreas centrais da cidade; (V4) Segurança no trajeto\percurso (contra acidentes e roubos); (V5) Respeito às leis de trânsito; (V6) Educação no trânsito; (V7) Clima e relevo da cidade; (V8) Bicicletários públicos; (V9) Ciclovias\ciclofaixas adequadas; (V10) Mobilidade Urbana eficiente; (V11) Integração com outros modos de transporte (ônibus); (V12) Acessibilidade e continuidade das rotas.

As variáveis foram analisadas com o grau de importância de 0 a 10, de acordo com a opinião dos respondentes, por meio do questionário aplicado.

A Tabela 12 apresenta as medidas descritivas: média e coeficiente de variação das variáveis estudadas. Nota-se na análise descritiva que o coeficiente de variação da variável V3 é o mais alto quando comparado com as demais variáveis, representando uma dispersão relativa significativa quando comparado aos demais itens estudados, cerca de 65%, seguido da variável V7 de 53%.

Tabela 12 – Estatística descritiva dos indicadores de importância

Variável	Média	Coeficiente de variação
V1- Fiscalização no trânsito	7,56	27%
V2 - Redução de velocidade (automotores)	6,87	40%
V3 - Restrição de veículos automotores	<b>4,46</b>	<b>65%</b>
V4 - Segurança	9,07	22%
V5 - Leis de trânsito	8,74	23%
V6 - Educação	8,08	31%
V7 - Clima e relevo	<b>6,69</b>	<b>53%</b>
V8 - Bicicletários públicos	8,41	24%
V9 - Ciclovias\ciclofaixas	9,11	20%
V10 - Mobilidade urbana	9,03	21%
V11 - Integração de modais	8,79	24%
V12 - Acessibilidade e continuidade de rotas	9,03	23%

Fonte: Elaborado pela autora.

A variável com maior nota média é a V9 (Ciclovias\ciclofaixas), cujo valor médio foi de 9,11, logo em seguida observa-se a variável V10 (Mobilidade urbana) e V11 (Integração de modais) com um valor de 9,03.

Na Figura 36 podem-se observar as correlações entre as variáveis, por meio da construção da Matriz de correlação, realizada com o *software Sphinx*. A literatura considera o tamanho da amostra para correlação e importância de cargas fatoriais, a fim de auxiliar a interpretação e escolha significativa das mesmas para a análise.

O valor atribuído como critério de seleção pode variar entre o valor  $\geq 0,30$  a 0,75 de acordo com a amostra (HAIR et al, 2005). Neste caso com uma amostra de 61 respondentes a carga fatorial significativa considerada para análise é de valores  $\geq 0,70$ .

Notam-se várias correlações acima deste valor, destacando-se com alto grau de correlação linear positiva de 0,92 as seguintes: (V10) Mobilidade urbana e (V9) Ciclovias\ciclofaixas. Já as variáveis V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11 e V12 com V3 são não correlacionadas.

Figura 36 – Matriz de correlação

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
<b>V1</b>	1.00											
<b>V2</b>	0.45	1.00										
<b>V3</b>	0.01	0.19	1.00									
<b>V4</b>	0.48	0.46	0.07	1.00								
<b>V5</b>	0.50	0.39	-0.07	0.77	1.00							
<b>V6</b>	0.44	0.37	<0.01	0.68	0.82	1.00						
<b>V7</b>	0.49	0.49	0.23	0.43	0.49	0.35	1.00					
<b>V8</b>	0.17	0.30	0.22	0.49	0.45	0.32	0.47	1.00				
<b>V9</b>	0.32	0.36	0.22	0.80	0.61	0.44	0.38	0.70	1.00			
<b>V10</b>	0.28	0.32	0.23	0.69	0.56	0.41	0.41	0.86	0.92	1.00		
<b>V11</b>	0.40	0.45	0.11	0.77	0.63	0.48	0.55	0.74	0.81	0.82	1.00	
<b>V12</b>	0.39	0.45	0.07	0.73	0.64	0.41	0.51	0.54	0.73	0.64	0.76	1.00

Fonte: Adaptado pela autora

A Análise Fatorial permite obter-se um modelo reduzido de variáveis (fatores) em relação ao número de variáveis originais estudadas. Neste caso a redução das dimensões estudadas (variáveis) por meio da análise resultou em seis fatores, conforme ilustra a Tabela 13. A seleção dos fatores é realizada por meio da variância acumulada, apresentada pelos mesmos, sendo considerado aceitável o percentual de no mínimo 60% de variância como critério de seleção.

Tabela 13 - Autovalores e variância total

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Autovalores	28.95	7.88	6.77	4.33	3.17	2.10
variância explicada	50.60%	13.77%	11.83%	7.57%	5.54%	3.68%
variância acumulada	50.60%	64.37%	76.20%	83.76%	89.31%	92.99%

Fonte: Elaborada pela autora

Pode-se definir como modelo resultante obtido por meio da análise os fatores 1 e 2, dos quais se explica a variabilidade dos dados de cerca de 64,37%.

Observou-se 6 variáveis no Fator 1, o qual explica 50,60% da variação total, sendo estas diretamente relacionadas à questões de Segurança, de Infraestrutura e de Mobilidade.

Representando um grupo de variáveis consideradas pelos entrevistados essenciais para o uso da bicicleta no município, comparada às demais variáveis.

Já o segundo Fator, explica 13,77 % da variância total e possui 2 variáveis: V5 (Respeito às leis de trânsito) e V6 (Educação no trânsito) ambas relacionadas ao comportamento no trânsito.

Sugeriu-se por meio dos resultados da análise fatorial que o conceito geral de importância acerca do uso da bicicleta como modo de transporte no município pode ser classificado por dois fatores principais: Infraestrutura e Comportamento (Tabela 14).

Tabela 14 – Variáveis para tomada de decisões

Fator	Definição	Variáveis
1	S.I.M. (Segurança, Infraestrutura e Mobilidade)	V4 - Segurança no trajeto\percurso (contra acidentes e roubos)
		V8 - Bicicletários públicos
		V9 - Ciclovias\ciclofaixas adequadas
		V10 - Mobilidade Urbana eficiente
		V11 - Integração com outros modos de transporte (ônibus)
		V12 - Acessibilidade e continuidade das rotas
2	Comportamento	V5 - Respeito às leis de trânsito
		V6 - Educação no trânsito

Fonte: Elaborado pela autora

A classificação dos fatores permitiu a identificação das variáveis estratégicas para apoio na tomada de decisões para gestão pública, relacionada ao transporte não motorizado. Observou-se a necessidade ações estratégicas voltadas para campanhas educativas relacionadas ao comportamento da população no trânsito.

O primeiro fator aponta que o investimento de ações deverá concentrar-se em questões de infraestrutura que está diretamente ligada a questões de segurança e de uma mobilidade urbana eficiente. Acredita-se que estes resultados podem ser utilizados na formulação de ações na promoção do ciclismo no município.

Diante de todos os resultados expostos anteriormente neste capítulo, nota-se a relevância acerca do conhecimento da percepção e comportamento da população que utiliza a bicicleta no seu dia a dia.

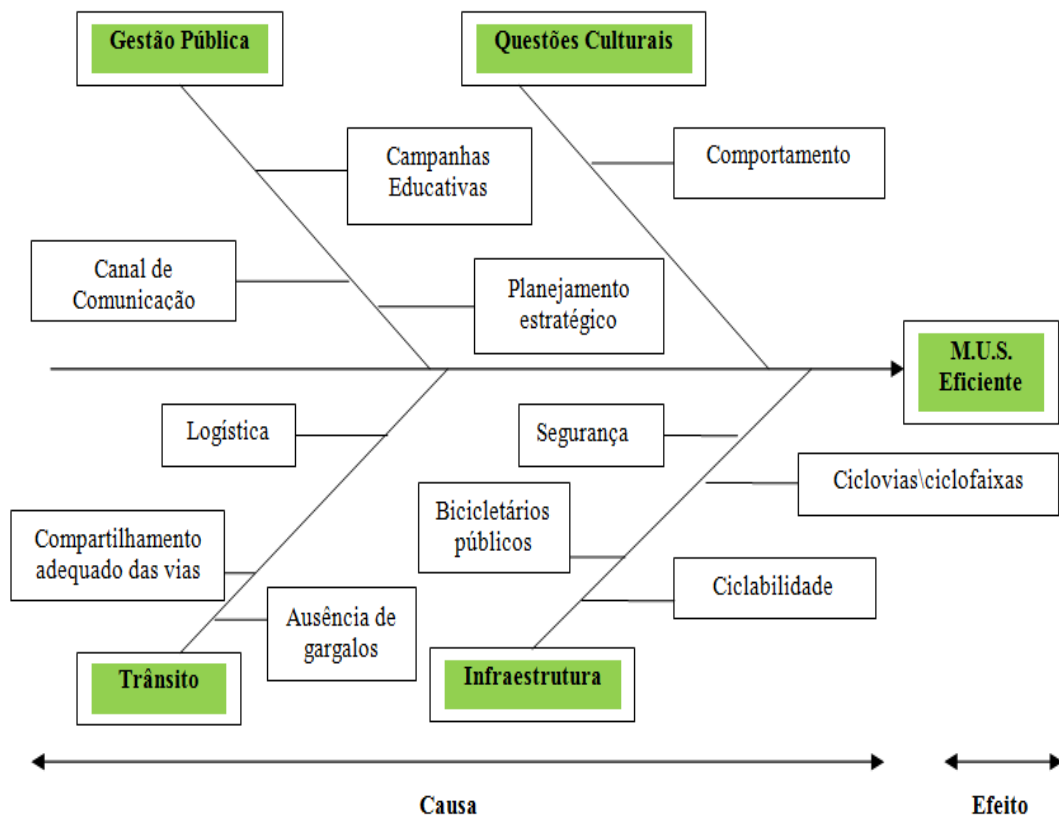
O levantamento destas informações permitiu criar um panorama da mobilidade urbana da bicicleta no município.

A Figura 37 ilustra resumidamente os principais aspectos que podem influenciar para o melhor gerenciamento da mobilidade urbana da bicicleta no município.

As variáveis relacionadas à mobilidade da bicicleta encontradas ao decorrer do estudo, podem ser caracterizadas como causas positivas, para o efeito de uma mobilidade urbana sustentável no município de Lorena.

Destacando-se a causa relacionada às Questões culturais, com relação ao comportamento da população no trânsito associada às ações voltadas para conscientização e educação no trânsito, ampliando as campanhas educativas já efetuadas pela Secretaria de Trânsito e Transportes do município. O investimento na infraestrutura cicloviária é uma das principais causas para obter-se uma mobilidade eficiente de acordo com a pesquisa.

Figura 37 - Diagrama de causa e efeito da mobilidade urbana sustentável (M.U.S.)



Fonte: Elaborado pela autora



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 VERIFICAÇÕES DOS OBJETIVOS E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

A partir deste trabalho foi possível identificar e analisar os pontos favoráveis e críticos da mobilidade urbana relacionados ao uso do transporte não motorizado, no município de Lorena – SP.

Por meio da entrevista realizada junto à gestão pública de trânsito e dos questionários aplicados à sociedade civil que utiliza este meio de transporte, caracterizaram-se as condições e percepções dos usuários deste cenário logístico complexo, podendo, por meio das análises determinar os fatores de importância relacionados ao uso do transporte em bicicleta, atingindo assim os objetivos da dissertação.

Constituiu-se, portanto uma forte contribuição da pesquisa, as informações referentes ao panorama da mobilidade urbana com enfoque no transporte não motorizado, por meio de dados sobre o perfil e comportamento do usuário, percepções com relação ao trânsito, e fatores determinantes do uso da bicicleta.

Sugere-se que o levantamento destas informações poderá auxiliar a gestão pública no desenvolvimento de ações que promovam o transporte e mobilidade urbana da bicicleta, e que beneficie toda a população do município.

Pode-se identificar, com a pesquisa realizada, fatores importantes para gestão da mobilidade urbana do município, principalmente com relação à caracterização da população e às percepções das mesmas, neste âmbito do transporte não motorizado.

Observou-se que o uso do transporte não motorizado é relevante para mobilidade das pessoas, que se utilizam deste modo de transporte, por ser viável economicamente, e por questões logísticas, já que os pontos de destino são próximos.

As principais atividades realizadas por meio deste transporte são para ir ao trabalho e efetuar pagamentos. Outro fator favorável é a característica geográfica de clima e relevo plano. Além de a bicicleta ser um meio de transporte comum no município.

Com relação aos pontos desfavoráveis podemos destacar até o momento a ausência de infraestrutura cicloviária em todo o território do município como um fator negativo para a mobilidade urbana da bicicleta.

Neste sentido, considerando o exposto destacam-se as seguintes conclusões:

1. Com relação ao perfil dos usuários entrevistados:

- ✓ Destaca-se o gênero masculino, na faixa etária de 60 anos ou mais, representando cerca de 24% do valor total dos respondentes, com um valor três vezes superior ao índice da faixa etária de até 29 anos, do mesmo gênero. Nesta mesma faixa etária, de 60 ou mais, a representatividade do sexo feminino é de 1%;
  - ✓ A maioria possui formação educacional correspondente ao ensino médio (46 %) e fundamental (36%);
  - ✓ Há predominância de aproximadamente 90% com relação à motivação da escolha pelo uso da bicicleta como meio de transporte. Deve-se ao fator econômico que a mesma propicia aos usuários, ficando o fator de sustentabilidade e rapidez em segundo lugar, e por último o fator associado à saúde;
2. Opiniões sobre Comportamentos Individuais e Coletivos no trânsito:
- ✓ Observa-se um Comportamento Individual (C.I.) positivo na maioria das questões apresentadas aos entrevistados, o que diverge da opinião dos mesmos com relação ao Comportamento Coletivo (C.C.). Na análise de C.I., 31% dos entrevistados afirmam que sempre pedalam na mão correta do trânsito, já quanto ao C.C. na opinião dos entrevistados, cerca de 59% discordam que os ciclistas (em geral) pedalam na mão correta do trânsito da cidade;
3. Percepções e opiniões sobre transporte, mobilidade e infraestrutura:
- ✓ Aproximadamente 79% dos respondentes concordam que os principais pontos do município\rotas de deslocamento são próximos, o que favorece o uso e escolha da bicicleta como meio de transporte;
  - ✓ A bicicleta é uma forma de transporte muito comum na cidade de acordo com 48% da pesquisa;
  - ✓ A mobilidade urbana de bicicletas na cidade não é considerada eficiente (40%);
  - ✓ Com relação à infraestrutura, cerca de 51% das pessoas discordam que os estacionamentos públicos existentes na cidade são suficientes, e 71% discordam totalmente que ciclovias\ciclofaixas na cidade são suficientes;
4. Fatores de importância para o uso da bicicleta:
- ✓ Os principais fatores de importância, segundo os entrevistados, com relação ao uso da bicicleta no município estão associados ao Comportamento, à Segurança, à Infraestrutura e à Mobilidade, tornando-se, portanto variáveis estratégicas para apoio na tomada de decisões pela gestão pública relacionada ao transporte não motorizado.

## 5.2 SUGESTÕES PARA CONTINUIDADE DO ESTUDO

Buscou-se com a presente dissertação obter uma pesquisa significativa para a mobilidade urbana, tanto no âmbito acadêmico, como na contribuição de informações para organização pública e sociedade civil do município. Porém apesar do empenho no desenvolvimento do trabalho o mesmo apresenta algumas limitações.

Espera-se atender estas limitações de pesquisa em estudos futuros, com o intuito de aprimorar e aprofundar o conhecimento acerca do tema.

Entre as dificuldades encontradas está a ausência de dados oficiais, principalmente relacionados ao número de viagens realizadas em bicicleta (pesquisa de origem e destino), e caminhada no município estudado.

Portanto sugere-se, para continuidade dos estudos, uma pesquisa abrangente acerca do plano de mobilidade urbana da bicicleta nos municípios da região do Vale do Paraíba – São Paulo, a qual verifique: a relação do uso da bicicleta à saúde pública, as políticas públicas atuais implementadas, e projetos de infraestrutura integrando veículos não motorizados e motorizados. Incluindo o aprofundamento da estatística multivariada com enfoque na análise de fatores considerados relevantes para o uso da bicicleta associados ao perfil dos usuários da região.

## REFERÊNCIAS

ABRACICLO - Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares. **Dados de produção do setor**. Disponível em: <<http://www.abraciclo.com.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Áreas de conhecimento**. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/>>. Acesso em: 02 mar.2016.

AHMADA, S.; OLIVEIRA, J.A.P. Determinants of urban mobility in India: Lessons for promoting sustainable and inclusive urban transportation in developing countries. **Transport Policy**, v.50, p.106–114, 2016.

AMBROSINO, G. et al. A modeling framework for impact assessment of urban transport systems. **Transportation Research Part D**, v. 4, p.73-79, 1999.

ARSENIO, E.; MARTENS, K.; CIOMMO, F.DI; Sustainable urban mobility plans: bridging climate change and equity targets? **Research in Transportation Economics**, v. 55, p. 30-39, 2016.

BASBAS, S. Sustainable urban mobility: the role of bus priority measures. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v.102, p. 823-834, 2007.

BASBA, S.; PAPANIKOLAOU, A. Evaluation of a sustainable urban transport system through the use of the transecon Methodology. **International Journal of Sustainable Development and Planning**, v. 4, p. 18–34, 2009.

BACCHIERIA, G. et al. Cycling to work in Brazil: users profile, risk behaviors, and traffic accident occurrence. **Accident Analysis and Prevention**, v. 42, p.1025–1030, 2010.

BERTRAND, J.W.M.; FRANSOO, J.C. Modelling and simulation: operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, p. 241-264, 2002.

BONETT, D.G; WRIGHT, T.A. Cronbach's alpha reliability: Interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. **Journal of Organizational Behavior**, v. 36, p. 3–15, 2015.

BUZÁSIL, A.; CSETE, M. Sustainability indicators in assessing urban transport systems. **Periodica Polytechnica Transportation Engineering**, v. 43, p. 138-145, 2015.

BRASIL. **Lei 12.587**: de 3 de janeiro de 2012: política nacional de mobilidade urbana. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12587-3-janeiro-2012-612248-norma-actualizada-pl.pdf>> . Acesso em: 03 mar. 2016.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto das Cidades** Brasília, DF, 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 03 mar. 2016.

BRASIL. **Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003 Brasília**, DF, 2003. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/478268.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

CARVALHO, C.H.R. **Mortes por acidentes de transporte terrestre no brasil: análise dos sistemas de informação do ministério da saúde**. IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica, 2016a. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=28223](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=28223)>. Acesso em: 22. set. 2017.

CARVALHO, S. C. **A inserção do transporte não motorizado no planejamento urbano dos municípios da região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte**. 2016. 121p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2016b.

CARVALHO, E.F.; RIBEIRO, R. B. Estudo da logística urbana: *city logistics* no transporte de cargas do núcleo urbano do município de Lorena-São Paulo, Brasil. **Janus**, v. 8, p.81-90, 2011.

CÉSAR, Y. B. **Avaliação da ciclabilidade das cidades brasileiras**. 2014. 87 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Mobilidade Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2014.

CHEN, P. Built environment factors in explaining the automobile-involved bicycle crash frequencies: A spatial statistic approach. **Safety Science**, v.79, p.336–343, 2015.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Medida Provisória n. 748**: de 11 de outubro de 2016. Disponível em:<<http://www.in.gov.br/autenticidade.html>>. Acesso em: 02 mar.2017.

DIRGAHAYANI, P.; NAKAMURA, F. Fostering partnerships towards sustainable urban mobility from the national to local level: Matsuyama, Japan and Yogyakarta, Indonesia. **IATSS Research**, v.36, p. 48-55, 2012.

DOI, K.; KII, M. Looking at sustainable urban mobility through a cross-assessment model within the framework of land-use and transport integration. **IATSS Research**, v. 35, p. 62-70, 2012.

EMPLASA. 2016. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A. **Dados da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte**. Disponível em: <<https://www.emplasa.sp.gov.br/RMVPLN>>. Acesso em: 04 maio 2016.

FELEA, I; I. CSUKI, BARLA, E.: Modelling and Assessing Energy Performance of an Urban Transport System with Electric Drives. **Promet: Traffic and Transportation**, v. 25, p. 495-506, 2013.

FERNÁNDEZ-HEREDIA, A.; MONZÓN, A.; JARA-DÍAZ, S. Understanding cyclists' perceptions, key for a successful bicycle promotion. **Transportation Research part A: Policy and Practice**, v. 63, p. 1-11. 2013.

- FREITAS, A. L. P., RODRIGUES, S. G. A avaliação da confiabilidade de questionário: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. In: SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, 2005, Bauru-SP.
- GEUS, B. et al. A prospective cohort study on minor accidents involving commuter cyclists in Belgium. **Accident Analysis and Prevention**, v.45, p. 683 – 693, 2012.
- GUERRA, J.B.S.O.A.; et al. The adoption of strategies for sustainable cities: a comparative study between Newcastle and Florianópolis focused on urban mobility. **Journal of Cleaner Production**, v. 113, p. 681-694, 2013.
- HAIR JUNIOR; BLACK, W. C; ANDERSON, R. E; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 5. edição. Cidade de Publicação: Bookman, 2005.
- HONGYU, K; SANDANIELO, V.L.M; JUNIOR, G.J.O. Análise de componentes principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. **Engineering and Science**, v. 1, p.83-90, 2015.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados da cidade de Lorena**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>. Acesso em: 13 jun. 2015.
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Estimativa dos custos dos acidentes de trânsito no Brasil com base na atualização simplificada das pesquisas anteriores do Ipea, **Relatório de Pesquisa**. Brasília, 2015. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7456/1/RP\\_Estimativa\\_2015.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7456/1/RP_Estimativa_2015.pdf)>. Acesso em: 08 set. 2017.
- JIANZ-ZHI, G.; YAO, Z.; HE-LING, M.; YUAN-XIA, S. Theoretical analysis on coordinated development of urban transport system. **Kybernetes**, v. 37, p.1308-1314, 2008.
- JONES, P. The evolution of urban mobility: the interplay of academic and policy perspectives. **IATSS Research**, v. 38, p. 7-13, 2014.
- LAICHOURE, H.; MAOUCHE, S.; MANDIAU, R. Traffic control assistance in connection nodes': multi-Agent Applications in Urban Transport Systems. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON INTELLIGENT DATA ACQUISITION AND ADVANCED COMPUTING SYSTEMS: **Technology and Applications**, July 1-4, p. 133-137, 2001. Foros, Ukraine.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas 2001.
- LÓPEZ-LAMBAS, M.E.; CORAZZA, M.V; MONZON, A; MUSSO, A. Rebalancing urban mobility: a tale of four cities. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Urban Design and Planning**, v. 166, p. 274-287, 2013.
- LUDEMA, W.M. Urban transport system benchmarking. **WIT Transactions on The Built Environment**, v. 89, p. 9, 2006.
- MAGGI, E.; VALLINO, E. Understanding urban mobility and the impact of public policies: The role of the agent-based models. **Research in Transportation Economics**, v. 55, 50-59, 2016.

MERIGÓ, J.M., BLANCO-MESA, F., GIL-LAFUENTE, A.M., YAGER, R.R. Thirty Years of the International Journal of Intelligent Systems: A Bibliometric Review. **International Journal of Intelligent Systems**, v. 32, p. 526-5540, 2016.

MIGUEL, A. C. M.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J. B.; HO, L. L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; PUREZA, V.. **Metodologia De Pesquisa Em Engenharia De Produção E Gestão De Operações**. 2 ed. Editora Campus, 2012. 260p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Cadernos do Ministério das Cidades**. Brasília: Ministério das Cidades/Governo Federal, Brasília, 2006. Disponível em: <[www.planejamento.gov.br/secretarias/.../spi.../2006/06\\_ppa\\_aval\\_cad12\\_mcid.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/.../spi.../2006/06_ppa_aval_cad12_mcid.pdf)>. Acesso em: 02 mar.2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. PlanMob: **Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob, 2015. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSE/planmob.pdf>>. Acesso em: 02 mar.2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Tabela de áreas do conhecimento**. Disponível em: <[www.capes.gov.br/avaliacao/...de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao](http://www.capes.gov.br/avaliacao/...de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao)>. Acesso em: 02 mar.2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cidades sustentáveis**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/defini%C3%A7%C3%B5es>>. Acesso em: 22 set. 2017.

MOEINADDINI, M.; ASADI-SHEKARI, Z.; ZALY SHAH, M. An urban mobility index for evaluating and reducing private motorized trips. **Measurement: Journal of the International Measurement Confederation**, v. 63, p. 30-40, 2015.

NOCERA, S.; TONIN, S.; CAVALLARO, F. Carbon estimation and urban mobility plans: Opportunities in a context of austerity. **Research in Transportation Economics**, v. 51, p. 71-82, 2015.

OLIVEIRA, Otávio J. **Curso básico de gestão da qualidade**. São Paulo, Editora Cengage Learning, 2014, 192 p.

OMS- Organização Mundial da Saúde, 2016. **Estimativas nacionais sobre exposição à poluição do ar e impacto na saúde**. Disponível em: <http://www.paho.org/bra>. Acesso em: 10 mar.2017.

PAIVA, M. (2013). **Fatores que influenciam no uso da bicicleta de forma integrada com o metrô**. 201 f. 2013. Tese (Doutorado em Transportes) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.repositorio.unb.br/handle/10482/13266>>. Acesso em: 07 out. 2016.

PERSIA, L. et al. Strategies and measures for sustainable urban transport systems. **Transportation Research Procedia**, v. 14, p. 955–964, 2016.

PINTO, M.M. **Responsabilidade social em universidade comunitária: novos rumos para a educação superior.** 2009. 170p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3612/1/415567.pdf>. Acesso em: 05 out. 2016.

PROVIDELO, J.K; SANCHES, S.P. Percepções de indivíduos acerca do uso da bicicleta como modo de transporte. **TRANSPORTES**, v. 18, p. 53-61, 2010.

RODRIGUES, C.G.; VORMITTAG, E.M.P; CAVALCANTE, J.A; SALDIVA, P.H.N. Projeção da mortalidade e internações hospitalares na rede pública de saúde atribuíveis à poluição atmosférica no Estado de São Paulo entre 2012 e 2030. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 32, p.489-509, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepop/v32n3/0102-3098-rbepop-32-03-0489.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2017.

SILVA, A.N.R.; COSTA, M.S; MACEDO, M.H. Multiple views of sustainable urban mobility: the case of Brazil. **Transport Policy**, v. 15, p. 350-360, 2008.

SILVA, A. F.; MARINS, F. A. S.; MONTEVECHI, J. A. B. Aplicação de programação por metas binária mista em uma empresa do setor sucroenergético. **Gestão and Produção**, v. 20, p. 321-336, 2013. Disponível em <[http:// dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013000200006](http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013000200006)>. Acesso em: 10 mar. 2016.

SCOPUS - Base de dados. **Pesquisas Bibliométrica e Bibliográfica.** Disponível em: <[www.scopus.com](http://www.scopus.com)>. Acesso em: 10 mar. 2016.

SUDHAKARA REDDY, B.; BALACHANDRA, P. Urban mobility: A comparative analysis of megacities of India. **Transport Policy**, v. 21, p. 152-164, 2012.

STRACK, R. **Concepções e consenso dos estudantes de engenharia química: entre epistemologia e o aprendizado de química.** 2013. 153p. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em : <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/69844>>. Acesso em: 02 mar. 2017.

TASTLE, W. J.; WIERMAN, M. J. An information theoretic measure for the evaluation of ordinal scale data. **Behavior research methods**, v. 38, n. 3, p. 487–494, 2006.

TIGHT, M.; et al. Visions for a walking and cycling focussed urban transport system. **Journal of Transport Geography**, v. 19, p.1580–1589, 2011.

VALDERRAMA, A.; JORGENSEN, U. Urban Transport Systems in Bogotá and Copenhagen: An Approach from STS. **Built Environment**, v. 34, p. 200-217, 2008.

WEE, B. V., HANDY, S. Key research themes on urban space, scale, and sustainable urban mobility. **International Journal of Sustainable Transportation**, v.10, p. 18-24, 2016.

VIAS SEGURAS. **Acidentes.** 2017. Disponível em: <[http://www.vias-seguras.com/os\\_acidentes/estatisticas/indices\\_de\\_acidentes\\_de\\_transito](http://www.vias-seguras.com/os_acidentes/estatisticas/indices_de_acidentes_de_transito)> Acesso em: 10 nov. 2017.



WASELFISZ, J. J. **Mapa da violência 2013: Acidentes de Trânsito e Motocicletas**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[www.mapadaviolencia.org.br/pdf2013/mapa2013\\_transito.pdf](http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2013/mapa2013_transito.pdf)>. Acesso em 22 set. 2017.

WEB OF SCIENCE - Base de dados. **Pesquisas Bibliométrica e Bibliográficas**. Disponível em: <<https://www.webofknowledge.com>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BUZÁSIL, A.; CSETE, M. Modified scorecard method for evaluating climate aspects of urban transport systems. **Periodica Polytechnica Social and Management Sciences**, v. 24, p. 65-73, 2016.

FERREIRA, A.; MARDDEN, GREG.; BRÖMMELSTROET, M.TE. What curriculum for mobility and transport studies? A critical exploration. **Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary**, v.33; p.501-525, 2013.

GOHR, C. F.; SANTOS, L. C.; GONÇALVES, A. M. C.; PINTO, N. O. **Um método para a revisão sistemática da literatura em pesquisas de Engenharia de Produção**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP, 2013.

HANDY, S.; XING, Y.; BUEHLER, T. Factors associated with bicycle ownership and use: a study of six small U.S. cities. **Transportation**, v. 37, p. 967–985, 2010.

SANCHES JUNIOR, P. F. **Logística urbana: uma análise da realidade Brasileira**. 2008. 239p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/257667>>. Acesso em 06 mar. 2016.

KIRNER, J.; SANCHES, S. Percepções de indivíduos acerca do uso da bicicleta como modo de transporte. **TRANSPORTES**, v. XVIII, n. 2, p. 53–61, jun. 2010. Disponível em: <<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/424>>. Acesso em 06 mar. 2017.

TYRINOPOULOS, Y.; ANTONIOU, C. Factors affecting modal choice in urban mobility. **European Transport Research Review**, v.5, p. 27-39, 2013.

WAHLGREN, L. **Exploring bikeability in a metropolitan setting: stimulating and hindering factors in commuting route environments**. School of Health and Medical Sciences: Örebro University, 2011.