



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Ilha Solteira

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

VERÔNICA DE FREITAS

**ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E AMBIENTAL DE VIAS
CICLÁVEIS NA CIDADE DE PRESIDENTE EPITÁCIO-SP**

Ilha Solteira
2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Ilha Solteira

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

VERÔNICA DE FREITAS

**ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E AMBIENTAL DE VIAS
CICLÁVEIS NA CIDADE DE PRESIDENTE EPITÁCIO-SP**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia - UNESP – *Campus* de Ilha Solteira, para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Conhecimento: Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais

Orientadora: Prof^{ca}. Dr^a. Luzenira Alves Brasileiro

Ilha Solteira
2014

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

- F866a Freitas, Verônica de.
Análise da viabilidade técnica e ambiental de vias cicláveis na cidade de Presidente Epitácio-SP / Verônica Freitas. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2014
154 f. : il.
- Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais, 2014
- Orientador: Luzenira Alves Brasileiro
Inclui bibliografia
1. Bicicleta. 2. Ciclovia. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Infraestrutura cicloviária. 5. Presidente Epitácio-SP. 6. Sistema de transporte de passageiro.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Análise da Viabilidade Técnica e Ambiental de Vias Cicláveis na Cidade de Presidente Epitácio-SP

AUTORA: VERÔNICA DE FREITAS

ORIENTADORA: Profa. Dra. LUZENIRA ALVES BRASILEIRO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL , Área: RECURSOS HIDRICOS E TECNOLOGIAS AMBIENTAIS, pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. LUZENIRA ALVES BRASILEIRO
Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. MARCO ANTONIO MORAIS ALCANTARA
Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. HUMBERTO CARLOS RUGGERI JUNIOR
Departamento de Engenharia Civil / Universidade Federal de Goiás

Data da realização: 05 de agosto de 2014.

Dedico esta dissertação a Deus, por estar sempre ao meu lado, e em especial a minha mãe Zeza pelos incentivos e apoios.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por abençoar a minha vida e me fazer conhecer pessoas que a tornam especial, cheia de bençãos.

À minha família que mesmo distante me apoia em todas as minhas decisões e está sempre torcendo pelo meu progresso profissional e pela realização de mais um objetivo almejado. Eles sabem a importância dos estudos em minha vida.

Ao querido amigo e Prof. Ms. João Victor Fazzan, que tive a honra de conhecer no Instituto Federal de São Paulo (IFSP). Manifesto desde já a minha gratidão eterna por ele me apresentar a minha Orientadora Prof^a. Dr^a Luzenira Alves Brasileiro. Também agradeço as contribuições feitas de coração, por sempre ser prestativo em revisar meus capítulos, por me incentivar a cada etapa e acreditar na realização deste projeto.

À família Fazzan, em especial Ortencia, Lazaro e Zenaide por me acolherem com tanto carinho na sua casa nos períodos das disciplinas e apresentações.

À Prof^a. Dr^a Luzenira Alves Brasileiro que de prontidão acreditou e aceitou me orientar. Agradeço por sempre ser prestativa e dedicada na solução das minhas dúvidas, pelas orientações e sugestões na realização deste trabalho e por sempre estar alegre transmitindo uma energia boa.

Aos professores Prof. Dr. Marco Antonio de Moraes Alcântara e Prof. Dr. José Fernando Moretti pelas contribuições na banca de qualificação, essenciais para a conclusão deste trabalho. Agradeço também ao convidado externo Prof. Dr. Humberto Carlos Ruggeri Junior pelas sugestões na banca de defesa que enriqueceram essa dissertação.

Ao amigo e Prof. Ms. Alexandre Athaíde Carniato por colaborar com as valiosas explicações, ideias e auxílios na elaboração dos cálculos estatísticos, mas principalmente pela amizade.

Ao amigo e Prof. Ms. César Alberto da Silva por colaborar na informatização dos dados para gerar os resultados desta pesquisa, pelas orientações no uso dos softwares e pelos aconselhamentos sobre a dissertação. Meus agradecimentos também à sua esposa Soellyn Galhardo Teotônio por me receber carinhosamente na sua casa.

Às minhas companheiras de trabalho Adriana, Aline, Bruna, Daniela e Fabiana, que sempre que encontravam uma reportagem sobre ciclovias ou bicicletas me informavam.

Aos amigos companheiros Carolina Aragão, Fernando, Guilherme, Ítalo, Leonardo, Márcia Jani, Marcos, Marta Cristina, Ricardo Baldon e Rosana pelos momentos de convivência, diversão e por saber que posso contar sempre que precisar.

Ao professor e amigo Gladston Ferraz da Silva pelas orientações essenciais sobre a cidade, devido a sua vivência como morador, sua formação em engenharia civil e atuação na área.

À Prefeitura Municipal da Estância Turística de Presidente Epitácio-SP pelo apoio durante toda a pesquisa, em especial: Aparecido Bizarro Filho (Diretor Municipal de Trânsito - 2012), Evaldo Xavier Martins (Engenheiro Civil), Carlos Roberto Mascari (Desenhista), Paulo José Paulo Vicente (Fiscal Municipal), Edno Cano (Encarregado de Cadastro Imobiliário Urbano) por contribuírem com informações relevantes que enriqueceram este trabalho.

Aos alunos do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus* de Presidente Epitácio (IFSP) em especial à aluna Victoria Olímpio Pezzano pelo auxílio na aplicação dos questionários e na elaboração da planilha.

Por fim, quero deixar meus agradecimentos a toda equipe do IFSP que flexibilizou os horários para ser possível cursar as disciplinas, preparar a qualificação, finalizar a defesa e por ter acreditado neste trabalho.

“...para ser um bom arquiteto, você precisa amar as
pessoas. Porque arquitetura é uma arte aplicada e lida
com a moldura da vida das pessoas. Os edifícios
emolduram nossas vidas. ”

Ralph Erskine

RESUMO

Nesta pesquisa desenvolve-se uma análise da viabilidade técnica e ambiental de vias cicláveis na Estância Turística de Presidente Epitácio, Estado de São Paulo, para contribuir com os planejadores na gestão do sistema de transporte. Para tanto, a pesquisa embasou-se na revisão bibliográfica com ênfase no sistema de transporte de passageiros com a tecnologia não motorizada do tipo bicicleta. Posteriormente, determinou-se por meio do método estatístico, Amostragem Aleatória Simples, a amostra com representatividade para aplicação de questionários. Estes foram importantes para o estudo das matrizes origem e destino (O/D), para saber o deslocamento das pessoas, suas principais rotas, como, quando, por qual motivo, ou seja, indicando a intenção de lazer, de prática esportiva ou fins utilitários. Assim, foi possível tabular os dados e traçar as matrizes no software *Google Maps*. Os resultados obtidos comprovaram a viabilidade técnica e ambiental do uso da bicicleta na urbe, na qual se traçaram as principais demandas ciclovárias. Assim acredita-se que este trabalho irá contribuir no momento de planejar a cidade, sempre ressaltando os aspectos ambientais, mobilidade urbana sustentável, traçado e topografia urbana, principalmente por indicar a localização das vias cicláveis na cidade. Por conseguinte, a razão deste trabalho vem a estimular o uso da bicicleta, valorizando a implantação da infraestrutura ciclovária para manter e trazer novos adeptos, conforme as características socioeconômicas e físico-funcionais da urbe. Assim, o objetivo é tentar, subverter a lógica atual, que prioriza o automóvel sobre os pedestres, os ciclistas e o transporte público. O principal anseio deste trabalho é de se obter uma cidade saudável, pois o setor de transportes atual do país tem problemas de insustentabilidade ambiental, social e energética, enquanto que a bicicleta apresenta inúmeros benefícios para o meio ambiente, para a saúde e economia do ciclista. Acredita-se que estas medidas irão contribuir na redução dos índices de acidentes, fornecer segurança pessoal para o ciclista e sua bicicleta, melhorar a qualidade de vida dos ciclistas e dos habitantes, atrair turistas e evitar a segregação urbana. Em suma, a obtenção da demanda de vias cicláveis direcionará o gestor a diversas ações como: propor planos ciclovários, intermodalidade no transporte, restauração de ciclovias existentes, adaptações de ciclofaixas em avenidas e ruas que exijam demandas, sempre em concordância com as questões ambientais e com as leis de trânsito.

Palavras-chave: Bicicleta. Ciclovía. Desenvolvimento sustentável. Infraestrutura ciclovária. Presidente Epitácio-SP. Sistema de transporte de passageiro.

ABSTRACT

This research develops an analysis of the technical and environmental feasibility of cycle routes in the Tourist Office of Presidente Epitácio, State of São Paulo, to contribute to the planners in the management of the transport system. Therefore, the research based in the literature review with emphasis on passenger transport system with a non-motorized bicycle technology type. Subsequently, it was determined by the statistical method, Simple Random Sampling, the sample was representative for questionnaires. These were important for the study of matrices Origin-Destination (O/D), to know the displacement of people, their main routes, how, when, for what purpose, indicating the intention to leisure, sports practice or utilitarian purposes. Thus, it was possible to tabulate the data and plotting arrays in *Google Maps* software. The results demonstrated the technical and environmental feasibility of cycling in urbe, in which it outlined the main cycling demands. Thus it is believed that this work will help when planning the city, always emphasizing the ecological, sustainable urban mobility, urban layout and topography, mainly indicate the location of bike lanes on city roads. Therefore, the reason of this work is to encourage the use of bicycles, emphasizing the implementation of cycling infrastructure to maintain and bring in new fans, as the socioeconomic and physical and functional characteristics of the city. And so, trying to subvert the current logic that prioritizes the automobile on pedestrians, cyclists and public transport. The main desire of this work is to obtain a healthy city, because the current transport sector of the country has problems of environmental, social and energy unsustainability, while the bike has numerous benefits for the environment, health and cyclist economy. It is believed that these measures will promote the reduction of accident rates, provide personal security to the rider and his bike, improve the quality of life of cyclists and residents, attract tourists and avoid urban segregation. In short, obtaining demand of cycle routes will direct the manager to several things such as: bike lane propose plans, intermodal transportation, restoration of existing bike paths, bike lanes on adaptations of avenues and streets exigent demands, always in accordance with the environmental issues and with traffic laws.

Keywords: Bicycle. Bike lane. Sustainable development. Cycling infrastructure. Presidente Epitácio-SP. Passenger transport system.

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1	73
Equação 2	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação entre os tipos de ocorrências rodoviárias e número de pessoas envolvidas.....	34
Figura 2 – Emissão CO ₂ por modo de transporte	48
Figura 3 – Década de 30 Copenhague e as tecnologias sustentáveis	49
Figura 4 – Copenhague após a industrialização	50
Figura 6 - Comparação dos tempos de deslocação em uma distância de 5 km.....	53
Figura 7 - Relação dos moradores de edifícios com o espaço urbano.....	55
Figura 8 - Produção mundial de bicicletas	57
Figura 9 – Consumo mundial de bicicletas	58
Figura 10 – Paraciclo demonstra onde estaciona um carro cabem 10 bicicletas.....	60
Figura 11 – Número de pessoas que circulam por hora numa faixa de tráfego	61
Figura 12 - Calçada com menos de dois metros.....	65
Figura 13 - Dimensões mínimas das faixas da calçada	66
Figura 14 - Dimensões mínimas das faixas da calçada	67
Figura 15 - Modelo de bicicleta <i>Mountain Bike</i>	68
Figura 16– Bicicleta de passeio feminina americana	69
Figura 17 – Bicicleta Urbana.....	69
Figura 18 - Bicicleta Elétrica.....	70
Figura 19 – Número de questionários a serem aplicados	74
Figura 20 - Software <i>Google Maps</i> adaptado, com e sem informação, respectivamente....	76
Figura 21 - Localização do município de Presidente Epitácio na 10ª Região Administrativa do Estado de São Paulo e na UGRHI – 22	79
Figura 22 - Bairros distantes da malha urbana	82
Figura 23 - Distribuição das ciclovias existentes e futuras expansões.....	86
Figura 24 - Vínculos empregatícios formais na cidade de Presidente Epitácio-SP	88
Figura 25 – Divisão da cidade por setores e número de domicílios	102
Figura 26 - Modais da amostra em relação ao sexo	106
Figura 27 – Modais em percentuais da amostra	107
Figura 28 – Motivos em percentuais da amostra.....	108
Figura 29 – Modais em relação aos motivos da amostra.....	110
Figura 30 - Percentuais dos percursos da amostra em relação aos modos	113

Figura 31 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo bicicleta.....	115
Figura 32 – 1000 pontos georreferenciados na amostra pelo modo bicicleta	117
Figura 33 - 800 pontos georreferenciados na amostra pelo modo bicicleta	119
Figura 34 – 600 pontos georreferenciados na amostra pelo modo bicicleta	120
Figura 35 – 400 pontos georreferenciados na amostra pelo modo bicicleta	121
Figura 36 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo automóvel A	124
Figura 37– 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo automóvel B.....	125
Figura 38 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo ônibus	127
Figura 39 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo motocicleta	129
Figura 40 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo a pé.....	131
Figura 41 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo micro-ônibus.....	133
Figura 42 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo mototáxi.....	135
Figura 43 - Representação das tecnologias não motorizadas	138
Figura 44 - Representação das tecnologias motorizadas	140
Figura 45 - Georreferenciamento da variável tempo.....	141
Figura 46 – Plano Cicloviário de Presidente Epitácio	143
Figura 47 – Corte Esquemático Avenida Presidente Vargas – trecho 2.....	145

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Município de Angra dos Reis-RJ – Ciclofaixa / 27-03-2012	63
Fotografia 2 – Município de Ilha Solteira-SP – Ciclovía / 24-10-2012	64
Fotografia 3 – Acúmulo de água pela ausência de galerias pluviais e blocos abaulados / 28-02-2013.....	81
Fotografia 4 – Resgate após enchente automóvel ilhado / 28-02-2013.....	81
Fotografia 5 – Ciclovía– Parque Municipal Figueiral - Linha Férrea / 24-11-2012	87
Fotografia 6 – Ciclovía Avenida Presidente Vargas – Distrito Industrial (Frigorífico) / 24-11-2012.....	89
Fotografia 7 – Túnel que atravessa a Rodovia Raposo Tavares / 28-04-2014.....	89
Fotografia 8 – Ausência de ciclovía na pista de acesso frigorífico / 16-05-2014	90
Fotografia 9 – Ciclovía Orla Fluvial / 24-11-2012 e 28-04-2014, respectivamente.	91
Fotografia 10 – Ciclovía Avenida Tibiriçá – Vila Bordon / 24-11-2012 e 12-05-2014, respectivamente	92
Fotografia 11 - Bicicletas de passeio na feira de domingo/ 16-06-2013	94
Fotografia 12 – Paraciclo na cidade de Presidente Epitácio / 11-01-2014.....	94
Fotografia 13 - Bicicletário ao lado da estação do metrô Pinheiros em São Paulo capital / 27-11-2013	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Boletim informativo – acidentes no Brasil distribuição (maio/2013)	33
Tabela 2 – Tempo ocioso no trânsito.....	45
Tabela 3 – Emissões de CO ₂ por modal de transporte.....	47
Tabela 4 - Dados da Associação de Veículos com Rodas da Europa sobre o mercado de bicicletas e da venda de automóveis da Associação Europeia de Fabricantes de Carros (2012).....	59
Tabela 5 - Largura de ciclovias segundo volumes de tráfego de bicicletas	63
Tabela 6 - População da cidade de Presidente Epitácio-SP.....	73
Tabela 7 - Número de veículos automotores, motocicletas, motociclos/outras categorias .	96
Tabela 8 - Relação de veículos envolvidos em acidentes de trânsito	97
Tabela 9 - Pessoas envolvidas em acidentes de trânsito.....	97
Tabela 10 – Divisão dos setores pelo número de questionários	103
Tabela 11 – Distribuição do sexo e o modo de viagem da amostra	105
Tabela 12 – Distribuição Percentual do modo de viagem da amostra.....	107
Tabela 13 – Distribuição percentual dos motivos de viagem da amostra	108
Tabela 14 – Distribuição modal da amostra segundo motivos da viagem	109
Tabela 15 – Distribuição percentual do número de percursos da amostra em relação aos modos de viagem.....	112
Tabela 16 - Distribuição percentual de 1% dos pontos georreferenciados da amostra por modo de viagem	114

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Considerações Iniciais	19
1.2	Importância do Tema.....	20
1.3	Objetivo Geral	21
1.4	Objetivos Específicos	22
1.5	Estrutura da Dissertação	22
2	AS CIDADES E OS MODOS DE TRANSPORTES.....	25
2.1	Urbanismo	25
2.2	Desenho Urbano e Configuração dos Meios de Transportes	28
2.3	Transporte Ferroviário.....	29
2.4	Transporte Rodoviário.....	31
2.5	Transporte Público e Privado	35
3	SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS	40
3.1	Transporte de Passageiros	40
3.2	Sustentabilidade e Transporte de Passageiros	45
3.3	Fatores Relevantes para uso do Transporte de Passageiros Sustentáveis	49
3.4	Tecnologias de Passageiros Não Motorizadas	53
4	TRANSPORTE POR BICICLETAS.....	57
4.1	Bicicleta no Brasil	57
4.2	Vantagens da Bicicleta como Meio de Transporte.....	60
4.3	Infraestrutura Cicloviária	62
4.4	Aspectos Ergonômicos do Uso da Bicicleta.....	67
5	MATERIAIS E MÉTODOS.....	72
5.1	Considerações Gerais	72
5.2	Coleta de Dados e Amostragem	72
5.3	Análise dos Resultados.....	75
6	ESTUDO DE CASO	79
6.1	Localização e Características de Presidente Epitácio.....	79
6.2	A Relação da Cidade com os Ciclistas	82
6.3	Ciclovias Existentes	85
6.4	Paraciclo e Bicicletário.....	93

6.5	Dados Municipais do Trânsito	96
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES	100
7.1	Considerações Iniciais	100
7.2	Considerações da utilização do georreferenciamento	111
7.3	Análise do georreferenciamento por modalidades	112
7.3.1	Análise do georreferenciamento no modo bicicleta	114
7.3.2	Análise do georreferenciamento no modo automóvel	123
7.3.3	Análise do georreferenciamento no modo ônibus	126
7.3.4	Análise do georreferenciamento no modo motocicleta	128
7.3.5	Análise do georreferenciamento no modo a pé	130
7.3.6	Análise do georreferenciamento no modo micro-ônibus	132
7.3.7	Análise do georreferenciamento no modo mototáxi	134
7.4	Análise do georreferenciamento por modalidades não-motorizadas	136
7.5	Análise do georreferenciamento por modalidades motorizadas.....	139
7.6	Análise do georreferenciamento pela variável temporal	141
7.7	Sugestões baseadas nos resultados	141
8	CONCLUSÕES	148
8.1	Considerações Finais	148
8.2	Recomendações para Futuras Pesquisas.....	150
	REFERÊNCIAS	151

1



I

NTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO



1.1 Considerações Iniciais

O sistema de transporte urbano é um processo dinâmico, responsável pelos deslocamentos humanos e da logística de distribuição de bens, mercadorias e serviços. Assim, um sistema de transporte de passageiros de qualidade, reduz o tempo de viagem e influencia na economia da cidade.

Segundo Brasileiro (1998), o transporte urbano de passageiros é realizado por algumas tecnologias, como: a pé, bicicleta, motocicleta, automóvel, caminhão e ônibus.

Essas tecnologias de transporte podem ser classificadas em: motorizado ou não motorizado. A escolha do tipo de tecnologia pelos transeuntes é associada a diversos fatores, como: porte da cidade, economia local, topografia da região, infraestrutura existente, o modo de vida das pessoas, ao sistema de transporte urbano ofertado pelo município, juntamente com a renda familiar, distância a ser percorrida e perfil do usuário.

A tecnologia não motorizada é constituída pelos modos a pé e por bicicleta. As pessoas que andam a pé devem ter livre acesso ao passeio público, e esta questão deve ser trabalhada pelos planejadores em termos de mobilidade urbana, prevendo piso tátil (alerta e direcional), tipo de calçamento para evitar desníveis no piso, integração com os modos.

No tocante aos usuários que utilizam a bicicleta, o ideal é que a cidade implante uma infraestrutura ciclovária conhecida como: ciclorota, ciclofaixa ou ciclovía, para evitar conflitos de uso e acidentes de trânsito.

Segundo (Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana - SEMOB, 2007), vias cicláveis são vias de tráfego adaptadas para que o ciclista utilize a bicicleta de forma segura. Sendo assim, para determinar a melhor via ciclável deverá ser feito um estudo com interdisciplinaridade em diversas áreas, com análise nas questões: ambientais, trânsito, drenagem, pavimentação, projeto ciclovário.

No caso deste trabalho, a cidade de Presidente Epitácio-SP foi eleita para a realização da pesquisa, pois se observou da vocação da mesma, para a tecnologia não motorizada do tipo bicicleta. Esta aptidão deve-se a algumas características peculiares da

cidade, como: ser de pequeno porte, apresentar uma topografia plana e dados indicativos de renda per capita familiar baixa.

Atualmente, as pessoas que se deslocam por bicicletas carecem de motivação, pela falta de investimentos em infraestrutura cicloviária, pelo estado em que as ciclovias atuais se encontram e pela falta de uma política de estratégias adequadas ao uso.

A existência das vias cicláveis torna-se eficiente por contribuir com a redução de acidentes, transmitir segurança ao ciclista, trazer conforto aos usuários de bicicleta nos deslocamentos, melhorias ambientais.

No que diz respeito ao meio ambiente e as melhorias da qualidade do ar é preciso reverter e incentivar o uso das tecnologias não motorizadas. Segundo Lisboa (2014), a poluição atmosférica é um dos grandes problemas ambientais nos centros urbanos. As fontes poluidoras podem ser do tipo natural ou antrópica. A do tipo antrópica envolve as fontes industriais e as fontes veiculares, tendo o monóxido de carbono como principal componente da poluição.

O crescimento da indústria automotiva no Brasil, a expansão da malha rodoviária e da malha urbana, contribuíram para o acréscimo de poluentes na atmosfera, juntamente com a valorização do transporte individual, quando comparado ao transporte coletivo (LISBOA, 2014).

Essa situação tende a privilegiar o transporte de veículo motorizado e acarreta problemas como aumento do uso dos veículos motorizados, poluição sonora, além do sedentarismo e obesidade da população. No Brasil, a obesidade aumentou 70% entre 1975 e 1989, o que sugere que essa enfermidade está se tornando, aos poucos, um problema mais grave que a fome, conforme (BERG, 2011).

Desta forma, a razão deste estudo é prover a avaliação da viabilidade técnica e ambiental de maneira a contribuir com os planejadores na elaboração do sistema de transporte urbano para estimular o uso da bicicleta e fazer com que novas pessoas possam aderir a esta tecnologia na busca de uma comunidade sustentável.

1.2 Importância do Tema

A tendência atual da sociedade é a busca por tecnologias sustentáveis em diversas áreas e, neste caso, a área é o sistema de transporte urbano, com foco na tecnologia não motorizada, do tipo bicicleta.

A existência de um sistema de transporte urbano funcional que garanta o ir e vir das pessoas com qualidade e forneça um bom desempenho das atividades comerciais e de serviços é interessante para toda a sociedade, principalmente na área econômica.

Por isso, deve-se determinar na cidade de Presidente Epitácio-SP, as principais rotas e no caso de existir concentração dos fluxos para o uso da bicicleta, deve-se implantar a infraestrutura cicloviária nas vias onde ela não existe e adequar às existentes.

Por conseguinte, acredita-se que a cidade, ao dar manutenção nas ciclovias existentes e implantar vias cicláveis, tende a criar o ambiente adequado para a população andar de bicicleta. Esta atitude irá contribuir também com a redução de poluentes antrópicos na atmosfera. O cidadão, ao locomover-se com a tecnologia do tipo bicicleta, evita usar a tecnologia veicular, responsável pela liberação de índices de gás carbônico (CO₂) na atmosfera.

Um bom plano cicloviário também auxilia na segurança, na redução do número de acidentes, na facilidade dos deslocamentos urbanos e na realização de atividade física, fundamental na luta contra o sedentarismo e a obesidade.

A criação da infraestrutura cicloviária para o uso da tecnologia do tipo bicicleta beneficiará o turismo de Presidente Epitácio-SP, pois desde 1990 a cidade é considerada uma Estância Turística, entretanto, nestes 24 anos a população não sobrevive desta economia. Acredita-se que investir no transporte não motorizado é uma forma de incentivar a economia do turismo e de almejar uma cidade sustentável, conforme consta no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001).

Este embasamento acadêmico deve ser encarado como uma ferramenta de apoio na intenção de auxiliar os técnicos, gestores e urbanistas no planejamento do sistema de transporte urbano atual. Dessa forma, pretende-se prever a inserção no desenho urbano da infraestrutura necessária aos ciclistas, principalmente por se tratar de uma cidade de porte pequeno e com relevo favorável ao uso da tecnologia do tipo bicicleta.

1.3 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar a viabilidade técnica e ambiental das vias cicláveis. O intuito é proporcionar os deslocamentos urbanos com a tecnologia não motorizada, do tipo bicicleta, pela população de maneira segura e eficaz.

1.4 Objetivos Específicos

Este estudo tem como objetivo específico conhecer os principais percursos da população epítaciana e assim, contribuir com a gestão pública no planejamento do sistema de transporte urbano sustentável. De forma, a indicar as vias cicláveis para o desenvolvimento de um plano cicloviário.

1.5 Estrutura da Dissertação

A pesquisa está dividida em 08 capítulos, descritos a seguir.

Neste primeiro capítulo *Introdução* apresentam-se os objetivos geral e específico que nortearam o trabalho, bem como a importância do tema abordado na gestão de transporte de passageiros e na adoção da infraestrutura cicloviária.

No segundo capítulo, intitulado como *As Cidades e os Modos de Transporte*, são expostos sucintamente o desenvolvimento das cidades após a Revolução Industrial, seus impactos na sociedade e a busca de soluções por meio de propostas diversificadas de planos de cidades. Também apresenta as distinções do transporte público e privado e discute a importância de ações sustentáveis no planejamento da urbe para obtenção e melhoria da qualidade de vida dos habitantes.

O terceiro capítulo, *Transporte de Passageiros*, trata dos principais meios de locomoção, a relação do transporte com a sustentabilidade, a importância de incentivar as tecnologias não motorizadas e os fatores que influenciam na decisão da tecnologia adotada. Além disto, são explanados os benefícios do uso da bicicleta ao meio ambiente, ao bem estar dos passageiros, por não ser poluente e proporcionar às pessoas uma vida mais saudável, sem sedentarismo.

O capítulo quarto, *Transporte por Bicicleta* traz referências do Brasil em termos de produção e consumo de bicicleta. Apresenta as principais vantagens da tecnologia não motorizada do tipo bicicleta, a composição das vias cicláveis e a sua integração com outros meios de transportes ou mesmo com o espaço físico e o ambiente construído. Também trata da ergonomia da bicicleta, sua eficiência no ambiente urbano e intervenções no ciclista.

O quinto capítulo *Material e Método* apresenta de forma detalhada o cálculo estatístico para aplicação do material, no caso os questionários e a metodologia adotada para obtenção dos resultados.

A cidade de Presidente Epitácio-SP é apresentada no capítulo sexto, denominado *Estudo de Caso*, que aborda primeiramente as características geográficas como: localização, relevo e clima. Posteriormente, trata da relação do ciclista e a cidade nos aspectos positivos e negativos do uso da bicicleta. Apresentam-se as ciclovias existentes na cidade e os dados do trânsito do município.

No sétimo capítulo será o experimento dos *Resultados e Discussões* obtidos pela aplicação dos questionários planilhados e tabulados para obter as matrizes de origem e destino. Assim, representa-se a situação atual das ciclovias e a demanda por vias cicláveis por meio do georreferenciamento.

As *Conclusões e Futuras Pesquisas* são apresentadas no capítulo oitavo, com breves discussões dos mesmos. Por fim, finaliza-se a pesquisa com as *Referências* e os *Anexos*.

2



A

S CIDADES E OS MODOS DE TRANSPORTES

2 AS CIDADES E OS MODOS DE TRANSPORTES



2.1 Urbanismo

A organização do espaço urbano é influenciada pelos modos de transportes, sendo que a Revolução Industrial é um marco do desenvolvimento tecnológico e na configuração do desenho urbano. Antes da sua ocorrência a locomoção era limitada e ocorria por tração animal, pelo cavalo, em carroças e carruagens. Após o seu advento e com o surgimento das ferrovias aumenta a mobilidade das pessoas, principalmente com o desenvolvimento da malha rodoviária e assim, surgem os automóveis, os bondes, os caminhões e ônibus.

Juntamente com este progresso, de acordo com Benevolo (2009), aparecem algumas desvantagens de ordem física, como o congestionamento do tráfego, devido às ruas serem estreitas, construídas no período medieval, e por não ser possível conter o aumento do trânsito e as novas tecnologias. Agrega-se ainda a insalubridade e o aspecto desagradável do ambiente urbano, que atinge todas as classes sociais. Portanto, consolida-se a cidade industrial e seus numerosos problemas, na primeira metade do século XIX.

As classes abastadas deixam suas residências no centro pela ocorrência de revoluções sociais e passam a morar na periferia. As casas na área central são ocupadas pela classe de menor poder aquisitivo, divididas em pequenas moradias improvisadas. Extingue-se os jardins existentes no fundo das residências para abrir espaços a novas casas, ruas e barracões industriais. Esta é a nova configuração da paisagem urbana, ou seja, um ambiente desordenado pela falta de regulamentos de uso, também conhecido como cidade liberal (BENEVOLO, 2009).

Na ânsia de resolver as questões de insalubridade, pobreza e poluição das cidades liberais, surgem às propostas das cidades jardins, por Ebenezer Howard, que propõem a aproximação das habitações com as indústrias na busca de melhorias na qualidade de vida, com redução nos custos das moradias e com qualidade ambiental (HOWARD, 2002).

Esta cidade vinha acompanhada de áreas verdes como forma de aproximar o campo da área industrializada. Assim, a preocupação da vivência do homem e meio ambiente vem desde o início da industrialização, por ser um processo amplo que se apropria da natureza e acelera o ritmo das transformações. Outro questionamento, segundo Benevolo (2009) são as questões de salubridade, devido à ocorrência das epidemias, como

a cólera. A primeira lei sanitária surge com o intuito de administrar a cidade industrial e a cidade pós-liberal. Estes tipos de cidades são compostas por ruas, praças e estradas de ferro e também de infraestrutura aqueduto, esgotos, eletricidade, telefone, posteriormente gás.

Na cidade pós-liberal surge a rua-corredor, afirma Benevolo (2009), com calçadas para os pedestres e o asfalto para os diversos meios de transportes, um canal de tráfego, que sofre inconvenientes como falta de ar, ruídos, promiscuidade. As construções organizam as lojas nos pavimentos térreos e os demais usos do solo (residência, comércio, escritório), instalam-se nos andares superiores. Logo, a cidade pós-liberal é guiada pelo comércio e pela circulação.

Para melhorar a paisagem urbana os palácios, as igrejas, as ruas e as praças principais são mantidos e realizam-se desapropriações para o alargamento das vias, sendo uma destruição incompleta, pois mantém os principais monumentos, de acordo com (BENEVOLO, 2009).

Apesar dessas reformas o trânsito nessas cidades agravou-se, pois estas tiveram um aumento substancial do tráfego de automóveis junto com a crescente urbanização. Assim, as novas configurações viárias juntamente com as novas tecnologias de transportes públicos sobre trilhos, na superfície e subterrâneo foram insuficientes em relação à demanda populacional e neste contexto surge a cidade moderna.

Assim, têm-se a necessidade de separar os espaços na rua-corredor e conforme Benevolo (2009), onde se misturavam todos os modos veiculares, agora se busca um desenho urbano, na qual os percursos sejam separados para os pedestres, bicicletas, veículos lentos e veículos velozes para evitar conflitos de uso.

O surgimento desses novos modos de transporte altera a paisagem urbana, segundo Landim (2004), sempre na busca do *status* urbano, ou seja, até a década de 1950 prevalecia nas cidades a praça principal dotada de fonte luminosa e no entorno da área central, edifícios altos. Posteriormente, com a “ditadura do automóvel”, constroem-se viadutos, consolida-se a rede rodoviária como principal meio de transporte e terminais rodoviários acanhados são substituídos por obras encomendadas a arquitetos renomados.

Essas alterações fazem no ano de 1963, segundo Benevolo (2009), os governantes encararem o trânsito como um grave problema moderno e chegam à conclusão de que o tráfego não pode crescer continuamente sem destruir o ambiente urbano. Assim, determinam que os planos urbanísticos devem conservar e melhorar a qualidade de vida e não favorecer o aumento do tráfego.

Todas estas modificações resultam em reivindicações, conflitos, pois a população passa a exigir soluções para os problemas da nova concepção de cidade. Neste sentido, estudiosos na área de planejamento urbano desenvolvem novos modelos citadinos.

A urbe é vista como um todo, com várias funções sobrepostas na vida da cidade, na qual Le Corbusier classifica em quatro: habitar, trabalhar, cultivar o corpo e o espírito e circular (BENEVOLO, 2009).

Essas funções urbanas da Carta de Atenas, apesar de obsoletas continuam a ser praticadas na atualidade e ainda não foram superadas. A habitação é vista como o elemento inseparável dos demais serviços.

Diante disso, novas propostas de leis vêm de encontro com os interesses da sociedade, código sanitário, código de obras, plano diretor, obrigatoriedade de áreas verdes, áreas institucionais, dominicais, leis de uso e parcelamento do solo, recuos mínimos, dimensionamento de vias públicas, padronização das calçadas. Todas estas medidas são para regular o desenvolvimento da urbe para que se cumpra a função social.

Conforme Landim (2004), para que isto ocorra o ideal é considerar a realidade local e o impacto ambiental de cada urbe. “A paisagem da rua deixa de ser uma via de circulação e passagem para o ritmo do pedestre, passando a sê-lo para o automóvel.” (LANDIM, 2004, p. 38). Portanto, urbanistas devem resgatar este processo e privilegiar o pedestre.

A cidade é o espaço da rua, vista como centro e cenário da vida cotidiana. A rua é um ponto de fixação do homem ao seu universo urbano, ponto de onde vivencia a cidade, seu espaço concreto e familiar. E essa rua, apesar de aparentemente ser um espaço bastante ordinário, dependendo da sua dimensão ou de seu calçamento, ou de seu uso, pode variar enormemente. Uma rua estreita e sinuosa, repleta de veículos, pessoas, sons e odores difere de uma avenida larga e bem arborizada. A maneira como percorremos essa rua – como pedestre ou de automóvel, a que hora do dia – também nos trará uma noção diferente desse espaço. (LANDIM, 2004, p.27).

Em suma, o desafio dos técnicos, gestores e urbanistas planejadores da atualidade está em propor cidades sustentáveis, que favoreçam as trocas sociais, com qualidade ambiental, aumento das áreas verdes, com layout urbano associado à funcionalidade e logística favorável aos deslocamentos com os modos não motorizados.

2.2 Desenho Urbano e Configuração dos Meios de Transportes

O *layout* da cidade está relacionado à geometria que evoca o plano estabelecido conforme o sítio geográfico e a concepção atual, fatos (natural, político, social, cultural) e situações presentes no cotidiano de cada população, por exemplo, soluções de tráfego.

Seguem algumas configurações dos planos urbanos, conforme Pelletier; Delfante (2000): fenômenos naturais; planos impostos pelos homens: retangulares ou quadrados, circulares ou elípticos e geometria complexa.

Os planos que envolvem os fenômenos naturais fazem a cidade sofrer interferência direta do meio ambiente em seu desenvolvimento, seja o clima, a presença de algum recurso hídrico e/ou relevo. No Brasil podem-se citar as cidades nas regiões mamelonares, na qual a malha urbana desenvolve-se de maneira linear, devido à montanha ser uma barreira física natural.

Já os planos impostos pelos homens: retangulares ou quadrados, são os mais simples com vias ortogonais, afirma Pelletier e Delfante (2000), oriundos do plano de Hipódamo em Mileto (século V a.C.). Também são conhecidos por tabuleiros utilizados pelos espanhóis no século XVI para traçar novas cidades na América Central e Meridional e no século XVIII na colonização da América Setentrional (BENEVOLO, 2009). Até hoje são imitados pela sua simplicidade e por ser uma herança da colonização.

Essa ortogonalidade auxilia na fluidez do trânsito e na identidade visual da cidade principalmente quando se trata de visitantes, já que fica fácil para o transeunte identificar a posição geográfica na urbe. Também favorece a continuidade da expansão da malha urbana.

Outro enfoque são os planos impostos pelos homens: circulares ou elípticos, que segundo Pelletier e Delfante (2000) surgem na Europa Ocidental com as invasões bárbaras. Na Idade Média o círculo ficava envolto das fortalezas e das igrejas. No Brasil as cidades de Belo Horizonte-MG e Goiânia-GO são planejadas de forma radiocêntricas.

Os planos circulares são desenvolvidos também em micro escala, na elaboração de bairros ou loteamentos. Essa configuração dificulta a localização de visitantes e a continuidade na expansão da malha urbana.

Por fim, os planos impostos pelos homens: com geometria complexa, buscam a estética e a funcionalidade. De acordo com Pelletier e Delfante (2000) a estética deve valorizar os arruamentos, as praças, de maneira harmoniosa, libertando os grandes

monumentos. Neste caso, pode-se citar o plano piloto de Brasília-DF, desenhado pelo urbanista Lúcio Costa.

O plano piloto de Brasília favorece o uso do automóvel com trânsito livre, dificultando assim o uso das tecnologias não motorizadas, principalmente a circulação dos pedestres, pois esta cidade apesar de planejada, segundo Gehl (2010) não foi pensada na escala humana. Este fator decorre pelo auge dos automóveis na década de 60.

Todas estas formas comentadas podem coexistir em uma única cidade sobrepondo os períodos de quando foram criadas. Sendo assim, a escolha do tecido urbano, ou seja, a origem da cidade resulta nos dias atuais em dramas específicos, por exemplo, as problemáticas de engarrafamentos, datados desde o século I em Roma e na época moderna, século XIX, em Paris, sendo a pioneira nas soluções urbanísticas com o plano Haussmann (PELLETIER; DELFANTE, 2000).

Assim, independente da configuração urbana da cidade teve-se a necessidade de adaptá-la aos meios de transportes. Após a revolução industrial a ferrovia era o novo meio de transporte de pessoas e cargas. A sua implantação muitas vezes foi incorporada de forma livre e sem planejamento, porém a sua interferência desestruturadora era aceitável pelas conveniências (LINS, 1998).

E assim vem sendo até a contemporaneidade, na qual novas tecnologias de transporte público de passageiros são implantadas, sem que a infraestrutura atenda as necessidades dos habitantes. Diante da situação, soluções e adaptações são executadas na ânsia de solucionar problemas de tráfego da urbe. Dessa forma, a falta de planejamento substitui os espaços urbanos, praças e áreas verdes, por viadutos, anéis viários e alargamentos de vias. Entretanto, é necessário e emergencial traçar políticas públicas com aplicações a curto, médio e longo prazo para atender de forma eficaz e segura a população.

2.3 Transporte Ferroviário

Sabe-se que após a revolução industrial, muitas cidades originaram-se das estações ferroviárias, que ocuparam superfícies consideráveis dentro da urbe. Na atualidade tornaram-se verdadeiros obstáculos na circulação e até mesmo fator de segregação urbana.

Técnicos, planejadores e urbanistas da atualidade acreditam que o transporte ferroviário que inicialmente teve foco para o transporte de mercadorias, pode ser uma

promessa para resolver os entraves das cidades, com a retomada e ampliação do uso voltado ao transporte de pessoas.

O aspecto positivo está no fato de que o poder público não precisaria de um esforço despendido de vultoso valor em desapropriações para instalação da infraestrutura desse modal, pois como mencionado anteriormente já existe a trama ferroviária. Seriam necessários investimentos para reforma da malha ferroviária e reativação da mesma de forma eficiente.

O transporte ferroviário traria vantagens não apenas no que tange as questões de facilidade de deslocamento com o desenvolvimento tecnológico e a rapidez dos trens, mas também na requalificação de algumas áreas urbanas.

Em relação ao ir e vir das pessoas, a existência da infraestrutura ferroviária facilita o seu deslocamento, principalmente pela redução do tempo gasto no deslocamento, pois apresenta fluidez no trânsito e transporte. Trata-se de um sistema ideal para deslocar os trabalhadores até as cidades que ofertam emprego e aos pólos industriais.

Existe também a questão dessas estações desativadas serem ambientes geralmente ociosos, marginalizados e/ou subutilizados. Portanto, acredita-se que, ao retomar o uso, dar-se-ia vida nestes ambientes de forma a requalificar a paisagem urbana, algo complexo e intrínseco ao processo de urbanização para apropriação de um novo uso e ocupação do solo. De fato, essas ações poderiam interferir também na redução das tarifas conforme a demanda e a oferta da qualidade do transporte ferroviário.

A transformação das ferrovias do século XIX, utilizadas para o transporte da monocultura, vem de encontro à necessidade de se tornar um meio de transporte urbano, interurbano, intermunicipal ou mesmo interestadual, conforme a necessidade de cada setor. O principal intuito da inclusão deste sistema é fazer com que os espaços urbanos deixem de ser obsoletos.

É claro que estas ações iriam intervir na dinâmica imobiliária das áreas limítrofes à ferrovia, de tal forma a beneficiar imóveis nas proximidades das estações ferroviárias que passariam por especulações imobiliárias.

A cidade de São Paulo é um dos poucos exemplos, conforme cita Luz (2010), com adoções dessas medidas.

[...] somente a partir da década 1990, após a estadualização das linhas federais inseridas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e a sua fusão com as demais linhas existentes na região, pertencentes à antiga Ferrovia Paulista S/A (FEPASA), as ferrovias foram incluídas nos processos de planejamento e

fortalecimento dos transportes públicos. Assim, nasceu a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM). (LUZ, 2010, p.13)

Luz (2010) menciona que as estações ferroviárias abandonadas na capital paulista ganharam novos usos, tanto no aspecto urbano, quanto dentro destes ambientes. Atualmente, estes espaços ofertam ampla prestação de serviço e comércio, na qual os usuários otimizam o tempo pelas passagens nas estações.

Alguns gestores e urbanistas não são a favor da manutenção das ferrovias por considerá-las entraves nas cidades, por congestionarem o trânsito no momento da passagem do trem, por ocasionarem acidentes, por serem muitas vezes um divisor de espaço, uma espécie de barreira física dentro das cidades.

O autor Lynch (1999) entende que esta “barreira” é um elemento da estrutura formadora da imagem da cidade e classifica a linha férrea como *limite*, ou seja, uma fronteira com duas áreas distintas, algo que deixa de ser contínuo dentro da urbe. Todavia, eliminar esta infraestrutura existente é um descaso com o dinheiro investido em outras épocas e gestões.

Verifica-se que o retorno desse modal torna-se pertinente, principalmente no interior paulista, onde as ferrovias estão sucateadas, arcaicas. A retomada do uso seria de vital importância para garantia do bom funcionamento da circulação na cidade.

A adoção do sistema ferroviário contribuiria com uma cidade sustentável, pois é um resgate à paisagem urbana, a requalificação das áreas degradadas, a restauração das estações, geralmente monumentos de arquitetura histórica, aproveitamento do espaço físico, já que o transporte consome grande quantidade de solo e beneficiaria o usuário desse modal, principalmente nos quesitos tempo, custo e segurança.

Apesar desses pontos positivos os governos persistem em privilegiar o modal rodoviário cada vez mais contestado.

2.4 Transporte Rodoviário

O transporte individual é tido como símbolo de liberdade e de afirmação de personalidade, conforme Pelletier e Delfante (2000). O autor afirma que o transporte motorizado é dominante nos países ricos, salvo alguns países ocidentais com topografia plana, que conserva a circulação de bicicletas, como Países Baixos, Bélgica e Dinamarca.

No Brasil, país em desenvolvimento, a matriz de transporte rodoviário é fundamental para a economia e para o transporte de cargas. Fonseca (2003, p.47) traz que:

O transporte rodoviário tem como característica principal a flexibilidade operacional com o serviço porta a porta, de modo que nenhum carregamento ou descarregamento é exigido entre a origem e o destino. A sua velocidade de movimentação torna-o mais adequado para pequenas cargas a curtas distâncias, motivo pelo qual domina praticamente todo transporte de carga realizada por atacadistas ou de depósitos para lojas varejistas.

Por outro lado, quando comparado a outros modais, é um grande consumidor de combustíveis fósseis, apresenta elevado índice de acidentes e consequentemente maior emissão de gás carbônico (CO₂), afirma (BARTHOLOMEU, 2006).

A ocorrência do consumo de combustíveis não renováveis recai sobre o fato do modal ferroviário e o modal rodoviário serem os principais modos de transportes de passageiros e cargas no país. O modal rodoviário é a principal via de escoamento de transporte de passageiros e o uso da tecnologia caminhão predomina no transporte de cargas, de acordo (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES EM TRANSPORTES – CNTT, 2013).

Dados CNTT (2013) afirmam que 70% da frota nacional em circulação no Brasil são de caminhões, sendo que estes têm mais de 15 anos de uso. Portanto, a idade avançada desta frota implica em quebras constantes, acidentes muitas vezes fatais e com elevado custo. Estima-se algo em torno de quatro bilhões de dólares ano e um alto consumo de óleo diesel, por isto se faz necessária uma renovação da frota existente buscando eficiência e avanço tecnológico.

Pode-se dizer que existe uma prioridade para este modal com políticas de valorização do transporte individual motorizado. De fato, o crescimento atual se deve aos incentivos fiscais para aquisição de veículos novos, com a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para veículos leves e a facilidade creditícia.

Essa informação demonstra o favorecimento de grupos específicos com o crescimento das vendas de veículos motorizados. Segundo (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES - MT, 2012), existe um crescimento aproximado de 60%. Trata-se de uma ação interessante no sentido de renovar a frota e assim diminuir os poluentes emitidos, evitar quebras constantes, acidentes e reduzir o consumo de combustíveis finitos (combustíveis fósseis).

De qualquer forma, essa atuação do governo em facilitar a compra do veículo motorizado e a precariedade no transporte público incentiva o transporte rodoviário. Todavia não é a solução para viver em harmonia com o meio ambiente, já que estas interferências movimentam a indústria automotiva e resulta em elevado custo socioeconômico e desequilíbrio ambiental, seja na manutenção das rodovias ou mesmo no aumento do custo operacional do transporte.

É necessário planejar de maneira a considerar a variável ambiental no setor de transportes no Brasil e buscar fontes alternativas de combustíveis associada à intermodalidade.

O setor de transporte rodoviário no Brasil também é responsável pela maioria dos acidentes de trânsito. As cargas transportadas por este modal detêm a maior participação na matriz do transporte de cargas no Brasil, aproximadamente 61,1%, correspondente a 420,6 bilhões de toneladas quilômetro (tkm) em 2009, com a movimentação de 1,1 bilhão de toneladas de cargas por rodovias (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE – CNTb, 2011).

O aumento do transporte de cargas eleva a jornada de trabalho dos caminhoneiros, leva ao cansaço e ao uso de anfetaminas, que favorece a ocorrência de acidentes, neste caso erro do condutor. Em outras situações, podem ser as condições das vias ou mesmo do veículo ou uma composição destes fatores.

Tabela 1 – Boletim informativo – acidentes no Brasil distribuição (maio/2013)

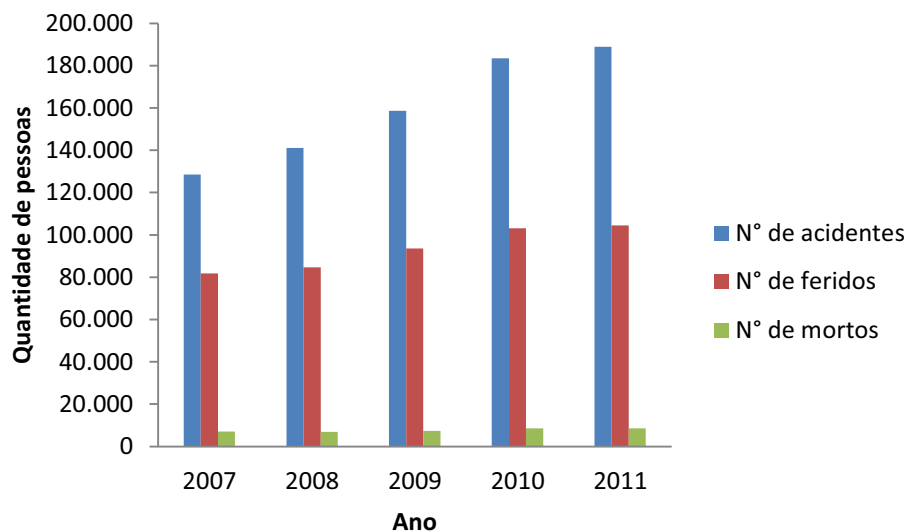
INFORMATIVO					
Brasil					
Acidentes Rodoviários em Rodovias Federais Policiadas					
Tipo	2007	2008	2009	2010	2011
Nº de acidentes	128.451	141.122	158.641	183.410	188.925
Nº de mortos	7.063	6.950	7.340	8.623	8.480
Nº de feridos	81.752	84.674	93.500	103.138	104.448

Fonte: CNT (2013).

O Tabela 1 mostra alguns dados atuais em relação aos acidentes rodoviários nas principais rodovias federais brasileiras. Nota-se que o número de acidentes vem aumentando. Este retrato é resultante do aumento da frota, necessidade de educação no trânsito e falta de investimentos na qualidade das estradas. Diante desta situação, os acidentes são vistos como um problema de saúde pública.

Na Figura 1 a cor azul evidencia o crescimento dos acidentes ano a ano, o que também acontece com o número de feridos representado na cor vermelha resultado este que compromete os custos com a saúde pública.

Figura 1 – Relação entre os tipos de ocorrências rodoviárias e número de pessoas envolvidas



Fonte: Elaborado pela própria autora.

No Brasil os acidentes de trânsito são o segundo maior problema de saúde pública do País, só perdendo para a desnutrição, afirma Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP).

A magnitude do problema da acidentalidade no trânsito é tal que o mesmo passou a fazer parte da agenda das entidades governamentais em numerosos países. A segurança de motociclistas, ciclistas, motoristas, passageiros e pedestres tem-se convertido em um dos objetivos principais do gerenciamento dos sistemas de transportes e sua infra-estrutura, assim como do gerenciamento da mobilidade em áreas urbanas. (TAMAYO; CAMPOS, 2007, p.2).

Esses resultados demonstram a importância em se investir no setor de transportes, elaborar um diagnóstico das ocorrências e assim buscar medidas mitigadoras das causas. O Brasil sendo um país de grande extensão territorial apresenta diversos relevos e nas cidades planas deveriam existir medidas favoráveis ao uso de transporte não motorizado. Associado a estas ações, seria importante também restringir o uso dos veículos motorizados, incentivar o uso de fontes alternativas e reduzir os poluentes.

2.5 Transporte Público e Privado

O sistema de transporte pode ser dividido entre público e privado, de modo que a tecnologia a ser adotada dependerá da conveniência e do tamanho de cada cidade. Devem-se considerar os modos de transportes e as tecnologias adotadas pelos habitantes, de forma a escolher a tecnologia que venha apresentar mais benefícios à população.

Atualmente em nossa cultura, a decisão entre a utilização do transporte público ou veículo motorizado está diretamente ligado ao índice socioeconômico, entretanto este não é um fator determinante. Todavia torna-se insatisfatório para a maioria das pessoas que dependem do transporte público, pois afirma Vasconcellos (2001, p.12) que:

[...] as grandes cidades dos países em desenvolvimento apresentam baixos níveis de serviços dos transportes públicos, distribuição desigual de acessibilidade, altos índices de acidentes de trânsito (envolvendo principalmente os papéis mais vulneráveis), congestionamento, poluição ambiental, invasão dos espaços habitacionais e de vivência coletiva por tráfego inadequado.

Diante desta afirmação, é comum nas cidades de grande porte as pessoas relatarem o *stress* e o tempo perdido no trânsito no deslocamento casa-trabalho e trabalho-casa. Um dos fatores certamente está relacionado à ineficácia do sistema de transporte público, devido o espaço construído não ser acompanhado de infraestrutura. É notório nos grandes centros os casos de doravante congestionamentos diários, enchentes nos períodos chuvosos, devido à impermeabilização dos solos, canalizações dos rios, extermínio das matas ciliares, emissões de poluentes pelos veículos motorizados, acidentes.

Nas cidades de pequeno porte, pode-se dizer que o sistema espacial do trânsito é menos complexo, já que as pessoas não perdem tempo nos deslocamentos e podem sair para trabalhar alguns minutos antes do horário de entrada da empresa.

Por conseguinte, agrega-se a isto o índice qualidade de vida. Contudo é grande o desafio dos planejadores urbanos para precaver antecipadamente e assim evitar investimentos onerosos em infraestrutura viária.

Outra abordagem é pensar que nas metrópoles é possível gastar menos tempo no trânsito se o trabalhador optar em morar próximo ao trabalho.

Todavia, essa é uma relação complexa, pois as residências próximas ao comércio ou prestação de serviço, ficam em áreas consolidadas, ou seja, apresenta infraestrutura urbana e facilidade de acesso ao sistema viário.

Com isso, “As empresas se beneficiam de intervenções no sistema com facilidade de transporte para os empregados e consumidores, assim como os proprietários imobiliários se beneficiam e incrementam o valor dos imóveis.”, de acordo (NARDES, 2007, p. 116).

Esses itens influenciam na elevação dos preços dos imóveis e obrigam o empregado a estabelecer-se em regiões periféricas, com deficiência de infraestrutura e com predomínio de bairros residenciais, o que dificulta o acesso ao transporte público.

Consequentemente, o planejamento do transporte urbano deve vir acompanhado de infraestrutura, conforme a necessidade de cada cidade, adotando-se a melhor tecnologia ou diversas tecnologias para ocorrer o deslocamento espacial, juntamente com a fiscalização do serviço prestado.

Caso contrário, tem-se a segregação espacial e o efeito “barreira”, com a ausência de um transporte público eficiente. Atualmente, as cidades brasileiras estão com os transportes abaixo das necessidades dos habitantes e as infraestruturas estão descendentes, ou seja, *déficit* de pavimentação, de vias, falta de manutenção da mesma, de infraestrutura cicloviária, voltada ao transporte sustentável. Este último visa à circulação dos pedestres, dos ciclistas e da efetividade do transporte coletivo.

Logo, para garantir o bom desenvolvimento do sistema de transporte são necessários estudos e planejamento. Somente com estas ações e com a implantação de políticas públicas que garantam a mobilidade urbana, será possível viver em uma cidade sustentável, como prega o Estatuto da cidade, exercendo a função social de forma a garantir à população qualidade de vida.

Para concretizar a realização do planejamento na área de transportes, Nardes (2007, p.141) afirma:

[...] é muito importante ampliar a capacitação do IBAMA na realização de Avaliações Ambientais Estratégicas – AAE. Isto é, nas análises ambientais macro, não aquela análise pontual, de um projeto, mas a análise de regiões, de temas de forma a nortear todo o processo de planejamento de expansão, de planejamento de corredores de transporte.

Desse modo, o planejamento deve ser na escala macro para buscar ofertar uma rede de transporte público de qualidade em conjunto com os governos municipais, estaduais e federais. Todos devem analisar o crescimento da urbe, ser visionários para ordenar o espaço urbano, para obter uma cidade competitiva e economicamente promissora.

De posse desta informação, cada cidade irá adaptar a mobilidade urbana com atenção aos futuros empreendimentos que a cidade irá receber, como: habitações, loteamentos e desenvolvimento comercial e prestação de serviço.

O sistema de transporte gera economia para outros interessados e contribui para a eficiência do sistema econômico da cidade como um todo, além de tratar da questão de qualidade de vida, a questão de acesso mais fácil ao mercado de trabalho, conforto no deslocamento, aumento do tempo para lazer e descanso. Isso contribui para aumentar a produtividade dos trabalhadores e viabilizar a expansão habitacional com a possibilidade de ter conjuntos habitacionais mais longe dos locais de trabalho, possibilitando, com isso, possibilita-se a desconcentração. (NARDES, 2007, p.115).

Investir em transporte é fundamental para a economia de um país e para a qualidade de vida da população. De fato, a cidade é um órgão em constante transformação e para funcionar bem os gestores devem prever subcentros interligados por eficiente sistema de transporte. A escolha desta tecnologia deve atender ao crescimento da cidade, às necessidades dos habitantes e as questões ambientais.

A busca pela oferta de infraestrutura deve acontecer sempre nos locais onde exista a demanda. É importante considerar as questões econômicas dos usuários, para garantir plena eficiência de uso. Considerando estes fatores, cada cidade irá ofertar a tecnologia de transporte mais viável com a sua realidade, seja trem (metrô), ônibus, automóvel, motocicleta, mototáxi, bicicleta.

Sendo assim, para o indivíduo decidir pelo transporte público ou particular em relação às tecnologias citadas anteriormente, dependerá do porte da cidade, do relevo, dos hábitos dos habitantes, questões culturais, poder aquisitivo, vida econômica da cidade.

Assim pode-se considerar o trem (metrô), ônibus, mototáxi como transporte público, enquanto o automóvel, motocicleta e a bicicleta de uso particular, de forma que todos os meios de transporte dependem da realidade da cidade para a decisão da tecnologia ser pública ou privada.

É sabido que, em algumas cidades europeias e brasileiras, as bicicletas podem ser de uso público, assim como o automóvel, se pensar nos táxis.

Na cidade de Paris, a bicicleta tornou-se uma tecnologia pública com o programa de aluguel de bicicletas, denominado como *Velib*, conforme Mulholland (2007), que descreve "velo" (bicicleta) e "liberté" (liberdade), a qual é possível fazer turismo de bicicleta por toda a capital parisiense.

Na cidade de Singapura, existe um sistema de táxi na qual este preceito é considerado como transporte público rápido, conforme cita (LIRA, 2009). Entretanto, o táxi não preza o coletivo e sim o transporte individual, assim como mototáxi. Em suma, quem determina o tipo de modal e se este será público ou privado, são as características e as necessidades da população de cada cidade.

Soria (2010) assegura que o transporte privado traz mais segurança e conforto, embora seja mais oneroso quando comparado ao transporte coletivo. Este geralmente é desconfortável, barulhento, perturbador e perigoso, entretanto, apresenta menores custos.

Após conhecer as principais modalidades do sistema de transporte e verificar suas vantagens e desvantagens, acompanhada das características intrínsecas e as dificuldades enfrentadas nos distintos desafios relacionados às questões socioeconômicas e ambientais, cabe salientar e não postergar o planejamento do sistema de transporte nas cidades.

Para vencer estes desafios, é interessante buscar ações que incentivem o uso do transporte coletivo ao invés do individual, além de estimular o uso da tecnologia não motorizada.

No tocante de despertar e valorizar estes usos, não se pode esquecer que as questões sociais, culturais e econômicas de cada cidade irão interferir na modalidade e na tecnologia a ser adotada por seus habitantes, pois os cidadãos no deslocamento têm infinitos interesses, como rapidez no deslocamento, *status*, comodidade e conforto.

Logo, o planejador deve ter em mente as perspectivas e a existência da necessidade de se adotar uma postura de educação no trânsito, para que hajam mudanças de atitudes e adaptações da população ao próprio comportamento em benefício da sociedade.

3



SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

3 SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS



3.1 Transporte de Passageiros

A movimentação das pessoas é algo complexo, pois o motivo e a natureza da viagem apresentam origem e destino diversificados. Assim, o transporte de passageiros é o mínimo que a cidade deve ofertar para que a mesma funcione, ou seja, oferecer deslocamentos aos interesses profissionais e particulares da população.

O crescimento das cidades implica no aumento da demanda de passageiros, demonstrando ser uma relação diretamente proporcional. O desenvolvimento da cidade ocorre a princípio com o surgimento dos bairros que são construídos inicialmente no perímetro urbano, posteriormente na zona de expansão urbana e em alguns casos atingindo a zona rural, o que ocasiona a conurbação entre as cidades.

Os bairros ofertados às comunidades carentes, geralmente encontram-se em áreas periféricas, enquanto que a relação com o cotidiano da cidade ocorre em regiões consolidadas, dificultando os deslocamentos das pessoas e implicando em segregação ou efeito “barreira” (VASCONCELLOS, 2006).

Sendo assim, a população de menor poder aquisitivo concentra-se nas áreas periféricas e distantes das áreas nobres e consolidadas. Logo, as distâncias aumentam para que os passageiros possam se locomover, principalmente no que tange os pólos geradores de emprego, que se concentram em áreas detentoras de infraestrutura. Consequentemente, o município deverá disponibilizar meios de transporte, subsistemas que venham a atender esta demanda.

As pessoas deslocam-se dentro da cidade para exercer suas atividades diárias ou mesmo entre os municípios, estados, distrito federal e países. Por conseguinte pode-se dispor o transporte de passageiros da seguinte maneira: suburbano, intermunicipal, interestadual e internacional.

O transporte suburbano é aquele que ocorre dentro da cidade na interligação dos bairros com a área central e vice-versa.

Segundo Borges (2006, p. 3) entende-se por transporte coletivo urbano o “transporte público não individual, realizado em áreas urbanas, com características de deslocamento diário dos cidadãos.”.

Ressalta-se que a

[...] Constituição Federal, menciona em seu art. 30, inciso V, nas quais a competência executiva do transporte urbano é do Município, e a do transporte intermunicipal, devido à competência residual, vide o art. 25, § 1º da Carta Magna, é do Estado. Quanto ao Distrito Federal, o art. 32, § 1º, atribui-lhe as competências legislativas reservadas aos Estados e Municípios. À União, resta regulamentar os transportes interestadual e internacional de passageiros.” (BORGES, 2006, p.3).

Nesse escopo, o transporte pode ser classificado em particular, semi-público e público. Para o transporte particular, a rota e os horários são flexíveis, e o usuário pode utilizar tecnologias não motorizadas do tipo a pé e bicicleta, além das tecnologias motorizadas, como motocicleta, automóvel, avião e helicóptero. Para o transporte semi-público, a rota e os horários continuam flexíveis, entretanto o usuário não é proprietário do veículo, por exemplo, ao contratar um ônibus, táxi ou mototáxi. E por fim, o transporte público, na qual a rota e os horários não são flexíveis e o usuário não é proprietário do veículo (BRASILEIRO, 1998).

Em outra classificação, os meios urbanos de transporte de passageiros, segundo Ortiz Jerez (2011), podem-se dividir em transporte coletivo e transporte individual. Enquadra-se no transporte coletivo as modalidades ônibus, metrô e trem, enquanto que no transporte individual enquadram-se as modalidades caminhar, bicicleta, moto, táxi e veículos leves.

Basicamente, todas as opções são motorizadas com exceção do caminhar e da bicicleta, tidos como não motorizados. São estas tecnologias que este estudo busca incentivar, pois agredem menos o meio ambiente e em grandes cidades por meio da intermodalidade podem integrar-se aos meios de locomoção coletiva.

Desse modo, apesar de citar tecnologias não motorizadas, os trajetos das pessoas ocorrem praticamente em todo mundo por veículos motorizados. Especificamente no Brasil, o deslocamento das pessoas ocorre principalmente pelo transporte rodoviário por meio da tecnologia do tipo ônibus e automóvel. Esta movimentação, tanto no interestadual, quanto no internacional foi superior a 140 milhões de usuários/ano, conforme dados (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT, 2013).

Além disso, a malha rodoviária no Brasil é de aproximadamente 1,7 milhões de quilômetros, demonstrando solidez do sistema de transporte rodoviário de passageiros no país (ANTT, 2013). Neste sentido, assim como mencionado no capítulo 2 é importante que um país de grande extensão territorial valorize outros modais de transportes, como por exemplo, o modal ferroviário ou novas tecnologias sustentáveis, viabilizando assim a

intermodalidade para garantir eficiência e prestação de serviço adequado, com segurança, redução no custo e rapidez.

Coca (2004, p. 1) traz em seu trabalho “A facilidade de deslocamento de pessoas, que depende de características do sistema de transporte de passageiros, é um fator importante na caracterização da qualidade de vida de uma sociedade e, por consequência, do seu grau de desenvolvimento econômico e social.”. Logo, investir no sistema de transporte de um país representa desenvolvimento socioeconômico e evita a segregação urbana.

Entretanto,

[...] o transporte coletivo urbano obriga que os trabalhadores só se utilizem dele para a venda de sua força de trabalho, e não há absolutamente nenhuma orientação empresarial para abrigar esta enorme demanda reprimida e, igualmente à administração pública se interessa por esta faceta social do transporte, não intervindo, embora seja o poder concedente, para solucionar esta visível carência. (CASTRO, 2000 apud BRYAN, 2011, p. 27).

Sendo assim, existem interesses dos empresários da indústria e do comércio de que seus funcionários sejam transportados o mais rápido possível, pelo menor preço, e com maior conforto possível para que eles estejam descansados para realizar melhor o trabalho. Estas informações são relevantes no momento dos investimentos públicos e privados do setor transporte (BRYAN, 2011).

A questão é que a infraestrutura das cidades não comporta o crescimento dos veículos motorizados nas ruas e os congestionamentos nos horários de pico tornam-se algo constante. Mesmo com as ampliações das ruas, apesar de isto não ser sinônimo de solução, o aumento da impermeabilização e o surgimento de novas vias pavimentadas ocasionam enchentes nos médios e grandes centros metropolitanos, durante os períodos chuvosos.

Estes são alguns reflexos da ineficiência da rede de transporte e provoca nos passageiros sintomas do tipo: cansaço, *stress* e baixo rendimento. Por isto, o sistema de transporte está intrinsecamente relacionado com o crescimento e desenvolvimento de um país e para melhorar o trânsito deve-se investir em transporte público e na educação ambiental e de trânsito.

Esta busca se dá na tentativa de reduzir o consumo de combustíveis fósseis, diminuir a área ocupada nas vias pelos veículos motorizados e pela diferença na quantidade de passageiros transportados. Ao comparar o automóvel de uso individual, com os transportes coletivos é evidente a discrepância em termos de infraestrutura, vias, estacionamentos existentes e o número de pessoas transportadas.

Todas estas declarações supracitadas justificam o relato da presidente Dilma Rousseff, em entrevista à Agência Brasil, no dia 10 de agosto de 2013, na qual afirmou “...que sem o transporte público, o país não terá algo que não seja crise urbana. Segundo a Presidente, o transporte privado não pode estruturar a vida em um espaço urbano.”.

Algumas medidas são adotadas desde a segunda metade do século XX, gestores e planejadores tentam adaptar a cidade ao automóvel, por meio de investimentos na infraestrutura viária, criam-se pontes, viadutos, avenidas, desapropriações para alargamento do leito carroçável, aumento das faixas e redução dos canteiros centrais (redução na segurança do transeunte), aumento da impermeabilização do solo, inserção de asfalto, que implica em enchentes, além do extermínio de áreas verdes para surgimento de estacionamentos.

Essas ações privam as áreas sociais em prol dos interesses particulares, além de demandar elevados custos e refletir em erros de urbanismo, pois não trazem uma solução definitiva, afirma (PELLETIER; DELFANTE, 2000).

Todos estes exemplos mostram o contrário do que deveria existir, onde a cidade precisaria ser ergonômica ao homem e não o homem adaptar-se a urbe e a sua composição de máquinas.

Atualmente os passageiros veem no automóvel uma alternativa para obter a qualidade de vida, devido a sua flexibilidade na rota e no horário. Isto faz com que este bem se torne alvo de consumo, associado à melhoria de renda e aos incentivos do governo.

Essa afirmação demonstra o crescente e exacerbado uso do automóvel e contribui com uma série de fatores prejudiciais para a saúde do ser humano e para o convívio homem e meio ambiente (SILVA, 2009).

Porém, as estratégias políticas devem adequar e racionalizar o uso da tecnologia motorizada e incentivar o uso dos transportes coletivos e dos transportes não motorizados pelos passageiros. É necessário realizar audiências públicas para a tomada de decisão, pois as transformações ocasionam impactos diretos na vida das pessoas.

Estas problemáticas não são novidades; de fato, já na metade da década de 90 o sistema de transporte público de passageiros na capital paulista estava em seu limite, mas com os incentivos do governo para adquirir veículos populares e motocicletas houve aumento neste setor e decréscimo no uso do transporte público (LIRA, 2009).

Atualmente, o avanço de veículos nas cidades, independente do porte, traz transtornos e torna as vias pequenas para a quantidade de motorizados, além de fazer com que a convivência homem e máquina ocasionem um verdadeiro caos urbano, ou seja, a

mobilidade urbana passa a ser uma batalha a ser vencida a cada dia por cada habitante. Mesmo que as urbes apresentem problemas menos complexos de trânsito torna-se caótico a circulação das pessoas, pois o crescimento desordenado da malha urbana faz com que o morador habite em áreas carentes de meios de transportes e isto dificulta o deslocamento para os diversos fins, contribuindo assim com a segregação urbana. Portanto, diariamente os passageiros enfrentam problemas de locomoção e de acessibilidade.

Este é o grande desafio dos urbanistas contemporâneos, que consiste em garantir qualidade de vida à população e satisfação no transporte público de passageiros.

Recentemente, por exemplo, o *Jornal DiárioWeb*, publicou que as mudanças que a cidade de São José do Rio Preto no interior do Estado de São Paulo, tida como uma cidade de porte grande passará por melhorias no trânsito. Entretanto, para a obtenção destas “melhorias” não houve a comunicação entre o poder público e os habitantes mediante audiências públicas.

Assim, as propostas de intervenções sugeridas pelo poder público ocasionaram descontentamento por parte da população, pois eliminam áreas verdes na área central da cidade, como é o caso da “Praça Cívica”, considerada histórica. A extinção da praça, segundo os projetistas é para acomodar um terminal urbano.

Em um estudo empírico e preliminar sabe-se que o terminal urbano convive ao lado do terminal rodoviário na atualidade, sendo que este último não mais comporta o fluxo de passageiros. Portanto, seria interessante propor uma nova rodoviária, em uma área fora da malha urbana central, realizando uma reforma da “antiga” rodoviária para adaptar-se ao terminal urbano e revitalizar a praça que pertence à história da cidade.

Esse exemplo demonstra a importância dos planejadores ouvirem a população nas propostas de melhorias da urbe e assim, promover o progresso e garantir a identidade da cidade. Na ânsia de integrar a paisagem urbana com o meio ambiente, propor o adequado uso e ocupação do solo, resgatar o convívio social nos locais públicos, juntamente com as trocas sociais e culturais.

Sabe-se da importância das informações supracitadas e que a malha viária de uma cidade requer mudanças no trânsito e isto se faz necessário e constante, já que se encontra em pleno movimento. Os passageiros precisam se locomover e diminuir as horas perdidas no trânsito. Esta perda de tempo no trânsito passa a ser uma situação recorrente e muitas vezes torna-se banalizada e passa a pertencer ao cotidiano.

Nas médias e grandes cidades, é possível comprovar essa afirmação, devido à postura adotada pelas pessoas neste tempo ocioso, que elas aproveitam para estudar ou

fazer um curso ou mesmo ler um livro, jornal, ouvir música, jogar, falar no celular, dormir. Não que sejam proibidas tais posturas, porém os passageiros não podem simplesmente se habituar ao caos urbano por falta de planejamento. Pelo contrário, estas atividades se tornam mais agradáveis em casa, em uma biblioteca, numa escola, enfim, em locais livres de ruído, de poluição, com segurança e conforto.

Abreu e Ferro (2013) calcularam o tempo despendido pelas pessoas no trânsito, no período de um ano, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Tempo ocioso no trânsito

Tempo despendido	uma semana	um mês	um ano
30 min	2h30	10h	5 dias
1h	5h	20h	10 dias
1h30	7h30	1 dia e 6h	15 dias
2h	10h	1 dia e 16h	20 dias
3h	15h	2 dias e meio	1 mês
4h	20h	3 dias e 8h	40 dias

Fonte: Abreu e Ferro (2013).

Ao analisar a Tabela 2, nota-se que, em um ano, os passageiros perdem um tempo considerável no trânsito, no mínimo cinco dias e no máximo quarenta dias. Não é possível se conformar com estes dados, considerando que o tempo referente poderia ser dedicado à família, ao lazer, ao estudo; de fato é possível afirmar, que algumas pessoas abdicam das férias anuais (30 dias).

3.2 Sustentabilidade e Transporte de Passageiros

O transporte de passageiros deve ser integrador, acessível, eficiente e ser sustentável. Na atualidade, com o desenvolvimento tecnológico, a humanidade passou a agredir o meio ambiente de maneira constante e voraz. Consequentemente, o meio responde com chuvas ácidas, aquecimento global e poluição do ar. Em contrapartida, estas reações do meio ambiente agredem a saúde humana por meio de diversas doenças, como por exemplo, as doenças respiratórias.

Mediante essas circunstâncias, torna-se necessário reduzir os poluentes, planejar sistemas de transporte sustentável e utilizar combustível ecológico, protegendo o ambiente e favorecendo a mobilidade urbana.

Para isso, são criados elementos para controle de qualidade, com o objetivo de certificar a empresa empenhada aos novos métodos sustentáveis e incentivar a sociedade a consumir produtos que buscam beneficiar a convivência do ser humano com o meio ambiente.

Entre 1990 e 1999 houve uma redução nos índices de poluição e de emissão de gases; mas, ocorreu o contrário no setor de transportes, que apresentou um aumento de 15%, segundo Comissão Europeia (2000), principalmente no que tange os veículos motorizados. O intuito é planejar cidades que vivam em harmonia, com preceitos da sustentabilidade, devido ao processo de industrialização e urbanização.

Para isso, é importante investir no setor dos transportes sustentáveis, principalmente em países em desenvolvimento. Nestes países, as cidades devem preocupar-se em traçar diretrizes que beneficiem o meio ambiente. Em se tratando da relação transporte e meio ambiente, almeja-se melhorias nas condições ambientais para os habitantes.

Essas diretrizes são fundamentais para o transporte urbano, segundo Han (2010); pois, desempenham um papel importante no desenvolvimento das cidades e são líderes no consumo de energia e nas emissões de poluentes atmosféricos.

Vasconcellos (2006) analisou o impacto de forma negativa, sob dois ângulos. No primeiro, ele considerou o impacto negativo em relação ao consumo de recursos naturais, com ênfase no consumo dos combustíveis fósseis (petróleo). No segundo, enfocou o impacto negativo do transporte na vida das pessoas, em termos de saúde, acidentes de trânsito, poluição, congestionamentos e efeito barreira, que envolve a relação das pessoas com o espaço construído.

A Tabela 3 apresenta o impacto em relação aos combustíveis não renováveis, para o modo com maior potencial emissor. Neste caso, tem-se o modo rodoviário como o maior emissor de poluentes, sendo responsável aproximadamente por 90% da poluição, pela emissão de CO₂. Em segundo lugar, encontra-se o modo aéreo com quase 6%, que pode ser considerado insignificante quando comparado ao modo rodoviário.

Tabela 3 – Emissões de CO₂ por modal de transporte

MODAL	CO ₂ t/ANO	PARTICIPAÇÃO (%)
Rodoviário	123,17	90,46
Aéreo	7,68	5,65
Outros meios	5,29	3,88
Total	136,15	100,00

Fonte: CNTa (2013).

Há leis recentes que defendem um sistema de transporte efetivo para tornar uma cidade sustentável, conforme Estatuto da Cidade (2001, Artigo 2º, Inciso I):

A política urbana tem por ar desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

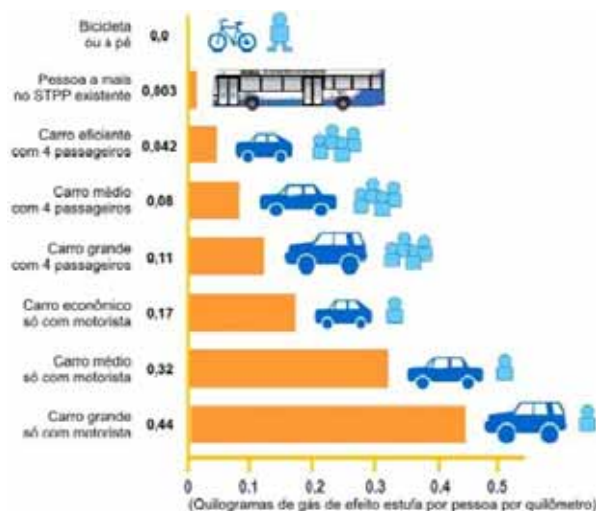
Além disso, é de fundamental importância que as pessoas possam se deslocar com equidade nos serviços prestados; e que consiga chegar aos destinos de maneira eficaz, confortável, com baixo custo, rapidez e segurança.

Segundo Bryan (2011), o deslocamento é um bem que faz parte das atividades cotidianas de seus cidadãos. Todas as relações sociais estabelecidas na cidade são facilitadas (ou dificultadas), entre outros aspectos, pela forma como os indivíduos se deslocam pelo espaço.

Nos centros financeiros, nos pólos industriais ou mesmo no retorno para casa, tem-se engarrafamentos no horário de pico. A valorização do transporte individual com infraestrutura ineficiente é responsável pelo caos urbano. O caos urbano é constituído por congestionamentos, perda de tempo e de vidas no trânsito, aumento da poluição e, consequentemente, ocorrência de problemas respiratórios nos períodos secos.

Por conseguinte, é um desafio para os planejadores urbanos conciliar o crescimento das cidades, com infraestrutura e sem segregação urbana, por meio do uso de transportes sustentáveis e transportes de massa funcional. Isto é fundamental para a economia de qualquer país e para a qualidade de vida dos habitantes, respeitando os princípios da sustentabilidade ambiental.

O foco para se ter uma cidade saudável é investir no transporte não motorizado e em transportes coletivos, já que o primeiro não emite gás carbônico e o segundo torna-se viável quando comparado ao número de pessoas transportadas, segundo (LIRA, 2009).

Figura 2 – Emissão CO₂ por modo de transporte

Fonte: Lira (2009).

A Figura 2 fornece os dados de emissão de gás carbônico conforme o modo de transporte. O modo de transporte não motorizado com as tecnologias a pé e de bicicleta apresenta índice zero de poluição, ou seja, ambas as modalidades de transporte não liberam substâncias para elevar os índices do efeito estufa nas cidades.

Em segundo lugar na emissão de gás carbônico se encontra o Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP) que, quando implantado de maneira acessível e eficiente, apresenta taxas mínimas de poluição. Os demais modos de transporte sempre envolvem as tecnologias motorizadas e tendem a provocar poluição ambiental, diferenciando a emissão de CO₂ conforme o tamanho e o porte do veículo motorizado e a quantidade de pessoas transportadas.

Logo, é importante investir em tecnologias não motorizadas para beneficiar o meio ambiente e o bem estar dos passageiros, por não ser poluente e proporcionar às pessoas uma vida mais saudável e sem sedentarismo.

Todavia, a escolha da tecnologia de transporte em uma cidade depende de diversos fatores e influências. É importante declarar que a existência de uma infraestrutura ciclável adequada pode estimular os atuais usuários e trazer novos adeptos às tecnologias não motorizadas.

3.3 Fatores Relevantes para uso do Transporte de Passageiros Sustentáveis

Para garantir e incentivar a população a utilizar as tecnologias não motorizadas, deve-se planejar o crescimento das cidades e garantir nas expansões da malha urbana, a infraestrutura ciclovitária para segurança e a agilidade dos passageiros.

Desta forma os habitantes podem optar por modos não motorizados e as razões das escolhas são diversas, como cultura, socioeconômica, relevo, clima, rapidez, infraestrutura, aspectos subjetivos relacionados à consciência ambiental e aceitação social.

Cultura

As questões culturais e socioeconômicas são fundamentais e contribuem na disseminação da tecnologia quando são associadas a uma boa infraestrutura.

De acordo com Risom (2011), na década de 30 a cidade de Copenhague era dominada pelas tecnologias sustentáveis, conforme a Figura 3, que mostra as pessoas caminhando e fazendo uso das bicicletas, juntamente com o surgimento dos bondes, que o STPP da época.

Figura 3 – Década de 30 Copenhague e as tecnologias sustentáveis



Fonte: Risom (2011).

Com o advento da industrialização na década de 50, os carros passaram a dominar as ruas de Copenhague até a década de 70, conforme mostra a Figura 4 e por 30 anos as bicicletas foram esquecidas na cidade.

Com a crise do petróleo em 1973, os habitantes passaram a reivindicar melhorias para transitar pela cidade. Assim, surgiram os protestos contra os veículos motorizados, por parte da população e não dos planejadores e gestores.

Figura 4 – Copenhague após a industrialização



Fonte: Risom (2011).

O movimento manteve-se e as pessoas exigiram melhores condições para pedalar, com as instalações da infraestrutura ciclável. Portanto, houve a influência do fator cultural nessa cidade para prevalecer o resgate das bicicletas. Atualmente, a cidade comporta 350 km de ciclovias, com semáforos exclusivos, que privilegiam sempre o ciclista, de forma a garantir tranquilidade no uso desta tecnologia, o que torna a cidade símbolo da mobilidade sustentável.

Socioeconômico

O fator socioeconômico está vinculado principalmente com a renda das famílias e a escolha da tecnologia. Entretanto, países como a Holanda, o Reino Unido, a Alemanha, ou seja, a maioria dos europeus apresenta poder aquisitivo para compra de automóvel. No entanto, eles têm a consciência ambiental que a tecnologia não motorizada é o meio mais fácil de locomover-se pela cidade.

Nesse caso eles adotam a bicicleta como meio de transporte, pois sabem as vantagens do uso desse modal para a cidade e para o ciclista. O uso dessa tecnologia traz benefícios à saúde pública e de quem a pratica, movimenta o turismo, os usuários ganham tempo com a facilidade de deslocamento, devido à existência da infraestrutura cicloviária e todos contribuem com o meio ambiente.

Em média 83% dos europeus são a favor de um tratamento diferenciado ao transporte não motorizado no transporte público em relação aos veículos motorizados (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

Porém, observa-se o contrário em países em desenvolvimento, com índices baixos de utilização das tecnologias não motorizadas, sendo comum a adoção do modo a pé e da bicicleta, em cidades na qual a população apresenta baixo poder aquisitivo.

Esses meios de transporte são escolhidos não por consciência como os europeus, que sabem dos seus benefícios, mas por necessidade de economizar com o transporte público coletivo ou mesmo pela ausência do mesmo ou por falta de poder de compra de um veículo motorizado.

Ulian (2008) apud Scarlato (1998), menciona que um dos fatores que favorece o crescimento do transporte a pé é a impossibilidade do acesso ao automóvel pelas pessoas de menor poder aquisitivo e o aumento das tarifas do STPP que implica no aumento dos gastos.

Esta situação faz com que estas ciclovias não cumpram a sua função social, pois muitas vezes estas redes não têm interligações e estão localizadas em áreas nobres da cidade valorizadas e sofrem especulação imobiliária.

Relevo

Segundo a Comissão Europeia (2000), o uso da bicicleta é associado principalmente ao relevo plano. A topografia é um fator relevante na adoção da bicicleta, pois em uma cidade plana o esforço físico é menor. Em cidades montanhosas o uso torna-se inadequado, apesar das tecnologias existentes no mercado atualmente serem capazes de vencer distâncias e relevos significativos, sem solicitar grandes esforços musculares dos usuários.

Na cidade de Copenhague os engenheiros Senseable City Lab, MIT desenvolveram uma roda inteligente para as bicicletas, na qual o centro vermelho da roda concentra energia, quando o ciclista freia. Esta energia pode ser devolvida na subida ou para aumentar a velocidade. No caso de roubo esta energia é focada para enviar uma mensagem ao proprietário sobre a sua localização, conforme Figura 5.

Figura 5 - Roda inteligente Senseable City Lab, MIT



Fonte: Dool (2012).

Portanto, em cidades de relevo acentuado as vias cicláveis são direcionadas para as margens dos rios, praças, parques, miolos de quarteirões, ou seja, locais com topografia plana (BONDUKI, 2011). Esta situação faz com que estas ciclovias não cumpram a sua função social, pois muitas vezes estas redes não têm interligação.

Clima

Outro fator que pode influenciar na escolha do uso da bicicleta é o clima. Risom (2011) afirmou que em países de clima tropical, uma pessoa não irá conseguir pedalar 35 km em pleno sol.

Todavia, deve-se realizar o estudo da viabilidade nos percursos feitos de bicicleta e ofertar uma infraestrutura cicloviária adequada. Assim, se cada ciclista percorrer um curto trajeto, mesmo pequeno (em torno de 5 km), já irá contribuir para melhorar o trânsito.

Na cidade de Copenhague que apresenta inverno rigoroso é comum o percurso chegar a 20 km, por causa da boa infraestrutura ciclável (COMISSÃO EUROPEIA, 2000). Além disto, pelo fato de vários motoristas serem ciclistas, os índices de acidentes têm sido reduzidos, consciência na educação no trânsito.

Rapidez

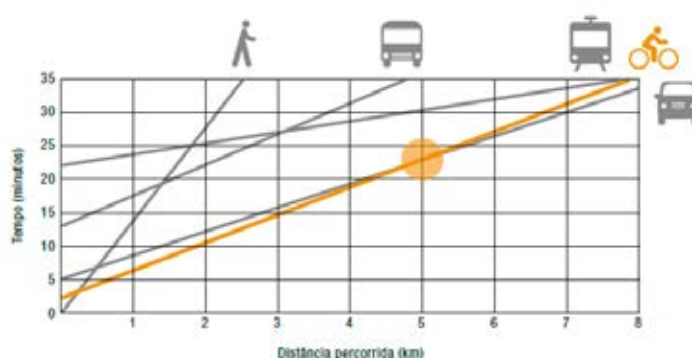
Na cidade de Copenhague, afirma Risom (2011), que a cada quilômetro percorrido por uma bicicleta, a cidade ganha o correspondente a R\$ 0,40 centavos de reais; enquanto que, a cada quilômetro percorrido com um veículo motorizado, a cidade perde R\$ 0,24 centavos de reais.

O ciclista que mantém uma velocidade constante de 20 km/h consegue passar por todos os semáforos sem parar. Na cidade de São Paulo-SP, a velocidade média do trânsito na hora de pico é 13 km/h.

A Comissão Europeia (2000) relatou que a bicicleta é mais rápida do que o automóvel em pequenos percursos urbanos (5 km), principalmente à medida que se aumenta os congestionamentos.

A Figura 6 apresenta a relação entre a distância percorrida e o tempo de viagem demandado, conforme a tecnologia adotada. Observa-se que o automóvel e a bicicleta mostram valores próximos em um percurso curto, de aproximadamente 8 km; sendo que ambas gastam o mesmo tempo, em 5 km.

Figura 6 - Comparação dos tempos de deslocação em uma distância de 5 km



Fonte: Comissão Europeia (2000).

Sabe-se que apesar da Figura 6 apresentar uma distância média do tempo percorrido, conforme a tecnologia adotada, esta média varia por sofrer influências de diversos fatores, como por exemplo, da forma urbana, da infraestrutura viária, condições meteorológicas, motivo da viagem, relevo.

Entretanto, a questão da possibilidade de utilizar a bicicleta como meio de transporte, seja em uma grande metrópole ou cidade pequena está intrínseca aos aspectos da intermodalidade, afirmou Risom (2011), e ao estudo da viabilidade técnica dos trajetos urbanos.

3.4 Tecnologias de Passageiros Não Motorizadas

O transporte não motorizado de passageiros pode ser classificado em: modo a pé e bicicleta. O indivíduo ao adotar estes modos contribui para o ambiente urbano sustentável.

No entanto, é necessário uma força de trabalho para que o indivíduo faça a escolha por estas tecnologias de transporte.

Geralmente ao optar pela tecnologia do tipo a pé o indivíduo irá percorrer uma distância curta, algo em torno de cinco quadras (500 metros), sendo que esta distância está associada à pesquisa de Ulian (2008), conforme dados obtidos da pesquisa origem e destino.

Outro fator que a autora atribui como escolha da tecnologia caminhar é a renda da pessoa, após aferição da base de dados da pesquisa origem-destino na Companhia do Metropolitano de São Paulo.

Entretanto, optar em locomover-se a pé ocasiona insegurança já que as pessoas não respeitam as leis de trânsito. Caminhar em locais rodeados por muros, lotes ociosos, espaços sem vida, sem construção ou próximo à concentração de árvores, caso não houver uma iluminação eficiente, ocasiona insegurança nos pedestres.

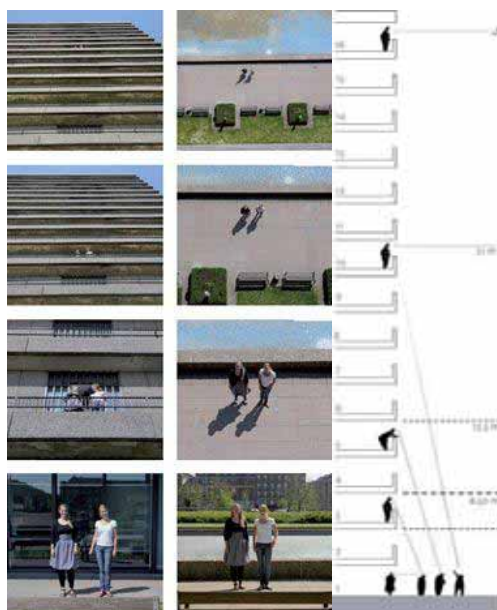
Para garantir segurança aos transeuntes, é necessário que as ruas sejam protegidas, não apenas por policiais. Os pequenos comerciantes (lojas, bares, padarias, açougues e sorveterias) também contribuem com esta proteção e são considerados os olhos atentos, que também trazem segurança às ruas e aos pedestres, muitas vezes mais eficazes que a própria iluminação pública (JACOBS, 2007).

Assim, a rua transforma-se em um espaço de vivência urbana, que contribui na escolha do modo a pé. De fato, os urbanistas devem empenhar no resgate das cidades e observar o desenvolvimento das mesmas, os tipos de edificações, de tal forma que haja um contato e fiquem evidentes os espaços público e privado. Desta maneira, será possível garantir a visão da janela da casa até a rua e proporcionar a vigilância natural dos transeuntes.

Esta ideia também é compartilhada pelo arquiteto Gehl (2010) que considera que os urbanistas muitas vezes planejam a cidade vista de cima, como se estivessem dentro de um avião, sendo que a ideia é projetar a cidade de baixo para cima, na escala humana, primeiro para as pessoas, depois o espaço urbano e por fim os edifícios.

Em um prédio de até quatro andares é possível estabelecer uma relação entre o espaço privado e público e proporcionar a vigilância natural. No térreo as trocas sociais ocorrem de maneira direta, a residência é o ambiente privado e a calçada é a transição para o espaço público. Nos demais pavimentos a relação com o exterior fica prejudicada e dependendo da altura do edifício a comunicação são com as aeronaves, como demonstra a Figura 7.

Figura 7 - Relação dos moradores de edifícios com o espaço urbano



Fonte: Gehl (2010).

Por conseguinte, prédios muito elevados, condomínios e loteamentos fechados não proporcionam segurança, isto é, são ambientes urbanos inseguros por falta dos “olhos”. Algo paradoxal neste ambiente construído, pois se preza a segurança deste espaço. Estas críticas urbanas da autora Jacobs (2007), permanecem atuais ao modelo de cidades existentes, mesmo que sua primeira edição do livro seja do ano de 1961.

A conclusão que se pode tirar deste capítulo é que os países estão passando por um período de transição, na adaptação das novas tecnologias com o meio ambiente. As novas leis prezam o bem estar, qualidade de vida, com a criação de ambientes construídos com equidade, inclusive no âmbito dos transportes.

Para atingir esta meta é necessário buscar as tecnologias não motorizadas a pé e bicicleta. Entretanto, os fatores e as influências da escolha destas tecnologias envolvem fatores diferentes em países desenvolvidos e países em desenvolvimento. É desejável investir em educação ambiental e de trânsito no anseio da qualidade de vida, convívio social e nas questões ambientais.

Para a ocorrência e aumento de adeptos a estas tecnologias é interessante o planejador urbano prever a infraestrutura ciclovária e garantir que as construções promovam a transição entre o ambiente público e o privado. Esta possibilidade aumenta a segurança nas vias e o reconhecimento da cidade, sendo o potencial para atender as questões ambientais e as trocas sociais.

4



T

RANSPORTE POR BICICLETAS

4 TRANSPORTE POR BICICLETAS

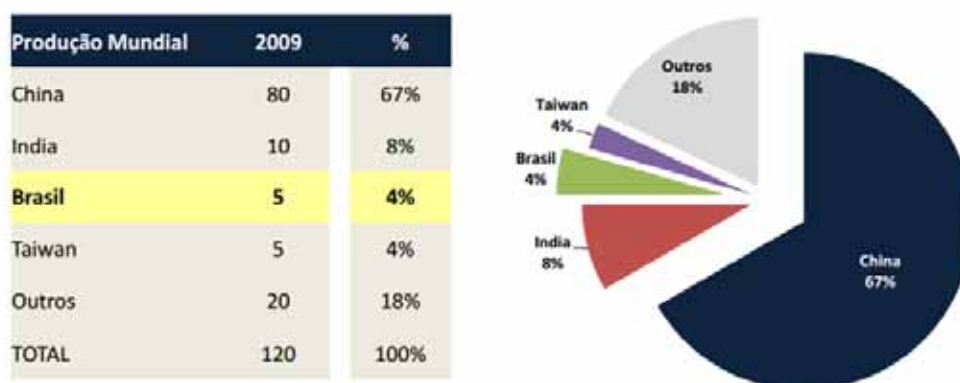


4.1 Bicicleta no Brasil

O Brasil é o terceiro maior produtor de bicicleta do mundo, conforme dados da Abraciclo – Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicycletas e Similares.

A Figura 8 mostra que a China é o principal produtor mundial de bicicleta com 67%, sendo que em segundo lugar está a Índia com 10% e o Brasil em terceiro lugar com 4% da produção mundial.

Figura 8 - Produção mundial de bicicletas

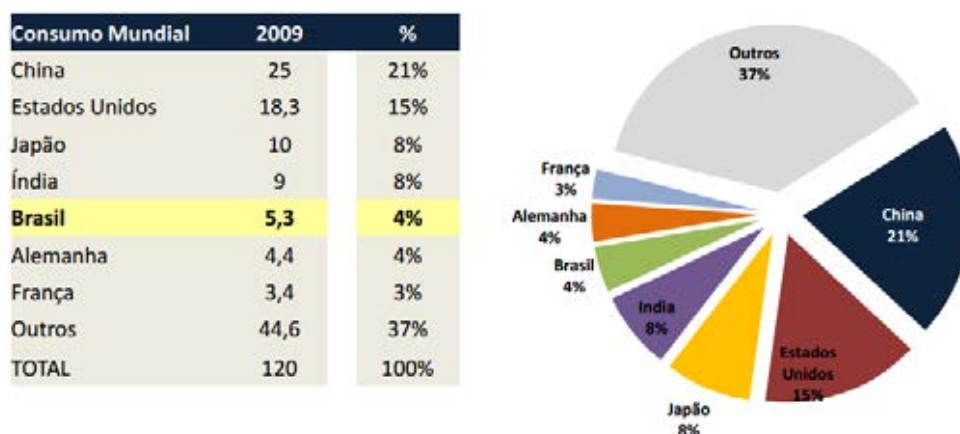


Fonte: Abraciclo (2009).

De acordo com dados da Abraciclo, o Brasil está em quinto lugar em relação ao consumo de bicicletas no mundo, com 4%.

A Figura 9 traz em primeiro lugar a China com 21%, em segundo os Estados Unidos com 15%, em terceiro o Japão e em quarto a Índia, ambos com 8%.

Figura 9 – Consumo mundial de bicicletas



Fonte: Abraciclo (2009).

Estas informações da Abraciclo indicam que o Brasil encontra-se na lista dos maiores produtores e dos maiores consumidores. Todavia, o país precisa incorporar esta tecnologia não motorizada no sentido de estimular seu potencial no cotidiano das pessoas como meio de transporte e não apenas para fins de lazer e esporte.

Segundo Marques Filho (2009), com a estabilidade econômica e os eventos esportivos da Copa do Mundo em 2014 e as Olimpíadas em 2016, estima-se um aumento na comercialização, ou seja, algo em torno de mais de seis milhões de unidades nos anos de 2011 e 2012. De fato, esta previsão está comprovada pelo aumento da produção, que gera em torno de 4,6 milhões de bicicletas e 370 mil importações no ano de 2011, segundo dados da Abraciclo (SOUZA, 2013).

A reportagem de Souza (2013) traz uma informação importantíssima na busca de uma cidade sustentável, na qual menciona que o número de bicicletas no Brasil obteve elevação, quando comparado ao número de carros vendidos, ou seja, 4,6 milhões de bicicletas para 3,4 milhões de automóveis vendidos.

Esse é um índice respeitável, pois acompanha uma tendência europeia. Conforme se viu no capítulo 3, os países deste continente estão no empenho para reduzir as emissões de gases que provocam o efeito estufa.

Na reportagem de Souza (2013), a jornalista apresenta informações referentes aos dados da Associação de Veículos com Rodas da Europa sobre o mercado de bicicletas e da venda de automóveis da Associação Europeia de Fabricantes de Carros para o ano de 2012. Os dados são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 - Dados da Associação de Veículos com Rodas da Europa sobre o mercado de bicicletas e da venda de automóveis da Associação Europeia de Fabricantes de Carros (2012)

País	Vendas de bicicletas	Vendas de carros
Alemanha	3,96 milhões	3 milhões
Reino Unido	3,6 milhões	2 milhões
França	2,83 milhões	1,9 milhão
Itália	1,6 milhões	1,4 milhão
Holanda	1 milhão	502 mil
Polônia	992 mil	271 mil
Espanha	780 mil	700 mil
Suécia	555 mil	280 mil
Dinamarca	550 mil	170 mil
Bélgica	450 mil	487 mil
Áustria	410 mil	336 mil
Romênia	380 mil	72 mil
República Tcheca	350 mil	173 mil
Portugal	350 mil	95 mil
Finlândia	330 mil	107 mil
Grécia	320 mil	58 mil
Eslováquia	300 mil	69 mil
Eslovênia	250 mil	50 mil
Hungria	232 mil	53 mil
Lituânia	115 mil	12 mil
Irlanda	95 mil	79 mil
Estônia	65 mil	19,4 mil
Bulgária	62 mil	19,7 mil
Letônia	35 mil	10,6 mil
Luxemburgo	10 mil	50 mil

Fonte: Souza (2013).

Na Tabela 4, dois países, Bélgica e Luxemburgo, não seguem a tendência europeia, já que as vendas dos veículos motorizados estão acima das vendas de bicicleta.

Para o Brasil manter as vendas de bicicletas superiores às vendas dos automóveis, são necessárias ações para estimular as cidades a serem sustentáveis. Conforme Marques Filho (2009), medidas devem ser implantadas na indústria de fabricação de bicicletas, sendo necessárias adaptações. Atualmente vários componentes da bicicleta são importados. Assim, para atender o mercado consumidor interno o país deve realizar todo o processo produtivo para tornar-se um exportador competitivo.

Ressalta-se que a bicicleta favorece as trocas sociais, não provoca ruído, ocupa menos espaço físico, favorece a saúde pública e a privada é utilizada para diversas finalidades facilitando o reconhecimento da imagem da cidade.

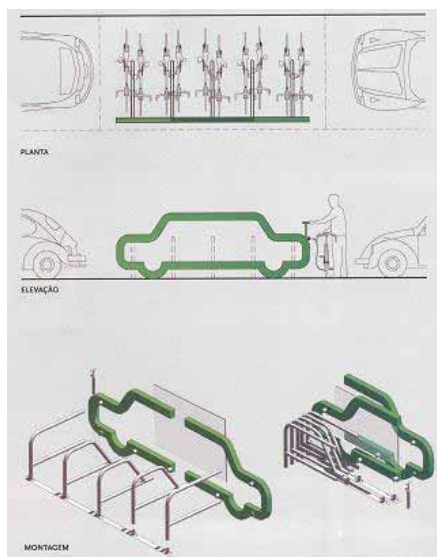
4.2 Vantagens da Bicicleta como Meio de Transporte

A bicicleta pode ter a função de deslocamento para diversos usos, lazer, esporte e assistência à prestação de serviços em entregas. Além disso, este meio de transporte pode ofertar inúmeras vantagens. No entanto, esta pesquisa visa obter os principais trajetos, independente da finalidade, para incentivar o uso desta tecnologia e obter uma cidade mais humanizada.

O arquiteto inglês Anthony Lau desenvolveu um paraciclo, conhecido como Car Bike Port, que transmite uma mensagem bem humorada; segundo reportagem de Silva (2010, p. 20), a mensagem diz que “onde cabe um carro cabem 10 bicicletas.”.

Este paraciclo, como mostra a Figura 10 está presente nos países europeus como Suécia, Irlanda, Portugal e Luxemburgo. Ele comporta uma bomba para pneus e sua pintura é colorida para destacar na paisagem urbana.

Figura 10 – Paraciclo demonstra onde estaciona um carro cabem 10 bicicletas

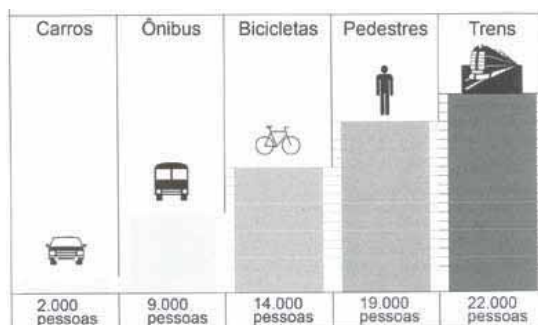


Fonte: Silva (2012).

Outro benefício é o número de pessoas que circulam por hora numa faixa de tráfego, como mostra a Figura 11. Ao analisar esta imagem, é perceptível que os veículos

não motorizados (pedestres e bicicletas) apresentam, respectivamente, 19 mil e 14 mil pessoas em circulação durante uma hora tráfego. Apenas a tecnologia motorizada coletiva do tipo trem supera o número de pessoas que transitam em uma hora.

Figura 11 – Número de pessoas que circulam por hora numa faixa de tráfego



Fonte: Lira (2009).

Em uma cidade como São Paulo 38,1% transitam a pé e apenas 2,8% de bicicleta, Sistemas de Informações da Mobilidade Urbana (2007 apud Instituto de Energia e Meio Ambiente e Tc Urbes, 2012). Esta informação remete que muitos deslocamentos longos poderiam ser feito de bicicleta, mas pela ausência de vias cicláveis não ocorrem.

Uma pessoa a pé percorre 0,8 km em 10 minutos e de bicicleta 3,2 km, ou seja, o raio de alcance da bicicleta é superior, além da velocidade média que caminhando é de 5 km/h e de bicicleta 20 km/h. Portanto, mais um motivo para utilizar a bicicleta, pois sua área de abrangência é 15 vezes maior que a pé (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2012).

De acordo com o Instituto de Energia e Meio Ambiente e Tc Urbes (2012), outra vantagem do uso da bicicleta é favorecer a sociabilidade, pois abrangem todas as classes sociais e faixas etárias, baixo custo na manutenção da bicicleta, o que contribui para a democratização do espaço urbano e auxilia na revitalização de áreas degradadas.

No capítulo 3 foi mencionada a classificação do transporte por Brasileiro (1998), na qual o transporte particular a rota e os horários são flexíveis, a bicicleta também possibilita esta vantagem. Esta promove liberdade de escolhas nas rotas e ainda deixa o usuário em frente ao local que pretende chegar, sem a preocupação com estacionamento e garantia de economia, pois geralmente não tem custo para estacionar, não precisa se preocupar com seguro e nem com impostos. A exceção de despesas fica para os bicicletários, que nos grandes centros com a intermodalidade entre os transportes é necessário pagar pela guarda da bicicleta.

Conforme Pires (2008) a manutenção da infraestrutura cicloviária corresponde a uma percentagem inferior quando comparada a outras tecnologias motorizadas. É claro que isto dependerá da escolha do acabamento, da qualidade das vias cicláveis e se esta vai ser compartilhada ou não à calçada.

Segundo Dool (2012) o custo com a infraestrutura cicloviária é algo em torno de 20 a 120 reais/m², dependendo da amplitude do espaço a ser implantada ou revitalizada, e das adaptações nas calçadas, mobiliário urbano (paraciclos), iluminação coerente, projeto paisagístico, sinalizações, pintura.

Por fim, a bicicleta por ser um veículo leve e limpo, não gera poluição, nem ruído, contribui com as questões ambientais e com a saúde pública, pois o ar atmosférico inadequado gera doença. Contribui também com a saúde individual, pois ao pedalar exige-se do organismo esforço muscular, favorecendo assim, a prática de atividade física.

4.3 Infraestrutura Cicloviária

Implantar uma rede de infraestrutura cicloviária funcional é imprescindível para estimular o uso da bicicleta. É necessário analisar as principais rotas da população, juntamente com a interdisciplinaridade de vários profissionais, planejadores, gestores, urbanistas, engenheiros ambientais, de transportes, de drenagem, de pavimentação, para assim, decidir-se pela melhor escolha e pelo local mais adequado.

O planejamento cicloviário deve evitar os conflitos de uso e garantir a segurança aos usuários. Logo, para colocar em vigor um plano cicloviário deve-se analisar o espaço, a largura da via, o fluxo de veículos, para decidir-se qual estrutura será mais apropriada. Entre os tipos de vias cicláveis tem-se a ciclorota, a ciclofaixa e a ciclovia.

A ciclorota é um mapeamento das rotas cicláveis, com a função de ligar a origem e o destino; representação *in-loco*, por meio de sinalização e outros elementos de projeto, e em mapas ilustrativos, também chamados de mapas de ciclorotas (SEMOB, 2007).

Definir no espaço urbano a ciclorota traz mais segurança ao ciclista, já que estes percursos são mais eficazes, pois geralmente se distanciam das vias expressas e indicam as vias de menor trânsito. Assim, o ciclista consegue agilidade e rapidez em seu trajeto. As ciclorotas sempre buscam vias mais convenientes, com a menor declividade e distância para o ciclista fazer o mínimo de esforço muscular.

Em relação à infraestrutura do tipo ciclofaixa, trata-se do espaço destinado à circulação de bicicletas, contíguo à pista de rolamento de veículos automotores, sendo dela separada por pintura e/ou dispositivos delimitadores denominados de tachas (SEMOB, 2007).

Fotografia 1 - Município de Angra dos Reis-RJ – Ciclofaixa / 27-03-2012



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Na Fotografia 1 a ciclofaixa na cidade de Angra dos Reis-RJ encontra-se no mesmo nível do leito carroçável. Ao invés de usar tachas utilizou-se uma guia de balizamento nos limites laterais da circulação dos veículos motorizados e para evitar conflitos de uso tem-se a faixa de pedestres à esquerda.

A largura mínima para a ciclofaixa é de 1,20 m, de acordo com SEMOB (2007), sendo o ideal 1,50 m. Ela deve apresentar pintura ou piso diferente do passeio ou do leito carroçável para destacar na paisagem urbana. Caso se adote a passagem simultânea de dois ciclistas em sentidos contrários, recomenda-se 2,50 m, de maneira a prever a margem de segurança.

Ao se adotar a ciclovía, a SEMOB (2007) apresenta a Tabela 5, na qual a largura é obtida conforme a intensidade do tráfego de bicicletas.

Tabela 5 - Largura de ciclovias segundo volumes de tráfego de bicicletas

Tráfego horário (bicicletas/h)	Largura da Ciclovía (em metro)
até 1.000	2,50 a 3,00
até 1.000 a 2.500	3,00 a 4,00
de 2.500 a 5.000	4,00 a 6,00
mais do que 5.000	6,00

Fonte: Brasil (2001a) apud SEMOB (2007).

A ciclovia é o espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento dos outros modos por terrapleno, com mínimo de 0,20 m de desnível, sendo, habitualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados (SEMOB, 2007).

Fotografia 2 – Município de Ilha Solteira-SP – Ciclovia / 24-10-2012



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Observa-se como mencionado na definição de ciclovia que na Fotografia 2 esta se encontra elevada da pista de rolamento e que nas laterais do leito carroçável estão às passarelas elevadas. Esta divisão física é para garantir segurança aos ciclistas.

Verifica-se que após a realização dos levantamentos e estudos adota-se no espaço urbano a melhor infraestrutura ciclável, que pode ser interligada ou não. Diante de uma infraestrutura ciclovária eficiente o poder público deve investir em ações ambientais para promover mudanças nos hábitos da população, criar uma cultura ciclável voltada à melhoria da qualidade de vida, o bom uso do espaço urbano e desestímulo à utilização do automóvel.

Aproveitar o ambiente urbano é incorporar as vias cicláveis juntamente com as calçadas; sendo assim, o intuito principal é compartilhar o espaço sem conflitos de uso entre pedestre e ciclista, com faixa de passagem acessível, vias com boa drenagem das águas pluviais, bom dimensionamento da rede ciclável e vias compatíveis a adaptações do plano ciclovário.

Calçadas

As calçadas são elementos da cidade fundamentais para o convívio social e a boa convivência com a infraestrutura ciclável. Uma calçada ampla segundo Jacobs (2007) pode ser melhor do que um parque, pois na calçada têm-se os olhos para proteger as crianças diferentemente do equipamento de playground isolado, que dificulta a segurança.

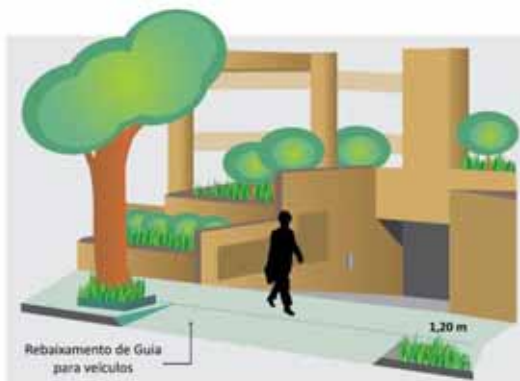
A calçada ampla é sinônimo de democratização do ambiente urbano, pois o passeio pode ser compartilhado com a ciclovia. Atualmente a cidade de São Paulo desenvolveu uma cartilha, por meio do Programa Passeio Livre, para os cidadãos e os projetistas respeitarem as distâncias mínimas para o transeunte circular com segurança, eficiência e acessibilidade.

Uma calçada adequada é uma forma de conscientizar e resgatar o passeio público, além de favorecer a acessibilidade urbana. Este espaço é destinado para todas as pessoas, inclusive com alguma mobilidade reduzida ou total, seja esta permanente ou temporária; um caso típico está na ajuda da circulação das mães com carrinhos de bebê, trazendo segurança para as crianças brincarem na calçada e contribuindo com as trocas sociais.

Logo, a orientação para arrumar a calçada, segundo o Programa Passeio Livre, é dividi-la por faixas. As calçadas com largura até dois metros terão duas faixas, sendo a primeira faixa destinada aos serviços e a segunda à passagem. Já às calçadas com largura superior a dois metros acrescenta-se a terceira faixa, denominada de acesso. Portanto, esta última faixa é facultativa quando a calçada tem até dois metros de largura.

Segue na Figura 12 um exemplo de calçada com menos de dois metros de largura, na qual a terceira faixa de acesso inexistente. Tem-se a primeira faixa de serviço, onde se encontra a rampa e o rebaixamento da guia e a segunda faixa de passagem.

Figura 12 - Calçada com menos de dois metros



Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo (2005).

De acordo com o Programa Passeio Livre, a faixa de serviço deve ter, no mínimo, 0,75 m de largura e destina-se ao mobiliário urbano como bancos, lixeiras, telefones, além de placas de sinalizações, hidrantes, rebaixamento da guia, iluminação pública, plantio de árvores.

O interessante neste programa é especificar os espaços de passagem, acesso, arborização urbana, evitando assim conflitos. No caso da árvore, esta não fica na passagem dos pedestres. Para incentivar o plantio e aumentar o número de árvores nas cidades, algumas prefeituras exigem duas árvores na frente de cada casa e, caso o lote seja de esquina, exige-se duas árvores na frente de cada logradouro.

Somente assim, o proprietário do imóvel consegue a liberação do auto de conclusão da obra, conhecido popularmente como *habite-se*. Estas medidas auxiliam na busca de uma cidade harmônica e sustentável, pois as sombras das árvores em um país tropical como o Brasil é fundamental para a população que utiliza qualquer meio de transporte, seja não motorizado ou motorizado.

Todas estas ações mostram a importância de respeitar as dimensões mínimas de cada faixa, como traz a Figura 13. A faixa de passagem deve ter no mínimo 1,20 m, entretanto, o ideal seria 1,50 m. Esta faixa conforme o Programa Passeio Livre é exclusiva de pedestres e por isto não deve conter desníveis ou obstáculos para garantir a acessibilidade de todos na cidade.

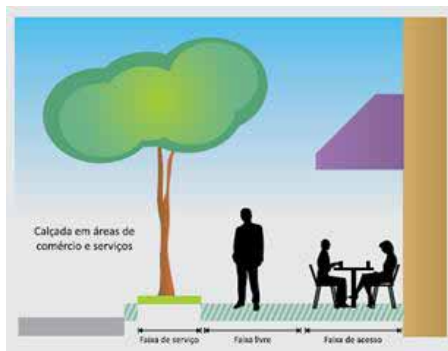
Figura 13 - Dimensões mínimas das faixas da calçada



Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo (2005).

Por fim, a faixa de acesso ao lote existe quando a largura da calçada é superior a dois metros. Neste local podem ser instalados os toldos, as rampas de acesso, as mesas de bares e sorveterias, no caso de comércio, como mostra a Figura 14.

Figura 14 - Dimensões mínimas das faixas da calçada



Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo (2005).

Para a cidade conseguir sua viabilidade ambiental é preciso que os ambientes estejam integrados. Para isto os diversos setores devem se comunicar, desde a construção até a aprovação das construções para garantir os “olhos atentos” (JACOBS, 2007).

Juntamente com as calçadas que devem ser acessíveis e verdes, quando possível é interessante compartilhá-las com as ciclovias, ciclofaixas, ou seja, propor nas ruas vias cicláveis. Todo este conjunto de tramos convivendo no mesmo espaço construído é de fundamental importância para obter resultados expressivos para uma cidade sustentável.

4.4 Aspectos Ergonômicos do Uso da Bicicleta

Após propor o planejamento urbano com a infraestrutura cicloviária adequada e quando possível interligada às rotas cicláveis, é necessário pensar no meio de transporte não motorizado. No caso a bicicleta e sua anatomia para garantir maior conforto aos ciclistas.

Pequini (2009) apresenta diversas citações na qual se conclui que a melhor postura é aquela que mantém a coluna ereta, entretanto isto não ocorre com o ciclista. O ideal é que a ergonomia da bicicleta favoreça a qualidade desta atividade, principalmente quando adotada no cotidiano. Segue a descrição de algumas bicicletas.

Observa-se que é comum no ambiente urbano a maioria das bicicletas apresentarem os guidões altos. Esta tendência deve-se ao conforto na hora de pedalar, pois

o modelo *mountain bike*, que surgiu na década de 70 nos Estados Unidos, é o mais popular, conforme ilustra a Figura 15 (PEQUINI, 2000). Este modelo apresenta guidão baixo e eixo do pedal quase alinhado à base do selim (CÔRREA, 2012).

Figura 15 - Modelo de bicicleta *Mountain Bike*



Fonte: Mountain Bike (BICI SPORT, 1999 apud PEQUINI (2000)

O arquiteto Côrrea (2012) ainda afirma, que a bicicleta do tipo *mountain bike* contribui para dores nas costas e dificulta levantar o pescoço no trânsito. Isto ocorre porque o usuário dobra os joelhos em um ângulo agudo e inclina o tronco para frente. Porém, este modelo tem suas vantagens como: permitir pedaladas eficientes e absorver os impactos dos solos acidentados.

A autora Pequini (2000, p.81) apresenta que:

Os especialistas em coluna afirmam que o esforço em flexão frontal com o arqueamento do dorso acarreta danos aos discos intervertebrais, assim como há uma contração dos músculos paravertebrais causando nos discos a sua degeneração precoce, tornando-os mais suscetíveis a lesões, diminuindo sua capacidade de amortecer o peso do corpo que se transmitirá diretamente sobre ele, provocando seu achatamento, e fazendo com que seja deslocado da sua posição normal, podendo chegar a hérnia de disco.

Na Europa o modelo mais comum, de acordo com Côrrea (2012), são as bicicletas com os pedais distantes da linha do selim e guidão alto, conforme mostra a Figura 16.

Esta bicicleta permite pedalar com postura ereta e as pernas formam um ângulo obtuso. Além disso, as pedaladas são mais confortáveis, porém menos eficientes. Este tipo de bicicleta são para as cidades dotadas de infraestrutura cicloviária e topografia plana, pois exigem maior esforço muscular em trechos de vias íngremes, apesar da existência destes modelos com marchas.

Figura 16– Bicicleta de passeio feminina americana



Fonte: Pequini (2000).

Sendo assim, Corrêa (2012) projetou a *Bicicleta Urbana*, como mostra a Figura 17, que segundo ele é uma bicicleta ideal para cidades com ausência de rotas cicláveis, relevo acidentado e pavimentação precária, além de facilitar o movimentar do pescoço para observar o trânsito.

Figura 17 – Bicicleta Urbana



Fonte: Córrea (2012).

Após diversos estudos chegou-se a este modelo que busca o equilíbrio entre as bicicletas europeias e o modelo *mountain bike*, sempre na busca do conforto, segurança e na saúde dos usuários, principalmente em termos ergonômicos (CÔRREA, 2012). Também se teve a preocupação em deixar o quadro baixo para facilitar o pedalar com roupas do tipo: ternos e saias, não havendo a necessidade de levantar as pernas.

A indústria lançou também a bicicleta elétrica, com as vantagens de ausência de ruídos e independência dos combustíveis fósseis, logo não emite gás poluente. Entretanto, no quesito atividade física, haverá uma redução, pois a mesma permite que o usuário

escolha a opção de pedalar, pedalar com a ajuda do motor e utilizar apenas o motor. Assim, os que transpiram muito e forem utilizar a bicicleta elétrica para trabalhar é óbvio que optarão pela não exigência da propulsão humana.

Em relação ao quesito sustentabilidade o que preocupa é o fato da bicicleta elétrica, como mostra a Figura 18, utilizar bateria para recarregá-la, temática preocupante na indústria de celulares, no descarte da mesma. Entretanto, quando comparada com um automóvel é mais viável este tipo de bicicleta, mesmo que seja elétrica, principalmente pela área ocupada nas vias e com os sérios problemas enfrentados diariamente de congestionamentos nos grandes centros.

Figura 18 - Bicicleta Elétrica



Fonte: Dafra Bike (2013).

5



M

ATERIAIS E MÉTODOS

5 MATERIAIS E MÉTODOS



5.1 Considerações Gerais

Com este trabalho, acredita-se que a existência de uma infraestrutura ciclovária eficiente para os ciclistas é primordial, de forma a trazer novos adeptos e incentivar o uso da bicicleta. Esta iniciativa visa contribuir na redução dos índices de acidentes, fornecer segurança pessoal para o ciclista e sua bicicleta, diminuir a poluição atmosférica, incentivar a atividade física e o convívio social, evitar a segregação urbana, além de reduzir o uso do automóvel.

Para demonstrar que este conjunto de ações interligadas contribui para uma cidade mais sustentável, esta pesquisa estuda as principais rotas para auxiliar os planejadores e gestores a planejar a cidade em termos da gestão de transportes. O intuito é enfocar o pedestre e o ciclista para melhorar a qualidade de vida dos habitantes, inclusive ser uma forma de atrair mais turistas pelo fato da cidade de Presidente Epitácio-SP ser uma Estância Turística.

Assim, para atingir os objetivos deste estudo, foi realizada a revisão bibliográfica de dissertações e teses, livros, revistas, artigos, periódicos e manuais, com ênfase no sistema de transportes de passageiros por bicicleta. O desenvolvimento destas temáticas auxilia no entendimento do assunto e na importância da sua aplicabilidade no planejamento e gestão do sistema de transportes urbano de uma cidade.

Na realização do estudo da viabilidade técnica e ambiental, optou-se por utilizar a metodologia da base de dados origem e destino, com a coleta direta das informações em campo e a elaboração das matrizes O/D. Tal metodologia foi adotada por meio de cálculos estatísticos para aplicação dos questionários.

5.2 Coleta de Dados e Amostragem

Para iniciar a coleta de dados, *a priori* foi necessário ter conhecimento do número de habitantes da cidade de Presidente Epitácio-SP. Esta informação foi obtida pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), de São Paulo, na qual foi possível obter o quadro com dados de 2011.

A Tabela 6 traz dados numéricos da população do município de Presidente Epitácio-SP, mostrando um total de 41.511 habitantes, que estão separados em 20.312 habitantes para a população masculina e 21.199 habitantes para a população feminina.

Tabela 6 - População da cidade de Presidente Epitácio-SP

3541307 Presidente Epitácio		2011
	População e Estatística Vitais – População Masculina	20.312
	População e Estatística Vitais – População Feminina	21.199
	População e Estatísticas Vitais - População	41.511

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados de São Paulo – SEADE (2012).

Para determinar o número de questionários a serem aplicados aos habitantes da cidade de Presidente Epitácio-SP, utilizou-se o método da Amostragem Aleatória Simples (AAS). O cálculo de uma amostragem representativa considera que cada elemento da população tem a mesma possibilidade de ser incluído na amostra. Desta forma, calcula-se o tamanho da amostra (LEVINE et al., 2013). Equação 1.

$$n = \frac{pq \left(Z_{\alpha/2}^2 \right) N}{e^2 (N - 1) + pq \left(Z_{\alpha/2}^2 \right)} \quad (1)$$

Sendo:

n = tamanho da amostra;

$Z_{\alpha/2}^2$ = valor crítico obtido da tabela Z, que depende do nível desejado de confiança;

p = proporção da população com resposta positiva;

q = 1- p;

e = erro de amostragem (ou margem de erro) aceitável - diferença máxima admissível entre o parâmetro populacional e o estimador na amostra;

N = tamanho da população subconjunto finito.

Caso a população for infinita, utiliza-se a Equação 2:

$$n = \frac{\left(Z \frac{\alpha}{2} \right)^2 pq}{e^2} \quad (2)$$

Deste modo, o fator $\left(\frac{N - n}{N - 1} \right)$ é chamado de correção de população finita e neste caso aplicaram-se na planilha os cálculos, conforme mostra a Figura 19. Nesse cálculo, considerou-se um nível de confiança de 99% e como não se tem informações prévias das respostas, considerou-se $p = q = 0,5$, pois assim, estima-se o tamanho da amostra para a pior situação (maior variância). O erro amostral utilizado foi de 3%.

Figura 19 – Número de questionários a serem aplicados

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	CALCULO TAMANHO DA AMOSTRA A PARTIR DO ERRO AMOSTRAL E NIVEL DE CONFIANÇA (POPULAÇÃO FINITA)							
2	Nível de Confiança	99,00%						
3	Erro amostral	3,00%						
4	Tamanho População	41511						
5	Variância	0,25						
6	Tamanho da Amostra	1450,798867						

Fonte: Elaborado pela própria autora.

De acordo com esses dados estatísticos, concluiu-se que se deve aplicar no mínimo 1451 questionários à população de Presidente Epitácio-SP. Estes questionários foram aplicados proporcionalmente ao número de domicílios existentes 16.943, esta informação foi obtida na Prefeitura Municipal, no setor de Cadastro Imobiliário Urbano.

De posse desta informação, iniciou-se o trabalho de campo nos moldes tradicionais, com aplicação direta dos questionários. O modelo do questionário adotado, conforme Brasileiro (2012), consta-se em Anexo I.

Para realizar esta coleta de dados, os questionários apresentaram perguntas com critérios para a obtenção de resultados estatísticos. Os questionários foram aplicados para identificar amostras representativas da população em relação aos seus deslocamentos de origem e destino, realizados na malha urbana da cidade.

O questionário traz informações adicionais como variáveis de tempo, modo da viagem, tecnologia utilizada e número de viagens. As variáveis de tempo registram o horário de início e final de cada deslocamento.

O motivo da viagem apresenta as seguintes opções utilitárias como: trabalho, estudo, mas também traz a alternativa de lazer, compras, saúde e outro, para o entrevistado acrescentar algum aspecto não contemplado no questionário.

Também foram inseridos os modos de viagem, identificando qual a tecnologia mais constante no dia-a-dia, com as seguintes opções: a pé, bicicleta, motocicleta, automóvel, mototáxi, táxi, micro-ônibus, ônibus e, ainda, tem-se um campo com a opção outro, com espaço reservado para o entrevistado complementar com outra tecnologia não mencionada.

Para finalizar, quando o mesmo deslocamento se repete por mais de uma vez ao dia, o entrevistado tem a escolha numérica 1,2,3,4,5 ou 6 viagens por dia.

5.3 Análise dos Resultados

Para obter os resultados, após a aplicação dos questionários providenciou-se a digitação. Estes dados foram tabulados na planilha eletrônica *Excel*¹. Posteriormente estas informações receberam tratamento estatístico, com o auxílio da ferramenta software *Google Maps*² na transmissão de dados para realizar a análise.

Esse programa permite visualizar os percursos diretamente no mapa da cidade. Assim, o software *Google Maps* foi adaptado, de tal maneira que registrasse as coordenadas de cada percurso para possibilitar a geração de tabelas e gráficos e assim, obter as principais rotas, por meio de matrizes O/D.

A Figura 20 mostra a imagem do programa adaptado, na qual a entrada de dados acontece no “Ponto Inicial”. Desta forma, coloca-se a origem da viagem e no “Ponto Final” insere-se o destino, sendo que, ao atualizar o sistema, obtém-se o menor trajeto, pelo software *Google Maps*, a ser percorrido conforme a tecnologia adotada.

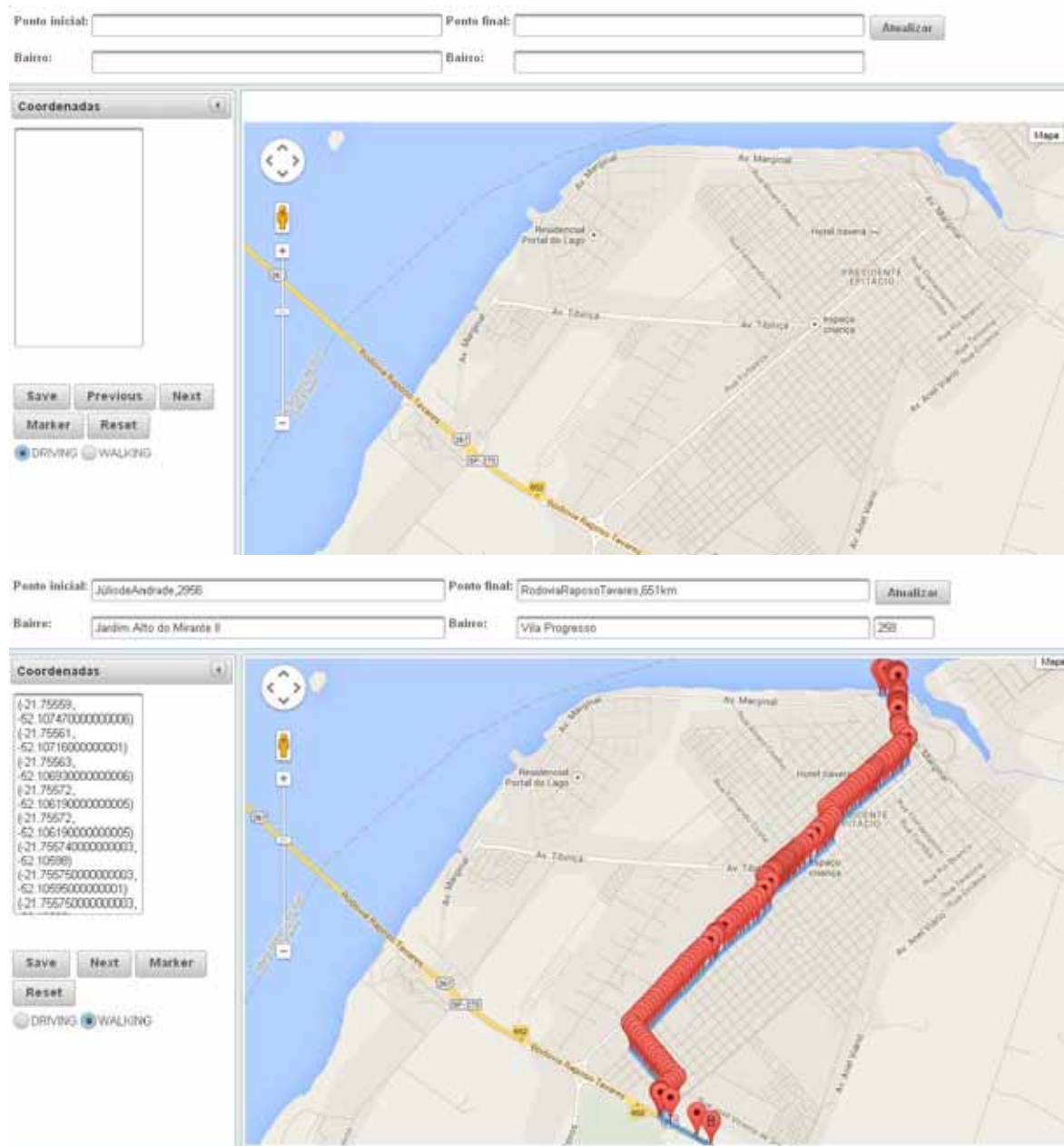
Esse percurso vem com uma sequência de coordenadas que aparece ao lado esquerdo da tela. Caso o traçado estiver correto, ou seja, caso não houver desvio na rota,

¹ Marca registrada da Microsoft Corporation. Licença disponível no IFSP – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – Campus de Presidente Epitácio.

² Marca registrada *Google Maps*. Licença software livre.

está pronta para ser salva e proceder com os demais questionários. É importante destacar que os questionários têm no mínimo dois trajetos, ida e volta. Caso a pessoa tenha feito várias viagens a locais diferentes, o número de percurso aumenta.

Figura 20 - Software *Google Maps* adaptado, com e sem informação, respectivamente



Fonte: Google Maps (2013).

O software *Google Maps*, a planilha eletrônica *Excel* e o programa AutoCAD³ auxiliaram nas análises do percentual de homens e mulheres adeptos ao uso da bicicleta, identificando as principais rotas (independentemente dos modos de viagens).

Os percursos mais frequentes foram separados pela tecnologia adotada, sendo que a verificação do percentual será em relação às distâncias dos deslocamentos. Consideraram-se trajetos inferiores a 500 m até 5 km como curtos e, acima disto, trajetos médios e longos. Também se vinculou os deslocamentos com os horários de maior influência no fluxo.

Com isso, foi possível desenvolver tabelas com o percentual do motivo e modo das viagens, além das tabelas com a divisão por tecnologia adotada e o motivo da viagem.

A Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio-SP disponibilizou mapas digitais da cidade para orientação e identificação dos bairros para facilitar as análises dos resultados. A ferramenta CAD auxiliou na elaboração dos resultados, das sugestões e nas adaptações dos mapas para facilitar o entendimento do trabalho.

Destaca-se que a partir das matrizes O/D, obtêm-se a definição das principais rotas para facilitar o planejamento urbano na gestão de transportes e consequentemente na melhoria da qualidade ambiental da cidade e dos habitantes.

³ Marca registrada Autodesk – AutoCAD 2013. Licença educacional disponível no IFSP – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – *Campus* de Presidente Epitácio.

6



E

STUDO DE CASO

Presidente Epitácio-SP é uma cidade considerada de pequeno porte. Conforme Lira (2009), o parâmetro para esta classificação é o tamanho da população, sendo: cidades pequenas - menos de cem mil habitantes; cidades médias - entre cem e trezentos mil habitantes; cidades grandes - entre trezentos e seiscentos mil habitantes e cidades muito grandes - acima de seiscentos mil habitantes. No capítulo 4 foi apresentado o número de habitantes da cidade relativo ao ano de 2011 sendo de 41.511 (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE, 2012). A maioria dos moradores da ordem de 90%, vivem na área urbana.

O município tem o privilégio de localizar-se à margem do rio federal Paraná na divisa do Estado do Mato Grosso do Sul. Apresenta clima tropical úmido, com dois períodos marcantes, sendo uma estação seca no inverno e a estação chuvosa no verão, com temperatura média de 24°C. A umidade relativa do ar gira em torno de 80% e a precipitação pluviométrica média é de 1.500 mm/ano (PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE PRESIDENTE EPITÁCIO, 2013).

É importante destacar que a sensação térmica é desagradável no verão, devido à influência do rio que faz aumentar a umidade do ar atmosférico. Este fato, associado às altas temperaturas da região, promove desconforto e sensação do corpo estar “melado”.

A cidade é praticamente plana, sem declividades acentuadas, e isto ocorre pelo fato de estar próxima ao rio e a sua malha urbana desenvolver-se na área da planície fluvial (SANTOS, 2010). Esta situação em épocas de chuvas intensas provoca alagamentos por toda a cidade e gera influências que desmotivam o uso da bicicleta.

O acúmulo de águas nas ruas ocorre também pela falta de drenagem e pelo tipo de pavimentação existente. A pavimentação da cidade, na maioria das vezes, é feita por blocos sextavados, tornando-se adoção torna-se interessante por ser uma medida ecológica, desde que preencha os espaços vazios existentes entre eles por material permeável. Verificou-se que na cidade emprega-se a areia para tal preenchimento, portanto, ecologicamente correto.

O problema encontra-se nas vias mais antigas, pois os blocos estão abaulados, necessitando de reparos. Nos dias chuvosos, acumula-se muita água, o que se torna um fator negativo, pois pode provocar acidentes de trânsito. Na cidade, observa-se também a ausência de galerias pluviais nas vias com blocos sextavados, prejudicando a drenagem nos dias de chuva, como mostra a Fotografia 3.

Entretanto, a manutenção deste tipo de piso prevalece sobre o asfalto, pois quando bem executada não aparece o reparo em relação ao piso original, diferentemente do asfalto

que promove emendas e ondulações nos consertos. A única alternativa no asfalto é o recapeamento, porém o custo é elevado.

Fotografia 3 – Acúmulo de água pela ausência de galerias pluviais e blocos abaulados / 28-02-2013



Fonte: Elaborado pela própria autora.

O fato da cidade ser muito plana, a malha urbana estar sobre a planície fluvial e a pavimentação não ter manutenção adequada, ocasiona nas vias acúmulos de água, pois estas não conseguem absorver em tempo hábil toda água nos dias de chuvas torrenciais.

As ruas com asfalto também sofrem com o acúmulo de água. Mesmo existindo as galerias pluviais, estas não são suficientes, pois necessitam receber manutenção constante e estarem limpas para trabalharem na capacidade desejável.

Veja o cruzamento da Avenida Rio Branco com a Rua José Ramos Junior, conforme Fotografia 4, que em dias de chuvas torrenciais, a água chega a atingir determinada altura que faz os carros ficarem ilhados, mesmo tendo ao lado do cruzamento uma grande área permeável (“piscinão”), com função de captar água da chuva.

Fotografia 4 – Resgate após enchente automóvel ilhado / 28-02-2013



Fonte: Elaborado pela própria autora.

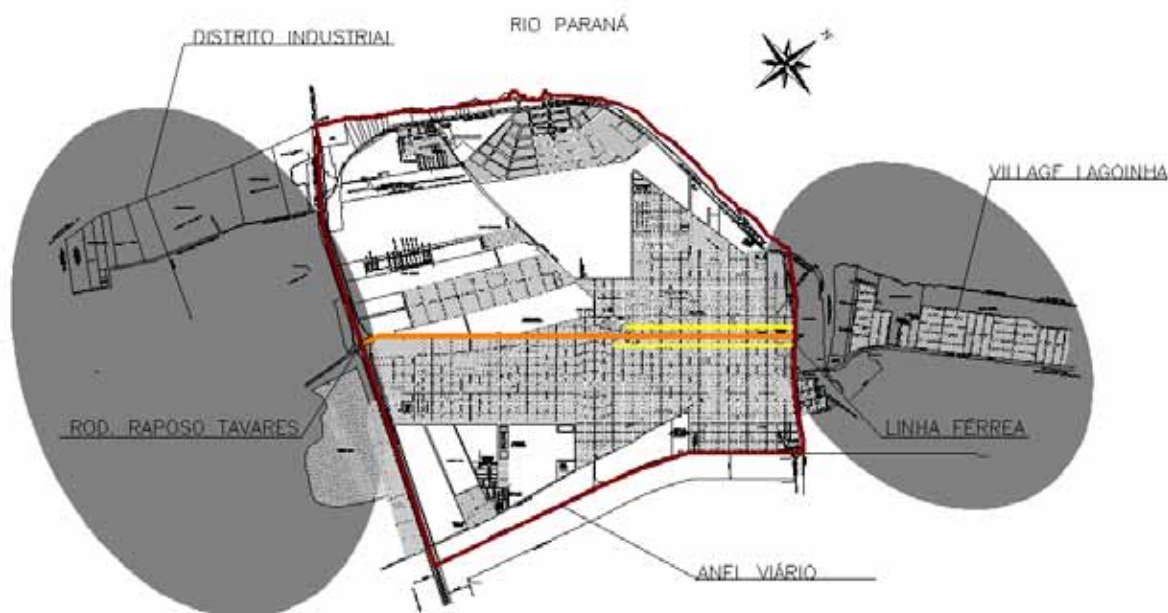
Esta situação agrava-se nas ruas de terra, sem pavimentação, na qual o acesso por qualquer tecnologia fica prejudicado. Por fim, este acúmulo de água faz a relação das pessoas que circulam de bicicleta não ser agradável, pois, após as chuvas, os veículos motorizados podem molhar os ciclistas, tanto pelo fato de não existir as vias cicláveis, tanto pela falta de cultura do motorista em respeitar quem transita de bicicleta.

A pavimentação com bloco sextavado também provoca no ciclista trepidação e desconforto. Neste caso, o ideal é que o espaço reservado ao ciclista fosse com uma pavimentação uniforme e sem desníveis.

6.2 A Relação da Cidade com os Ciclistas

Presidente Epitácio-SP destaca-se por ter vocação para o uso da bicicleta, pelo seu relevo plano e por ser de pequeno porte. As rotas a serem percorridas pela tecnologia a pé faz com que as distâncias superiores a 500 m tornem-se longas e de automóveis tornem-se próximas. Entretanto, a bicicleta, por ser flexível, vence as distâncias curtas e adapta-se a outras modalidades de transportes (MARTENS, 2004).

Figura 22 - Bairros distantes da malha urbana



Fonte: Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio (2013).

A Figura 22 apresenta os limites, de acordo com Lynch (1999) que são notáveis na imagem da cidade. A Sudoeste (SO) tem-se a Rodovia Raposo Tavares, a Noroeste

(NO) o rio federal Paraná, a Nordeste (NE) a linha férrea e a Sudeste a Avenida José Vicente Junior. As composições destes limites formam uma espécie de “quadrilátero”, ou seja, anel viário representado pela cor vermelha, com a função de interligar as vias de acesso da cidade.

Na parte interna do “quadrilátero” concentra-se a principal malha urbana, disposta de forma reticulada na maior parte da cidade de Presidente Epitácio-SP. Nas extremidades do “quadrilátero” encontram-se representados por manchas em tons de cinza os assentamentos, conhecidos como Agrovilas e Village Lagoinha, do lado direito do mapa, enquanto que do lado esquerdo está representado o Distrito Industrial. Estas são as localizações mais distantes do centro da cidade, com problemas de acessibilidade e segurança, principalmente no acesso ao Distrito Industrial, pela existência da Rodovia Raposo Tavares.

Na parte interna do “quadrilátero” tem-se um eixo longitudinal, representado na cor laranja, que corta toda a cidade, sendo a avenida principal, denominada Presidente Vargas. Nesta concentra-se a maior parte do comércio, bancos, instituições financeiras, lojas de grande porte distribuídas de forma linear.

Na cor amarela tem-se a expansão do comércio que se desenvolve pelas vias paralelas ao eixo, Rua Maceió (linha inferior) e Rua Fortaleza (linha superior). Portanto, existe maior tráfego nessas três vias, Presidente Vargas, Maceió e Fortaleza, concentração intensa de pessoas e veículos.

Observou-se também que várias ruas de Presidente Epitácio-SP apresentam largura considerável, em torno de vinte metros, com possibilidade de receber a implantação de ciclovias ou ciclofaixas. Porém, deve-se realizar um estudo de acesso aos lotes, acesso à via ciclável, principais rotas, locais dos estacionamento, estrutura da via, estudo do tráfego para determiná-las.

Nestes casos, acredita-se que implantar a infraestrutura cicloviária iria contribuir com o uso da bicicleta, sobretudo nos trajetos maiores para o ciclista sentir-se seguro, além de proporcionar rapidez no trajeto. Entretanto, Sousa (2012) apresenta outros componentes que influenciam no uso da bicicleta, como a faixa etária, na qual a pessoa pode estar sedentária ou ter problemas de locomoção motora e o sexo dos ciclistas, pois as mulheres são mais vulneráveis a roubos e apresentam menor capacidade física quando comparada aos homens ao pedalar.

Outra relação ao uso da bicicleta é a renda familiar. De fato, é difícil acreditar que todos os habitantes tenham condições de manter um automóvel, agregando-se a esta

afirmação o fator da população ter baixo poder aquisitivo. De acordo com Santos (2010, p.169), o retrato da renda familiar na cidade indica que:

Dos 691 entrevistados, 6,8% (47 pessoas) disseram que sua renda familiar é de menos de 1 salário mínimo (SM); 32,3% (223 pessoas) disseram que recebem em sua família de 1 a 2 salários mínimos; 43,6% (301 pessoas) afirmaram que sua família recebe de 2 a 5 salários mínimos; 14,8% (102 pessoas) afirmaram que sua família recebe de 5 a 10 salários mínimos; 2,5% (17 pessoas) afirmaram que sua família recebe mais de 10 salários mínimos e 0,1% (1 pessoa) não respondeu.

De fato, 39,1% dos entrevistados por Santos (2010) apresentam renda familiar inferior a dois salários mínimos. Completando esta informação o IBGE Cidades (2010), também apresenta informações do valor do rendimento nominal mediano mensal *per capita* dos domicílios particulares permanentes – rural e urbano, respectivamente, R\$ 405,00 e R\$ 510,00.

Apesar dessas informações serem relevantes, não se pode colocar a renda como fator determinante para o uso da bicicleta, pois os países que apresentam a maior adesão as bicicletas são os países desenvolvidos, na qual a população tem condições de adquirir um automóvel, como citou-se, no capítulo 3.

Portanto, o transporte por bicicleta é uma ótima escolha, pois apresenta custo reduzido para a população de baixo poder aquisitivo, sendo a economia algo primordial. Já para a população de maior renda, a adesão pelo uso da bicicleta acontece por conscientização, por meio das oportunidades de viajar por países onde a bicicleta tornou-se um meio de locomoção, assim, abastecidos de cultura, passam a se preocupar com as questões ambientais, buscando atividades saudáveis na ânsia de se obter a qualidade de vida.

Por conseguinte, é necessário alterar esta cultura de valorização ao veículo motorizado e atingir todas as camadas sociais por meio da mídia, colocando em primeiro lugar o pedestre, principalmente as pessoas com alguma mobilidade reduzida ou total e em segundo as tecnologias não motorizadas, seguida do sistema de transporte público e por último o transporte particular motorizado.

Para isso, os gestores e planejadores hão de se empenhar na implantação física das vias cicláveis e conseqüentemente se terá um aumento no número de adeptos a bicicleta. Esta adesão reflete em outros índices como redução de poluentes e do sedentarismo, pois o uso da bicicleta é uma forma de movimentar o corpo.

6.3 Ciclovias Existentes

Solicitaram-se ao Departamento Municipal de Trânsito do Município de Presidente Epitácio (2012), os dados oficiais de ciclovias implantadas. Ao analisar a resposta do pedido percebeu-se que a cidade comporta um número extraordinário de ciclovias, da ordem de 15.400 m, distribuídas como mostra a Figura 23.

A ciclovia representada pela cor vermelha fica entre o Parque Municipal Figueiral até a Linha Férrea e apresenta 5.300 m. Já a segunda maior ciclovia de extensão vai da Rotatória do Obelisco da Avenida Presidente Vargas até o Distrito Industrial (Frigorífico) e está representada pela cor rosa, com 5000 m. Na cor verde está a ciclovia que contorna a orla fluvial, com 3000 m. Por fim, a ciclovia da Avenida Tibiriçá até a Vila Bordon, com 2.100 m, representado pela cor roxa, sendo a menor em extensão.

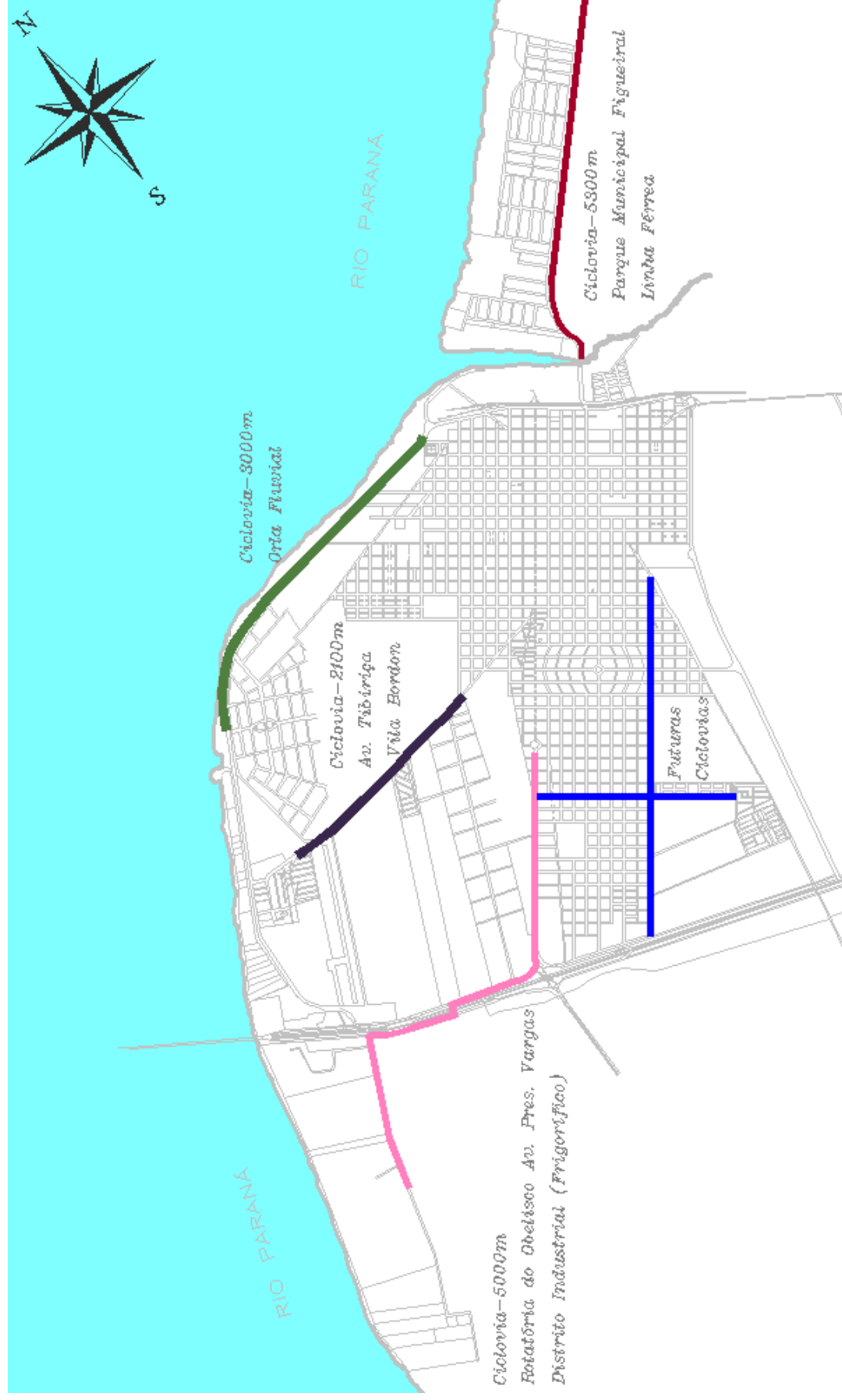
O Departamento Municipal de Trânsito informou o interesse em expandir a malha cicloviária ligando os bairros da zona sul da cidade ao centro, contemplando duas vias representadas pela cor azul na Figura 23. Na horizontal tem-se a Avenida Rio Branco e na vertical a Rua Alziro Baltazar.

Em se tratando de extensão, a cidade está privilegiada pela quantidade de ciclovias existentes. A problemática encontra-se no estado de conservação das ciclovias, na ausência de interligação entre elas e na falta de conexão direta com a área comercial.

Essa falta de ligação dos bairros com o centro comercial torna-se agravante, pois conforme o Departamento Municipal de Trânsito existe uma concentração de ciclistas antes da abertura do comércio e após o seu fechamento. Esta afirmação fica clara na Figura 24, pois esta apresenta os setores de serviços e comércio como o principal empregador.

Realizaram-se observações em visita in loco às ciclovias existentes, discriminada a seguir. É importante destacar um fator positivo da existência dessas ciclovias, ou seja, o espaço físico destinado a elas, não havendo assim, necessidade de desapropriações para implantar a infraestrutura cicloviária.

Figura 23 - Distribuição das ciclovias existentes e futuras expansões



Fonte: Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio (2013).

Ciclovía – Parque Municipal Figueiral - Linha Férrea

Fotografia 5 – Ciclovía– Parque Municipal Figueiral - Linha Férrea / 24-11-2012



Fonte: Elaborado pela própria autora.

A ciclovía representada pela Fotografia 5 é bastante utilizada pelos bairros mais distantes já mencionados Village Lagoinha, Agrovilas e até pela população do Distrito do Campinal, localizado a 28,5 km de Presidente Epitácio-SP. Também serve de acesso ao Parque Municipal Figueiral e às pousadas localizadas nesta região.

Observou-se que, apesar da importância dessa ciclovía, esta se encontra em total abandono, apresentando nas vias saliências, depressões, vegetações, presença de terra, enfim, obstáculos. Também carece de sinalização vertical e horizontal, e há ausência de iluminação e pintura adequada.

Estes itens dificultam a adesão ao uso da bicicleta, pois apresenta grandes riscos de acidentes pela falta de visibilidade do tráfego, sensação de insegurança pela ausência de iluminação no período noturno e pela via ser uma rodovia e os carros trafegarem em alta velocidade. O ideal é que, nas proximidades das ciclovias, a velocidade seja controlada.

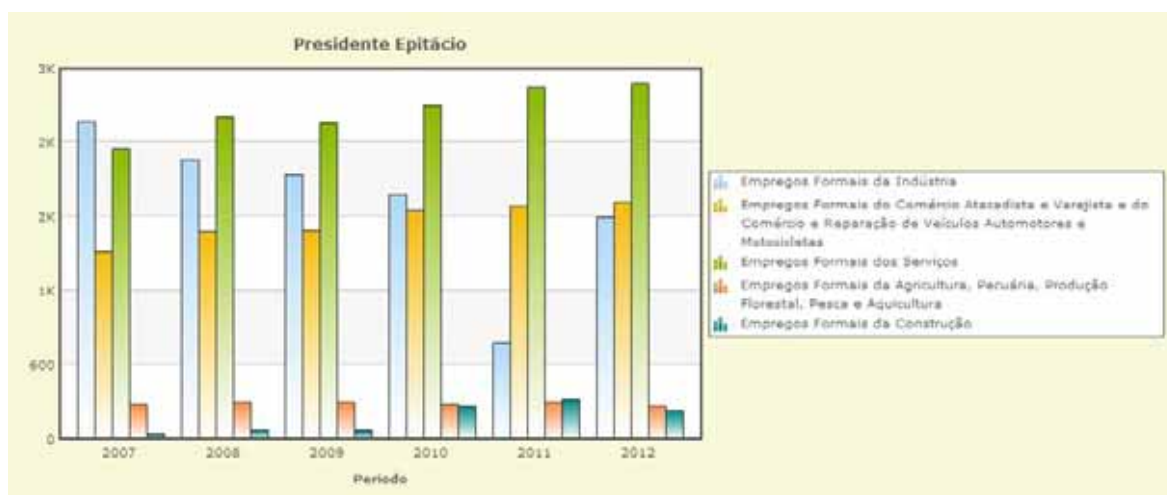
Em relação à largura da ciclovía, esta apresenta 2,70 m, medida realizada próxima à linha férrea. De acordo com SEMOB (2007), ciclovias com larguras entre 2,50 m e 3,00 m, comportam um volume de tráfego de até 1000 bicicletas por hora.

O fator positivo desta ciclovía é estar integrada à pista de rolamento, sendo que este tipo de implantação fortalece o convívio com as demais tecnologias e evita segregação espacial, conforme (BONDUKI, 2011).

Ciclovía – Rotatória do Obelisco Avenida Presidente Vargas - Distrito Industrial (Frigorífico)

Esta ciclovía é de grande valia para levar os ciclistas ao pólo gerador de empregos, denominado Distrito Industrial, já que segundo Santos (2010), o setor da indústria em 2007 era o que mais empregava. Atualmente, observam-se, na Figura 24, mudanças de setores com crescimento de vínculos empregatícios. O ano de 2012 traz o setor Serviços como principal empregador, seguido pelo Comércio e Indústria. No setor da Agropecuária não houve alteração no decorrer dos anos e o setor da Construção obteve crescimento relevante.

Figura 24 - Vínculos empregatícios formais na cidade de Presidente Epitácio-SP



Fonte: SEADE (2014).

Nesse caso ressalta-se a importância das vias cicláveis acessarem esses setores, em especial: Serviço, Comércio e Indústria. Entretanto, ao realizar a visita in loco verifica-se a precariedade dessas ciclovias.

Nas proximidades da Rotatória do Obelisco, esta ciclovía encontra-se nas mesmas condições da ciclovía Parque Municipal Figueiral – Linha Férrea, ou seja, exibe uma pavimentação sem manutenção, ver Fotografia 6 do lado esquerdo. Ao chegar próximo a Rodovia Raposo Tavares, esta pavimentação, denominada “ciclovía” desaparece e resta somente um “caminho de rato”, ou seja, uma demarcação no piso pela ausência de gramíneas, como mostra a Fotografia 6, do lado direito.

Fotografia 6 – Ciclovia Avenida Presidente Vargas – Distrito Industrial (Frigorífico) / 24-11-2012



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Em seguida tem-se um trecho de aproximadamente de 300 m sem espaço físico destinado as bicicletas, e ao seguir sentido a um posto de gasolina, extensão em torno de 1,9 km, reaparece o espaço físico destinado ao ciclista. No entanto, a ausência de infraestrutura torna este espaço inviável e promove insegurança aos que precisam circular por esta área.

Ainda nesse trajeto deparou-se com uma espécie de “túnel” (em um primeiro momento acreditou-se nisto), entretanto, ao analisar verificou-se que este local utilizado como ambiente de passagem é um dispositivo hidráulico que os transeuntes e ciclistas utilizam para transpor a Rodovia Raposo Tavares, Fotografia 7.

Portanto, observa-se um descaso com a população que depende desse espaço para chegar a seus destinos e enfrenta dificuldades diárias principalmente nos períodos chuvosos e no período noturno com a falta de segurança urbana.

Fotografia 7 – Túnel que atravessa a Rodovia Raposo Tavares / 28-04-2014



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Ao continuar a visita *in loco* dessa ciclovia que acessa o Distrito Industrial, ou seja, após cruzar a rodovia, ainda é necessário o ciclista percorrer em torno de 1,5 km até

chegar à primeira indústria (frigorífico). Nesse trajeto também se observou a ausência de infraestrutura para os modos não motorizados, apresentando um acostamento precário, Fotografia 8.

Fotografia 8 – Ausência de ciclovia na pista de acesso frigorífico / 16-05-2014



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Em relação à largura desta ciclovia, na Avenida Presidente Vargas, próximo ao Obelisco constatou-se 1,50 m, ou seja, o fato do ciclista ocupar 1,00 m indica que é uma ciclovia unidirecional, que segundo SEMOB (2007) não é comum no Brasil e o mínimo adotado nos países França e Holanda é de 2,00 m. Entretanto, quando se adota no Brasil esta ciclovia utiliza-se a largura de 1,50m a 2,00m para um tráfego de 1000 bicicletas por hora.

Em suma, essa ciclovia, apesar da informação de 5.000 m, somente no trecho da Avenida Presidente Vargas tem-se a prospecção do espaço de uma ciclovia, com aproximadamente 1,8 km. Os demais 3,2 km desta suposta ciclovia apresentam apenas o espaço físico, logo precisa de investimentos cicloviários.

Portanto, dentre todas as ciclovias da cidade, esta seria a que deveria passar por uma intervenção emergencial, por interligar um dos pólos geradores de empregos e pela existência da rodovia, na qual se deve garantir sua transposição com segurança.

Ciclovia – Orla Fluvial

A ciclovia da Orla Fluvial atrai diversos públicos, principalmente os ciclistas casuais, ou seja, aqueles que utilizam a bicicleta para o lazer, prática de exercício físico, contemplação do rio Paraná. Esta diversidade traz agitações e conflitos de usos entre os transeuntes, os ciclistas e outras atividades como: *skate*, patins, passeios com crianças, animais de estimação.

No entanto, a ciclovia deve cumprir sua função social e interagir os espaços públicos, principalmente os relacionados com o tráfego: o caminhar, o pedalar, o transporte público e os carros particulares, mesmo que esta ciclovia difira das demais, já que nas outras a finalidade das viagens são para fins utilitários.

Em termos físicos a largura desta ciclovia varia de 3,60 m, a 4,00 m, que segundo a SEMOB (2007), comporta um volume de tráfego de 1000 a 2500 bicicletas por hora. Na Fotografia 9, é possível verificar dois tipos de pavimentação usada nessa ciclovia, sendo o concreto e o asfalto, respectivamente.

Fotografia 9 – Ciclovia Orla Fluvial / 24-11-2012 e 28-04-2014, respectivamente.



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Assim como nas outras ciclovias, é visível a falta de diferenciação visual na pavimentação para distinguir o espaço reservado às bicicletas, dos pedestres; sinalizações verticais e horizontais.

Em relação à iluminação esta ciclovia apresenta postes elevados, porém não é apropriado para o uso da bicicleta e da caminhada. Esta afirmação ocorre porque os postes apresentam alturas elevadas e nos trechos com arborização mais densa a iluminação fica prejudicada e isto compromete a visibilidade e favorece a insegurança urbana.

Ciclovia – Avenida Tibiriçá – Vila Bordon

Por fim, a Ciclovia da Avenida Tibiriçá-Vila Bordon, um importante eixo de ligação da Orla Fluvial e dos bairros periféricos com o centro da cidade, que, assim como as outras, carece de investimentos e integração.

A largura desta ciclovia (1,60 m), é semelhante com a da Ciclovia da Rotatória do Obelisco Avenida Presidente Vargas (1,50 m), logo segue as mesmas observações de unidirecionalidade.

Esta ciclovia difere das demais por ser a única ciclovia da cidade que se encontra no canteiro central, localizada na Avenida Tibiriçá. Conforme Bonduki (2011), este modelo dificulta o acesso do ciclista à ciclovia, tanto na entrada, quanto na saída e acaba por segregar esta tecnologia das demais, além de não promover as trocas sociais, por distanciar-se da calçada e das construções. Entretanto, a opção de cada solução dependerá de cada situação, como cita Anaya (2011, p. 59) “Segregar quando necessário, compartilhar quando possível.”.

Nesse tipo de ciclovia é frequente a incidência de acidentes, principalmente nos cruzamentos e nas rotatórias. Sendo assim, estes entroncamentos tornam-se verdadeiros desafios de um bom projeto cicloviário e o ideal é que a prioridade de passagem seja do ciclista e que o cruzamento esteja afastado da esquina, para facilitar a visão dos motoristas (DOOL, 2011).

Fotografia 10 – Ciclovia Avenida Tibiriçá – Vila Bordon / 24-11-2012 e 12-05-2014, respectivamente



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Na Fotografia 10 do lado esquerdo, notou-se a presença de postes elevados na ciclovia e conforme os ciclistas pedalam por ela, os postes desaparecem e quando retornam estão de um único lado da avenida, Fotografia 10 do lado direito.

No período noturno os ciclistas se guiam pelos faróis dos carros no trecho sem iluminação, o que torna arriscado o uso da bicicleta. Somente quando estão bem próximos de outra bicicleta ou dos transeuntes conseguem visualizar o obstáculo, fato este que aumenta os índices de acidentes de trânsito e gera conflito de uso entre as duas categorias não motorizadas.

Esta deficiência de luz, pavimentação precária, tornam-se notórias em todas as ciclovias existentes analisadas. Fica evidente que essas ciclovias foram abertas e não receberam a infraestrutura apropriada. Faltam ainda elementos para compor a paisagem urbana, como por exemplo, postes baixos, arborização em todo seu contexto para proteger os ciclistas da insolação e buscar interação entre homem e meio ambiente.

Em suma, afirma-se que essas ciclovias foram construídas em determinada época onde a cidade de Presidente Epitácio-SP teve a preocupação com os trabalhadores, que utilizavam a tecnologia não motorizada para circular. Justifica-se esta afirmação pela localidade periférica dessas ciclovias.

Atualmente as prefeituras constroem as vias cicláveis em avenidas de acesso e de fundos de vale, com função elitista que servem como cartão postal da cidade. Pode-se classificar a ciclovia da Orla Fluvial deste tipo, já as demais apresentam função utilitária. Todavia, todas as ciclovias existentes não cumprem sua função social por falta de interligação entre elas e pela precariedade.

6.4 Paraciclo e Bicicletário

Verifica-se um número considerável de bicicletas na cidade, todavia não existe um registro oficial das mesmas. De acordo com o Departamento Municipal de Trânsito do Município de Presidente Epitácio (2012), estima-se que 30.000 bicicletas circulam pelas ruas, o que confere à cidade um potencial ciclável.

Ao comparar a população de 41.511 habitantes com a estimativa de bicicleta de 30.000 unidades, tem-se aproximadamente 0,72 bicicletas por habitante, quase uma bicicleta por habitante. Quanto ao modelo mais usual na cidade observam-se as bicicletas de passeio que apresentam os guidões mais altos. Esta tendência confirma o conforto na hora de pedalar, conforme visto no capítulo 4.

A Fotografia 11 ilustra um contraste na feira de domingo, ou seja, a necessidade de adequar um espaço para estacionar as bicicletas paradas na calçada. Existem dois tipos de equipamento urbano para realizar esta acomodação, sendo o paraciclo e o bicicletário.

Fotografia 11 - Bicicletas de passeio na feira de domingo/ 16-06-2013



Fonte: Elaborado pela própria autora.

O paraciclo segundo a SEMOB (2007), apresenta baixo custo e rápida execução por meio da administração direta do poder público local. A principal característica é ser um estacionamento de curta ou média duração, até 2 horas, em qualquer período do dia. O número de vagas pode atingir 25 e corresponde à área de duas vagas de veículos automotores. Novamente entra em pauta a questão da sustentabilidade e o descongestionamento do trânsito com a adequação ao uso da bicicleta.

Ainda sobre o paraciclo, este é de uso público e sem qualquer controle de acesso externo e sem zeladoria. Este tipo de equipamento urbano deve-se situar o mais próximo possível do local de destino dos ciclistas e também do sistema viário ou do sistema ciclovitário. Sendo assim, é preferível a implantação de vários paraciclos com poucas vagas, porém com distâncias curtas aos destinos (SEMOB, 2007), como mostra a Fotografia 12 na cidade de Presidente Epitácio.

Fotografia 12 – Paraciclo na cidade de Presidente Epitácio / 11-01-2014



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Os bicicletários, como mostra a Fotografia 13, são caracterizados como estacionamentos de longa duração, grande número de vagas, controle de acesso, podendo ser públicos ou privados. Este tipo de equipamento urbano deve ser considerado nos projetos de dimensionamento dos fluxos que ocorrem nos picos de entrada e saída de jornadas de trabalho. Devido a este fluxo e grande movimentação de ciclistas, é interessante pensar em uma ligação direta com a rua para evitar acidentes, recomendações (SEMOB, 2007).

Fotografia 13 - Bicicletário ao lado da estação do metrô Pinheiros em São Paulo capital / 27-11-2013



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Em ambos os casos recomenda-se evitar desníveis para garantir a acessibilidade de todos. De acordo com Anaya (2011), os bicicletários quando ofertam serviços relacionados com a manutenção da bicicleta, por exemplo, oficinas, lojas de serviços, é denominado como *Estação de Bicicletas*.

Na Austrália, país quente como o Brasil, os bicicletários, segundo Dool (2012), são dotados de chuveiros e guarda-volumes. Todas estas iniciativas são de grande valia e servem de incentivos para as pessoas aderirem ao uso da bicicleta, por trazer comodidade e segurança, fator decisivo na escolha desta tecnologia.

Após estas definições de paraciclos e bicicletários constata-se que na cidade de Presidente Epitácio-SP, existe a presença de paraciclos, Fotografia 12. Estes devem ser distribuídos de maneira a atender os principais destinos e também situar-se próximo a eventos casuais e semanais como as feiras populares, que é algo itinerante.

6.5 Dados Municipais do Trânsito

O número de veículos motorizados em Presidente Epitácio-SP, vem aumentando a cada ano, como mostra os dados no Anexo II, que foram transformados em quadros neste tópico. A Tabela 7 apresenta um aumento no número de veículos motorizados.

Esta tendência negativa faz com que países desenvolvidos e grandes cidades estejam implantando políticas públicas para reduzir o uso do automóvel. Um exemplo é a Cidade do México, que busca reverter o caótico trânsito por meio da infraestrutura cicloviária.

Tabela 7 - Número de veículos automotores, motocicletas, motociclos/outras categorias

Número de Veículo Motorizados - 2009				
Ano	Automóvel	Motocicleta	Outras Categorias	Total
2009	9.047	5.992	2667	17.706
2010	9644	6350	2816	18.810
2011	10593	7145	3005	20.743

Fonte: Departamento Municipal de Trânsito (2012).

Ao comparar o número de veículos motorizados, segundo o Tabela 7, com o número estimado de bicicletas 30.000 unidades têm-se, respectivamente, 2,8 e 4,2 vezes mais bicicletas do que automóvel e motocicletas. Ao comparar o total de veículos motorizados a relação continua em prol da bicicleta com 1,38.

Logo, cabe ao município propor a infraestrutura cicloviária e promover planos, campanhas na mídia de valorização e adequação ao uso da bicicleta, pois a tarefa mais árdua, que seria a adesão da população ao uso já está estabelecida. Entretanto, é perceptível, no Tabela 7, o aumento na frota de veículos motorizados e, isto é alarmante, pois esta tendência reduz o número de adeptos ao ciclismo.

O município deve batalhar para manter a bicicleta como principal meio de transporte, pois cidades médias e grandes que não investiram nas vias cicláveis, agora buscam esta alternativa para solucionar as maleficências do trânsito. Entretanto, tem-se despesas com custo, campanhas de aceitação da bicicleta com prioridade sobre os veículos motorizados e batalhas a vencer com a população na adaptação da nova proposta viária e com os comerciantes na alteração de sentido da via, perda de estacionamentos, etc.

Tabela 8 - Relação de veículos envolvidos em acidentes de trânsito

Veículos envolvidos em acidentes de trânsito				
Ano	Automóveis	Motocicletas	Bicicletas	Total
2009	482	258	54	794
2010	608	306	100	1.014

Fonte: Departamento Municipal de Trânsito (2012).

A Tabela 8 traz a relação de veículos envolvidos em acidentes de trânsito. Verifica-se o aumento nos índices, o que mostra ser uma tendência natural, devido ao crescimento da frota de veículos motorizados. Analisou-se que o número de acidentes envolvendo bicicletas no ano de 2009 foi de 54 ocorrências e em 2010 este número subiu para 100, praticamente o dobro em um ano. Esta informação é preocupante, pois este meio de transporte deixa o corpo humano vulnerável.

Analisou-se que, do total de acidentes (1014), os automóveis são responsáveis por 59,96%, as motocicletas por 30,18% e as bicicletas com a menor ocorrência, de 9,86%. Logo, mesmo que as bicicletas apresentem uma frota estimada em 30.000, ou seja, maior do que a frota dos veículos motorizados, ela representa as menores taxas de acidentes no trânsito.

Por conseguinte, todas estas ocorrências contribuem para o aumento das despesas com saúde pública, como mostra a Tabela 9. O número de pessoas envolvidas em acidentes de trânsito com algum tipo de lesão ou ferimento anual foi de 394 vítimas. Portanto, o transporte não é só uma questão técnica, mas uma questão social e política.

Tabela 9 - Pessoas envolvidas em acidentes de trânsito

Pessoas Envolvidas em Acidentes de Trânsito			
Ano	Sem lesão Ferimentos	Com lesão Ferimentos	Total
2009	567	316	883
2010	674	394	1068

Fonte: Departamento Municipal de Trânsito (2012).

Presidente Epitácio-SP, mesmo sendo uma cidade de porte pequeno, deve elaborar diretrizes para atingir a mobilidade urbana, priorizando as pessoas ao invés dos veículos motorizados para manter o número de adeptos à bicicleta.

A educação no trânsito é essencial para que os ciclistas respeitem as normas e não andem na contramão, sobre as calçadas, além de respeitar as sinalizações e principalmente os pedestres. Este fato vem de encontro à redução dos índices de acidente no trânsito, o que gera, conseqüentemente, reduções nos gastos com saúde pública para proporcionar uma cidade onde todos tenham acesso, de forma a socializar o uso da bicicleta.

A educação no trânsito é para todos; deve-se respeitar a hierarquia de importância, como pedestre, transporte não motorizado (bicicleta), transporte público e transporte privado motorizado. Atualmente, esta hierarquia encontra-se voltada ao transporte particular motorizado e não ao transporte coletivo. Dessa forma, este trabalho quer contribuir para reverter esta situação.

7



R

ESULTADOS E DISCUSSÕES

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES



7.1 Considerações Iniciais

A pesquisa baseou-se em matrizes Origem e Destino (O/D) e foram realizadas em duas etapas. A primeira etapa aconteceu em dois períodos entre os meses de agosto e setembro de 2012 e entre os meses de fevereiro e março de 2013, computando respectivamente, 780 e 631 questionários, totalizando 1411 pessoas entrevistadas.

A aplicação desses questionários *a priori* foi distribuída de forma aleatória. Para abranger a maioria das pessoas, optou-se pela aplicação em diversos locais: como em feiras itinerantes (domingo e quarta-feira), indústrias (frigorífico, gelatina), centro da cidade (comércio e prestação de serviço), orla fluvial e instituições (ensino, prefeitura).

Ao relacionar a tabulação dos questionários aplicados com o número de domicílios percebeu-se que alguns bairros não haviam sido contemplados, ou seja, encontravam-se em *déficit*. Outros apresentavam questionários superiores ao mínimo calculado.

Diante desta situação iniciaram-se novas entrevistas para sanar tais deficiências. Nesta segunda etapa os questionários foram aplicados pontualmente, nos meses de fevereiro e março de 2014, no total de 352. Estes foram somados aos 1411 aplicados anteriormente, contemplando-se no geral 1763.

Para atender proporcionalmente todos os domicílios, no total de 16.943 unidades, dividiu-se a cidade em oito setores, como mostra a Figura 25. Os setores foram associados aos bairros adjacentes, juntamente com o número de domicílios.

O **setor 1** abrangeu os seguintes bairros: Jardim Alto do Mirante I, Jardim Alto do Mirante II, Jardim dos Pioneiros e Chácaras Real, totalizando 821 domicílios;

O **setor 2** abrangeu os seguintes bairros: Jardim Real I e Jardim Real II (1929 domicílios);

O **setor 3** abrangeu os seguintes bairros: Vila Progresso, Distrito Industrial, Ranchos e Posto Arlei, totalizando 138 domicílios;

O **setor 4** abrangeu os seguintes bairros: Vila Centenário, Vila Presidente Vargas, Jardim América, Chácaras Helvécio, Jardim Renascer e Jardim das Paineiras, totalizando 1754 domicílios;

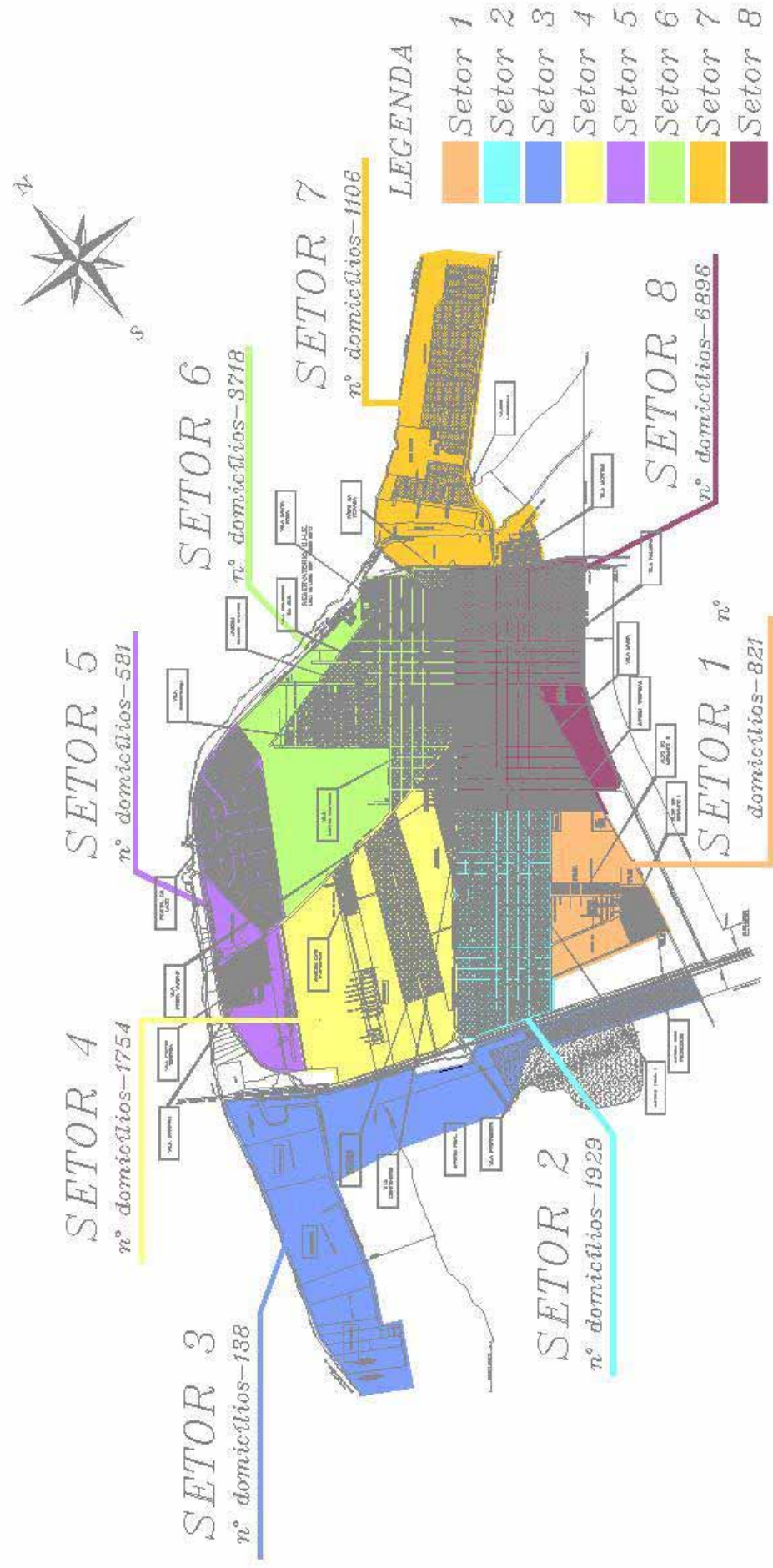
O **setor 5** abrangeu os seguintes bairros: Residencial Portal do Lago, Vila Bordon, Vila Porto Tibiriça e Parque da Orla, totalizando 581 domicílios;

O **setor 6** abrangeu os seguintes bairros: Vila Monte Castelo, Jardim Aimaré, Vila Planalto, Vila Rios, Vila São Luís, Vila Cruzeiro do Sul, Vila Paraná, Vila Batista, Vila Santa Rosa, Vila Continental, Vila Boa Vista, Jardim Campo Grande, Vila Esperança, Barranca Rio Paraná e Residencial Novo Lar, totalizando 3718 domicílios;

O **setor 7** abrangeu os seguintes bairros: Vila Martins, Village Lagoinha, Distrito Campinal, Agrovilas e Depois Campinal, totalizando 1106 domicílios e

O **setor 8** abrangeu os seguintes bairros: Jardim Primavera, Jardim Tropical, Vila Bela Vista, Vila Maria, Vila Industrial, Vila São José, Centro, Vila Gilberto, Pátio da Fepasa, Vila Vicente, Vila Sobrasil, Vila Santo Antônio, Vila Palmira, Vila Porã, totalizando 6896 domicílios.

Figura 25 – Divisão da cidade por setores e número de domicílios



Fonte: Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio (2014).

A Tabela 10 apresenta os setores e os bairros correlacionados, juntamente com o número de domicílios de cada bairro, o percentual de domicílios, o número mínimo de questionários a ser aplicado e o número de questionários aplicados por bairro, sendo que neste caso considerou-se a origem e percentual de questionários aplicados. A última coluna apresenta o número de questionários aplicados por bairro, em relação ao destino.

Nessa coluna observa-se que alguns bairros estão com zero questionários aplicados, devido ao tipo de ocupação do uso do solo de determinados setores, por exemplo, os setores residenciais, enquanto que as áreas de ensino, indústrias, comércio e prestação de serviço apresentam maior concentração.

Tabela 10 – Divisão dos setores pelo número de questionários

Setores	Nº domicílios	Percentual Domicílios (%)	Nº mínimo de questionários a ser aplicado	Nº de questionários aplicados por bairro (ORIGEM)	Percentual questionários aplicados (%)	Nº de questionários aplicados por bairro (DESTINO)
SETOR 1						
Jd. Alto do Mirante I	236	1,39	20	23	1,58	1
Jd. Alto do Mirante II	200	1,18	17	20	1,37	5
Jardim dos Pioneiros	356	2,10	30	32	2,20	0
Chácaras Real	29	0,17	2	2	0,13	0
SETOR2						
Jardim Real I	1508	8,90	129	178	12,26	53
Jardim Real II	421	2,48	36	36	2,48	9
SETTOR 3						
Vila Progresso/Recreio	50	0,30	4	15	1,03	76
Distrito Industrial	71	0,42	6	8	0,55	156
Ranchos	5	0,03	0	0	0,00	0
Posto Arlei	12	0,07	1	1	0,06	0
SETOR 4						
Vila Centenário	193	1,14	17	17	1,17	13
Vila Presidente Vargas	478	2,82	41	41	2,82	6
Jardim América	150	0,89	13	13	0,89	19
Chácaras Helvécio	250	1,48	21	21	1,44	15
Jardim Renascer	442	2,61	38	39	2,68	2
Jardim das Paineiras	241	1,42	21	22	1,51	4
SETOR 5						
Residencial Portal do Lago	145	0,86	12	20	1,37	49
Vila Bordon	278	1,64	24	24	1,65	2
Vila Porto Tibiriça	158	0,93	14	15	1,03	1

Parque da Orla	0	0,00	0	1	0,06	11
SETOR 6						
Vila Monte Castelo	510	3,01	44	44	3,03	4
Jardim Aimar	168	0,99	14	20	1,37	3
Vila Planalto	48	0,28	4	6	0,41	3
Vila Rios	123	0,73	11	11	0,75	5
Vila São Luís	167	0,99	14	32	2,20	35
Vila Cruzeiro do Sul	416	2,46	36	36	2,48	4
Vila Paraná	266	1,57	23	24	1,65	1
Vila Batista	243	1,43	21	38	2,61	11
Vila Santa Rosa	407	2,40	35	58	3,99	80
Vila Continental	162	0,96	14	14	0,96	1
Vila Boa Vista	324	1,91	28	28	1,92	2
Jardim Campo Grande	369	2,18	32	32	2,20	5
Vila Esperana	371	2,19	32	35	2,41	9
Barranca Rio Parana	57	0,34	5	5	0,34	0
Residencial Novo Lar	87	0,51	7	7	0,48	0
SETOR 7						
Vila Martins	265	1,56	23	29	1,99	1
Village Lagoinha	166	0,98	14	19	1,30	1
Distrito Campinal	409	2,41	35	35	2,41	1
Agrovilas	205	1,21	18	18	1,24	0
Depois do Campinal	61	0,36	5	5	0,34	0
SETOR 8						
Jardim Primavera	806	4,76	69	69	4,75	44
Jardim Tropical	520	3,07	45	62	4,27	145
Vila Bela Vista	690	4,07	59	73	5,03	50
Vila Maria	1118	6,60	96	98	6,75	61
Vila Industrial	181	1,07	16	29	1,99	0
Vila São José	139	0,82	12	31	2,13	10
Centro	1458	8,61	125	125	8,61	337
Vila Gilberto	68	0,40	6	28	1,93	1
Ptio da Fepasa	170	1,00	15	16	1,10	2
Vila Vicente	67	0,40	6	28	1,93	2
Vila Sobrasil	54	0,32	5	6	0,41	0
Vila Santo Antônio	38	0,22	3	14	0,96	1
Vila Palmira	1448	8,55	124	128	8,82	28
Vila Por	139	0,82	12	12	0,83	0
Vazio	0	0,00	0	20	1,38	142
TOTAL DOMICÍLIOS	16943	100,00	1451	1763		

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Na Tabela 10 o item “Vazio” representa os questionários aplicados aos entrevistados provenientes de outras cidades. Trata-se geralmente de pessoas que trabalham em empresas ou indústrias fora do município de Presidente Epitácio-SP, como é o caso dos frigoríficos nas cidades de Bataguassu, Martinópolis e as penitenciárias e cadeias nas cidades próximas, como: Caiuá, Martinópolis, Presidente Venceslau, Presidente Bernardes, Tupi Paulista.

Verifica-se que o total de domicílios na cidade de Presidente Epitácio-SP é de 16.943 unidades, e conforme o cálculo estatístico, o número mínimo de questionários a serem aplicados de acordo com a relação de domicílios (bairros) e os habitantes da cidade era de 1451 questionários. A Tabela 10 apresenta o número de questionários a serem aplicados em cada bairro e o percentual referente.

Na sequência, a mesma tabela traz a informação real de questionários aplicados, ou seja, 1763. Sendo assim, a amostra ficou composta por 889 homens (50,42% da amostra), 796 mulheres (45,15%) e 78 pessoas não se identificaram (4,43%).

A questão da divisão entre o sexo masculino e feminino é um aspecto importante a ser considerado, pois alguns autores relatam que os homens utilizam mais a bicicleta do que as mulheres, devido as seguintes questões: maior resistência física, maior segurança para enfrentar o trânsito na hora de pedalar e acredita-se também que as mulheres são mais vulneráveis a assaltos.

Tabela 11 – Distribuição do sexo e o modo de viagem da amostra

Modo	Sexo			
	Feminino	Masculino	Vazio	Total
A pé	135	87	7	229
Bicicleta	283	338	32	653
Motocicleta	109	131	14	254
Automóvel	184	207	17	408
Mototáxi	10	5	0	15
Táxi	0	0	0	0
Micro-ônibus	8	6	3	17
Ônibus	64	105	4	173
Vazio	1	3	1	5
Outro	2	7	0	9
Total	796	889	78	1763

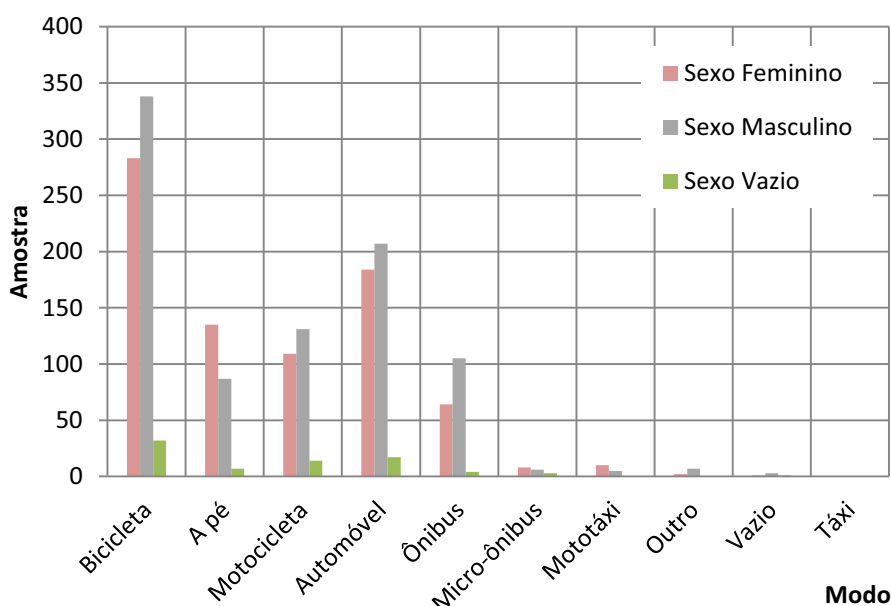
Fonte: Elaborado pela própria autora.

Entretanto, embora os homens se apresentem em maior número (50,42%) em relação às mulheres, com 45,15%, na cidade de Presidente Epitácio-SP pode-se afirmar que esta diferença não é significativa.

Acredita-se nisso, pois ao analisar a Tabela 11, que traz a relação do sexo com o modo de viagem, verifica-se que as mulheres são maioria no modo a pé 135 versus 87 homens. Logo, a vulnerabilidade em relação à segurança urbana não é um fator determinante para a escolha do modo, já que o fato de caminhar também deixa a mulher mais exposta.

Todavia, acredita-se que isto ocorra pelo fato do estudo de caso dessa pesquisa acontecer em uma cidade de pequeno porte, em que seja verificado um menor número de ocorrências policiais relacionadas a essa questão.

Figura 26 - Modais da amostra em relação ao sexo



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Na Figura 26 visualiza-se que o sexo masculino predomina no uso dos diversos modos. As únicas tecnologias que as mulheres utilizam mais que os homens são: a pé (135), mototáxi (10) e micro-ônibus (8).

Observa-se na Tabela 12 que 12,99% da amostra caminham (229 pessoas) e 37,04% utilizam a bicicleta (653 pessoas), portanto, 50,03% utilizam tecnologias não motorizadas para deslocar-se pela cidade, no total de 882 pessoas. Este resultado comprova

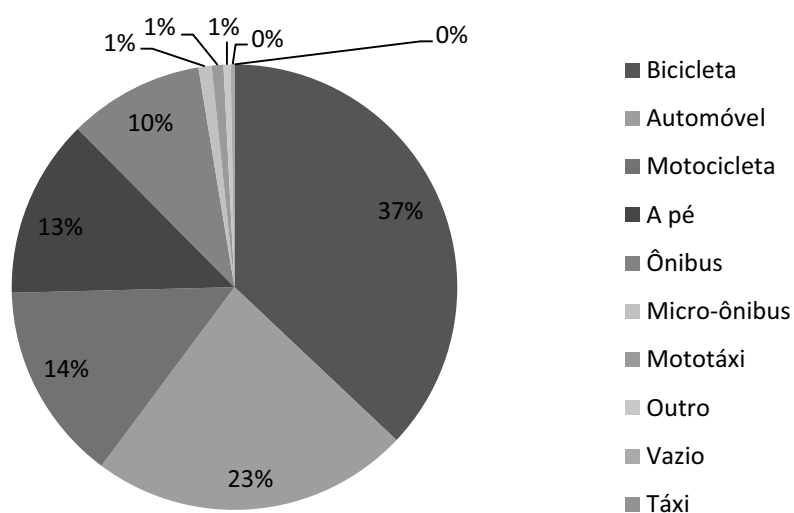
o potencial da cidade para o uso das tecnologias sustentáveis, já que metade da amostra utiliza meios não motorizados, vide Figura 27.

Tabela 12 – Distribuição Percentual do modo de viagem da amostra

Modo	Frequência	Percentual (%)
A pé	229	12,99
Bicicleta	653	37,04
Motocicleta	254	14,41
Automóvel	408	23,14
Mototáxi	15	0,85
Táxi	0	0,00
Micro-ônibus	17	0,96
Ônibus	173	9,81
Vazio	5	0,28
Outro	9	0,51
Total	1763	100

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Figura 27 – Modais em percentuais da amostra



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Ressalta-se que em segundo lugar está o uso da tecnologia automóvel com 23,14% da amostra que totaliza 408 pessoas, seguida da motocicleta 14,41% (254 pessoas). Portanto, os modos não motorizados constituem metade da amostra e este resultado

demonstra a viabilidade técnica de vias cicláveis em Presidente Epitácio-SP, ou seja, forte tendência para uma cidade sustentável.

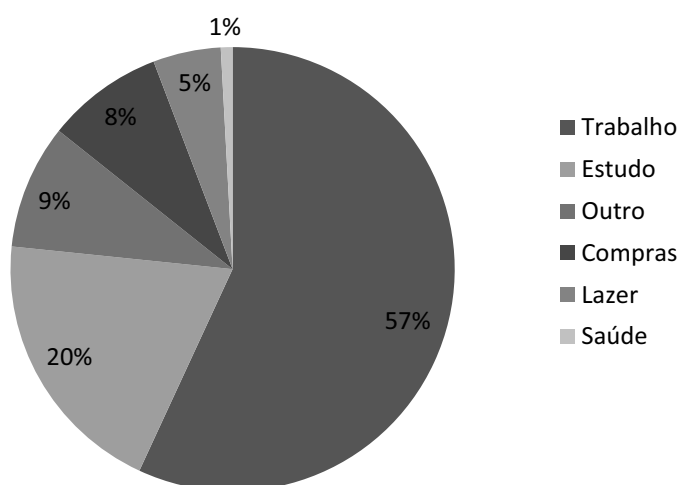
Tabela 13 – Distribuição percentual dos motivos de viagem da amostra

Motivo da viagem	Frequência	Percentual (%)
Trabalho	1003	56,89
Estudo	348	19,74
Outro	160	9,08
Compras	150	8,51
Lazer	87	4,93
Saúde	15	0,85
Total	1763	100

Fonte: Elaborado pela própria autora.

A Tabela 13 traz os percentuais dos principais motivos dos deslocamentos conforme a amostra, sendo o destaque para o motivo “Trabalho” com 56,89% (1003 pessoas). Em segundo está o motivo “Estudo”, com 19,74% (348 pessoas). O motivo “Outros” está em terceiro lugar, com 9,08% (160 pessoas), sendo que neste item são considerados os casos que envolvem o trajeto ao levar ou buscar os filhos na escola, ir à igreja, além da realização de visitas. Em quarto está motivo “Compras” com 8,51% (150 pessoas) e os demais motivos com 5,78% (102 pessoas).

Figura 28 – Motivos em percentuais da amostra



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Constata-se na Figura 28 que os principais motivos das viagens são de caráter utilitário, entenda-se trabalho e/ou estudo. Por conseguinte apresentam-se na ilustração outros motivos como: outro, compras, lazer e saúde.

Tabela 14 – Distribuição modal da amostra segundo motivos da viagem

Modo	Motivo												Total
	Trabalho		Estudo		Compras		Saúde		Lazer		Outro		
	Freq.*	(%)	Freq.*	(%)	Freq.*	(%)	Freq.*	(%)	Freq.*	(%)	Freq.*	(%)	
A pé	79	7,88	59	16,95	31	20,67	5	33,33	18	20,69	37	23,13	229
Bicicleta	365	36,39	149	42,82	52	34,67	4	26,67	45	51,72	38	23,75	653
Motocicleta	200	19,94	27	7,76	12	8,00	2	13,33	4	4,60	9	5,63	254
Automóvel	219	21,83	56	16,09	47	31,33	4	26,67	19	21,84	63	39,38	408
Mototáxi	6	0,60	0	0,00	4	2,67	0	0,00	1	1,15	4	2,49	15
Táxi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Micro-ônibus	3	0,30	13	3,74	1	0,66	0	0,00	0	0,00	0	0,00	17
Ônibus	124	12,36	41	11,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	5,00	173
Vazio	2	0,20	0	0,00	3	2,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5
Outro	5	0,50	3	0,86	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,62	9
Total	1003	100	348	100	150	100	15	100	87	100	160	100	1763

*Freq. = Frequência

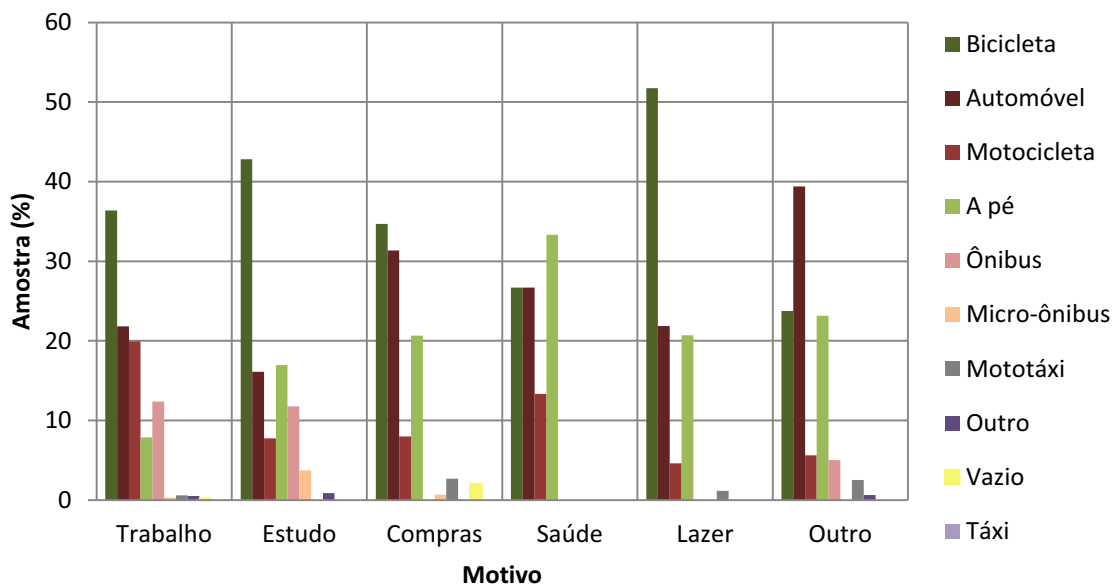
Fonte: Elaborado pela própria autora.

A divisão por modal da amostra permite saber o quantitativo de pessoas em relação ao motivo da viagem, representado na Tabela 14. Ao verificar a somatória dos percentuais dos modos, em relação aos motivos dos deslocamentos realizados é possível notar que a maioria das viagens são feitas pela tecnologia bicicleta, no caso “Trabalho” 36,39%, “Estudo” 42,82%, “Compras” 34,67% e “Lazer” 51,72%.

Ao relacionar cada motivo com os modos, percebe-se que a maioria das pessoas utiliza a bicicleta para trabalhar. Novamente obtêm-se o resultado favorável na busca por uma cidade saudável, que ambienta a relação homem e meio ambiente.

Na amostra, pode-se constatar que 36,39% (365 pessoas) vão trabalhar de bicicleta, enquanto que 7,88% (79 pessoas) utilizam o modo a pé, somando-se assim, 44,27% (444 pessoas) que se utilizam destas tecnologias não motorizadas para o motivo “Trabalho”. Em relação aos veículos motorizados, o automóvel encontra-se em segundo lugar, com 21,83% (219 pessoas); motocicleta em terceiro 19,94% (200 pessoas); em quarto ônibus 12,36% (124 pessoas) e os demais modos 1,6% (16 pessoas), vide Figura 29.

Figura 29 – Modais em relação aos motivos da amostra



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Com relação ao motivo “Estudo”, como já mencionado a maioria circula de bicicleta 42,82% (149 pessoas), em segundo está o modo a pé 16,95% (59 pessoas); terceiro automóvel 16,09% (56 pessoas); quarto ônibus 11,78% (41 pessoas); em quinto está a motocicleta 7,76% (27 pessoas) e demais 4,6% (16 pessoas). Do total, pode-se constatar que 59,77% (208 pessoas) utilizam modos não motorizados para estudar.

Outra vez, a bicicleta destaca-se como o modo mais utilizado quando o motivo são compras 34,67% (52 pessoas); o automóvel está em segundo com 31,33% (47 pessoas); em terceiro está a pé 20,67% (31 pessoas); em quarto está motocicleta 8% (12 pessoas) e os demais 5,33% (8 pessoas).

O motivo lazer também fica por conta da bicicleta 51,72% (45 pessoas); seguido pelo automóvel 21,84% (19 pessoas); em terceiro o modo a pé, com 20,69% (18 pessoas) e demais modos com 5,75% (5 pessoas).

As tecnologias não motorizadas nos resultados estão expressivas devido à viabilidade técnica de um sistema de vias cicláveis na cidade, favorecido pelo relevo plano.

Os motivos “Saúde” e “Outros” apresentaram a seguinte distribuição modal: em primeiro lugar, a pé 33,33% (5 pessoas) e automóvel 39,38% (63 pessoas), respectivamente. O motivo saúde teve a bicicleta e o automóvel empatados em segundo lugar 26,67% (4 pessoas) e por fim a motocicleta 13,33% (2 pessoas). Já os outros

motivos, em segundo está a bicicleta 23,75% (38 pessoas); em terceiro a pé 23,13% (37 pessoas) e os demais modos 13,74% (22 pessoas).

Com base nesses resultados é importante os planejadores investirem na infraestrutura cicloviária, pois os motivos com maiores concentrações são “Trabalho” e “Estudo”, ambos para fins utilitários. Estes resultados positivos da amostra demonstram o interesse da população pela adoção da tecnologia do tipo bicicleta, que também é bastante utilizada na recreação (“Lazer”) e “Compras”.

Desta forma, é importante investir em alternativas que façam as pessoas reduzirem o uso do automóvel para favorecer as questões ambientais, ainda mais quando já se têm os adeptos a tecnologia do tipo bicicleta. Portanto, investir em vias cicláveis torna a cidade mais democrática, principalmente com ações de valorização dos espaços coletivos, que favoreçam as trocas sociais.

7.2 Considerações da utilização do georreferenciamento

Para obter as matrizes O/D foi necessário georreferenciar os percursos e salvar as coordenadas x,y (latitude, longitude) por meio do software Google Maps.

Inicialmente 1763 questionários foram contemplados. O fato de se ter a ida e volta para um determinado destino, implicaria em um número mínimo de trajetos de 3526. Porém, como alguns indivíduos tem mais de um destino, obteve-se o total de 5034 percursos.

De posse da planilha com os 1763 questionários, que resultaram em 5034 matrizes O/D, é importante salientar que antes de lançar no software Google Maps a origem e o destino, foi necessário escolher a tecnologia da viagem a ser realizada, para que o percurso fosse traçado na menor distância. Este programa, em sua página inicial, dispõe de alguns modos, dentre eles têm-se as seguintes opções: carro, transporte público, a pé, bicicleta e vôos. No entanto, os dois últimos modos não estavam disponíveis.

Assim, ao digitar o nome da cidade e optar pela tecnologia do tipo bicicleta, esta opção desaparecia. Logo, diante desta situação testou-se escolher outras cidades de portes distintos e verificar se a opção bicicleta estaria disponível. Deste modo, escolheu-se inicialmente a cidade de estudo de caso, Presidente Epitácio-SP (porte pequeno), uma cidade de porte médio como Presidente Prudente-SP, uma de porte grande como São José

do Rio Preto-SP e uma cidade muito grande como São Paulo-SP. Porém, em nenhuma delas o modo bicicleta ficou disponível para escolha.

A solução encontrada foi dividir os modos em não motorizados e motorizados. As tecnologias não motorizadas a pé e bicicleta agruparam-se ao modo a pé, enquanto que as demais modalidades motorizadas, automóvel, mototáxi, táxi, micro-ônibus, ônibus e outros, enquadraram-se no modo carro.

Ressalta-se que todos os deslocamentos foram considerados viagens independente da distância percorrida e do motivo.

7.3 Análise do georreferenciamento por modalidades

Para iniciar a análise do georreferenciamento de acordo com os modos de viagem adotados foi necessário distribuir o número de percursos pelos modos.

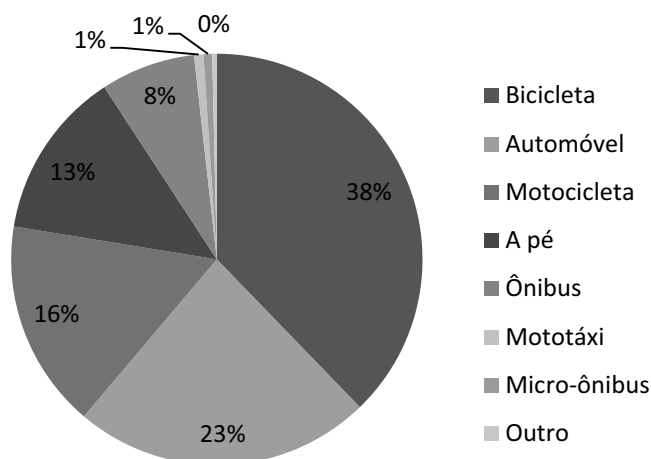
Tabela 15 – Distribuição percentual do número de percursos da amostra em relação aos modos de viagem

Modo de viagem	Número de Percursos	Percentual (%)
Vazio	16	0,32
Outro	18	0,36
Micro-ônibus	34	0,68
Mototáxi	37	0,73
Ônibus	373	7,41
A pé	664	13,19
Motocicleta	822	16,33
Automóvel	1175	23,34
Bicicleta	1895	37,64
Total	5034	100

Fonte: Elaborado pela própria autora.

De posse da Tabela 15 verifica-se que o maior número de trajetos acontece de bicicleta 37,64% (1895 percursos); em segundo está o automóvel 23,34% (1175 percursos); em terceiro a motocicleta 16,33% (822 percursos); quarto a pé 13,19% (664 percursos); quinto encontra-se o ônibus 7,41% (373 percursos) e os demais modos 2,09% (105 percursos).

Figura 30 - Percentuais dos percursos da amostra em relação aos modos



Fonte: Elaborado pela própria autora.

A Figura 30 é semelhante à Figura 27, a diferença da análise está que nesta última considerou-se o número de questionários 1763 em relação aos modos, enquanto, na Figura 30 analisou-se o número de percursos gerados (5034) em relação aos modos.

Nessa distribuição, como já era previsto, devido à análise dos modais anteriormente, a somatória das tecnologias não motorizadas, bicicleta (38%) e a pé (13%), foram maioria totalizando 51% dos percursos, vide Figura 30.

Após esta classificação dos percursos foi possível lançar a origem e o destino para traçar as matrizes O/D no software Google Maps. Este foi adaptado de tal maneira que salvasse não apenas a coordenada da origem e destino, mas os diversos pontos georreferenciados que vão compor o trajeto.

Para iniciar o estudo da distribuição dos percursos no mapa da cidade, optou-se em analisar 1% dos pontos georreferenciados da amostra de cada modo, para que se tornem proporcionais no momento da comparação dos mapas gerados.

Os 5034 percursos geraram finitos pontos, 403.823, conforme mostra a Tabela 16, que apresenta o número de pontos conforme a tecnologia adotada.

Tabela 16 - Distribuição percentual de 1% dos pontos georreferenciados da amostra por modo de viagem

Modo	Pontos	1,00%
Vazio	1871	18,71
Outro	2293	22,93
Mototáxi	3342	33,42
Micro-ônibus	5625	56,25
A pé	19273	192,73
Motocicleta	68014	680,14
Ônibus	78007	780,07
Automóvel	106945	1069,45
Bicicleta	118453	1184,53
Total	403.823	

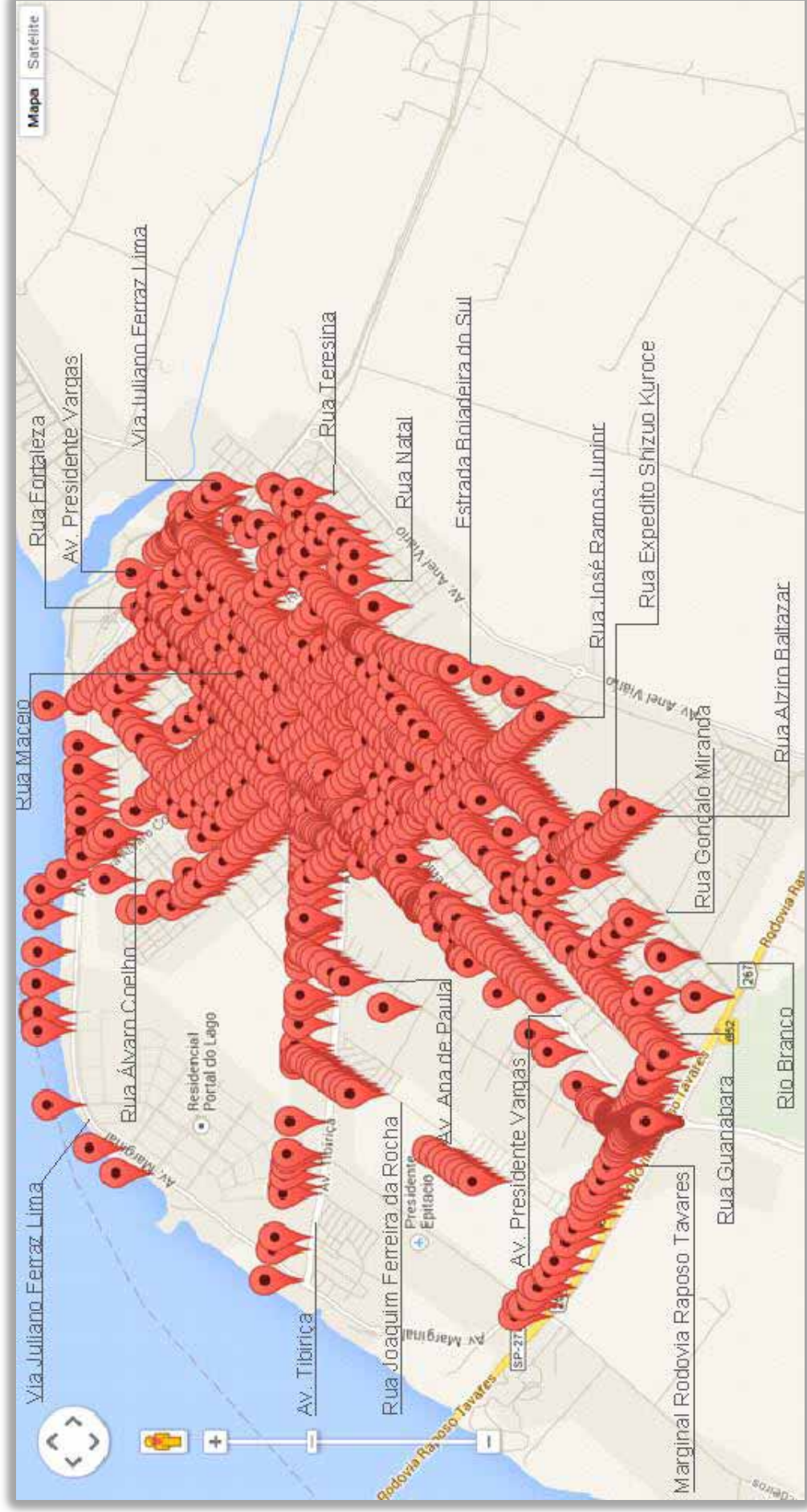
Fonte: Elaborado pela própria autora.

7.3.1 Análise do georreferenciamento no modo bicicleta

Ao lançar no software Google Maps os 5034 percursos, obtiveram-se finitos pontos georreferenciados. Segue-se a análise de 1% destes pontos da amostra, com distinção das tecnologias adotadas.

Para o modo não motorizado do tipo bicicleta utilizaram-se 1184.53 pontos georreferenciados, de acordo com a Tabela 16.

Figura 31 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo bicicleta



Fonte: Google Maps (2014).

A seguir tem-se a descrição das vias utilizadas pela bicicleta, de acordo com a Figura 31. Evidencia-se a Avenida principal Presidente Vargas em toda extensão, Avenida Tibiriça, Rua Vitória (quadras 11 a 17), Rua Sebastião Novaes (quadra 2 até encontrar Avenida Tibiriça), Rua Campos Sales, Rua João Pessoa (quadra 10 até Avenida Sobrasil), Marginal da Rodovia Raposo Tavares, composta pelas avenidas Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo, Rua Guanabara (Marginal até a quadra 14), Álvaro Coelho (quadra 2 até a orla fluvial), Rua Belém (quadras 4 a 10), Rua Antônio Venâncio Lopes (quadras 2 a 14 e 1 a 9), Rua Fernando Costa (quadras 2 a 12), Rio Branco (quadra 22 até a Marginal), Rua Joaquim Ferreira da Rocha (até o Jardim Renascer), Rua Natal (quadra 9 até Avenida Sobrasil), Rua Curitiba (quadras 1 a 23), Rua Porto Alegre (quadras 2 a 16), Rua Minas Gerais (quadras 1 a 17 e 2 a 12), Rua Manoel de Sousa Barbeiro (quadras 1 a 13), Avenida dos Ipês (quadras 1 a 9), Estrada Boiadeira do Sul (IFSP a UNIESP), Rua Maceió (quadras 5 a 13), Estrada Boiadeira do Norte (Praça Almirante Tamandaré até a Rua Álvaro Coelho), Rua Juca Pita (quadras 3 a 15), Rua Pernambuco (quadras 2 a 14), Rua Horita Massafume (quadras 11 a 17) e Rua Gerônimo Ribeiro (quadras 27 a 31), Rua Gonçalo Miranda (quadras 13 a 17), Rua Alziro Baltazar (quadras 19 a 25), Rua Expedito Shizuo Kuroce (quadras 19 a 25) e Fortaleza (quadras 1 a 12) e Via Juliano Ferraz da Silva (Avenida da Orla Fluvial).

O fator positivo dessa grande quantidade de pontos coordenados é saber que as pessoas circulam de bicicleta por toda a cidade, confirmando-se assim, a vocação do uso da mesma. Daí a importância de se planejar vias cicláveis para garantir segurança e conforto ao pedalar.

Outro destaque dessa ilustração é que todos os percursos acontecem dentro do “quadrilátero” demonstrado na Figura 22, portanto, isto demonstra que os principais trajetos têm menos de 5 km; o recomendável segundo a literatura. Esta afirmação é possível, pois a Avenida principal, Presidente Vargas, em seu eixo central não ultrapassa esta marca. Além disso, o fato da avenida ficar dentro desta faixa, favorece o uso da tecnologia bicicleta e mais uma vez comprova-se a tendência de Presidente Epitácio-SP vir a ser uma cidade saudável com foco nas tecnologias sustentáveis.

Para continuar a análise dos percursos de bicicleta optou-se em gerar novas imagens com menos pontos georreferenciados, para continuar identificando as vias de maior concentração. Sendo assim, trabalhou-se com a redução dos pontos paulatinamente.

A seguir as ilustrações adotadas com 1000, 800, 600 e 400 pontos georreferenciados.

Figura 32 – 1000 pontos georreferenciados na amostra pelo modo bicicleta

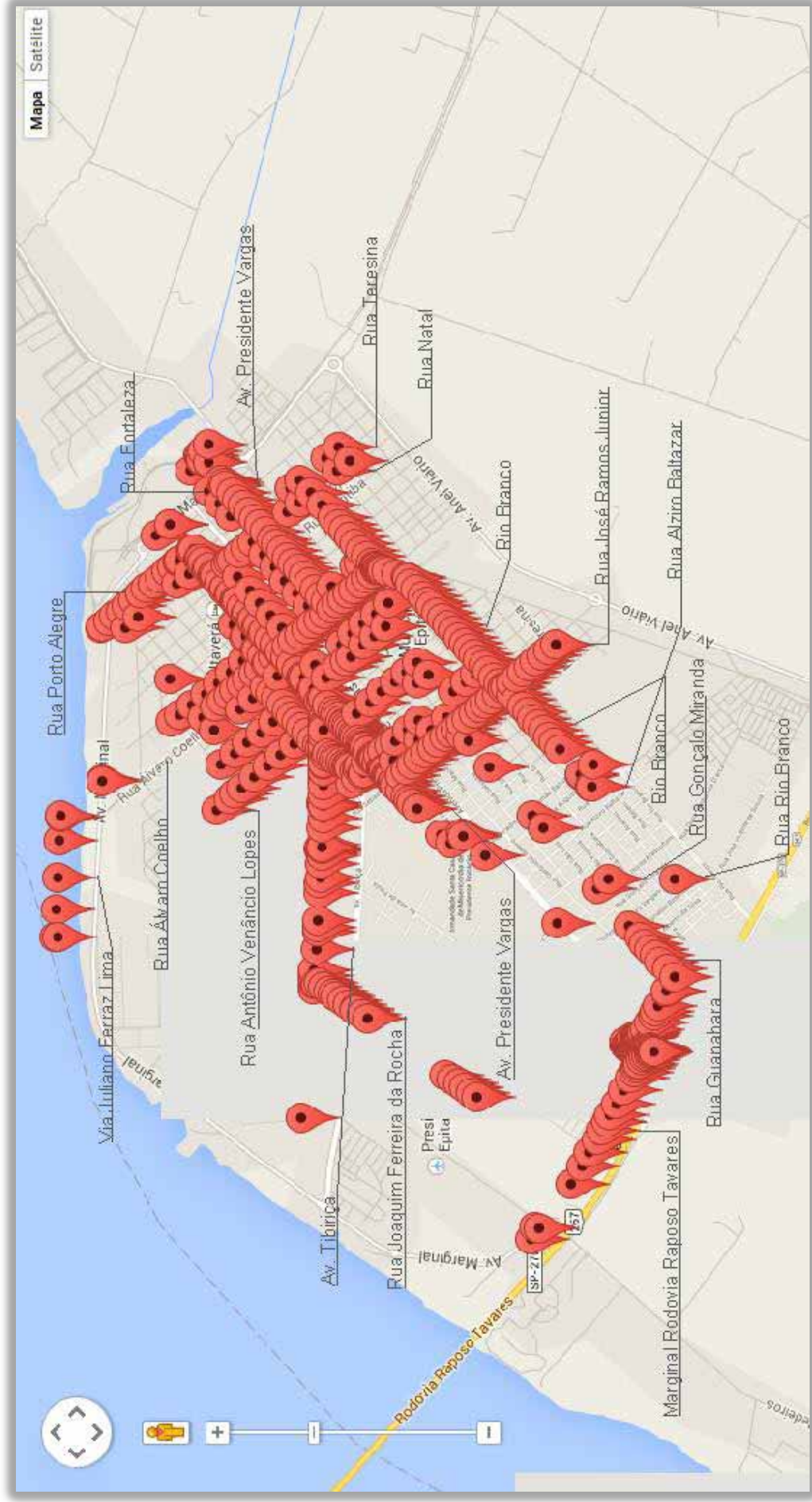


Fonte: Google Maps (2014).

Segue-se a descrição do arruamento com 1000 pontos georrefenciados na Figura 32. O destaque continua na Avenida principal Presidente Vargas em toda extensão, Avenida Tibiriça, Rua Vitória (quadra 11 a 17), Rua Sebastião Novaes (quadra 2 até encontrar Avenida Tibiriça), Rua Campos Sales, Rua João Pessoa (quadra 10 até Avenida Sobrasil), Marginal da Rodovia Raposo Tavares, composta pelas avenidas Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo, Rua Guanabara (Marginal até a quadra 34), Álvaro Coelho (quadra 2 até a orla fluvial), Rua Belém (quadras 4 a 10), Rua Antônio Venâncio Lopes (quadras 2 a 14), Rua Fernando Costa (quadras 2 a 12), Rio Branco (quadras 22 a 33), Rua Joaquim Ferreira da Rocha (até o Jardim Renascer), Rua Natal (quadra 9 até Avenida Sobrasil), Rua Curitiba (quadras 1 a 23), Rua Porto Alegre (quadras 2 a 16), Rua Minas Gerais (quadras 1 a 17 e 2 a 12), Rua Manoel de Sousa Barbeiro (quadras 1 a 13), Avenida dos Ipês (quadras 1 a 9), Estrada Boiadeira do Sul (IFSP a UNIESP), Rua Maceió (quadras 5 a 13), Estrada Boiadeira do Norte (Praça Almirante Tamandaré até a Rua Álvaro Coelho), Rua Juca Pita (quadras 3 a 15), Rua Pernambuco (quadras 2 a 14), Rua Horita Massafume (quadras 11 a 17) e Rua Gerônimo Ribeiro (quadras 27 a 31) e Via Juliano Ferraz da Silva (Avenida da Orla Fluvial).

Na Figura 33 identificaram-se as seguintes vias: Avenida principal Presidente Vargas (quadras 3 a 21), Avenida Tibiriça, Rua Vitória (quadras 11 a 17), Rua Sebastião Novaes (quadra 2 até encontrar Avenida Tibiriça), Rua Campos Sales, Rua João Pessoa (quadra 10 até Avenida Sobrasil), Marginal da Rodovia Raposo Tavares, composta pelas avenidas Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo, Rua Guanabara (quadra 38 até a Marginal), Álvaro Coelho (quadra 2 até a orla fluvial), Rua Belém (quadras 4 a 10), Rua Antônio Venâncio Lopes (quadras 2 a 14), Fernando Costa (quadras 2 a 12), Rio Branco (quadras 22 a 28), Rua Joaquim Ferreira da Rocha até o Jardim Renascer, Rua Natal (quadra 9 até Avenida Sobrasil), Rua Curitiba (quadras 1 a 23), Rua Porto Alegre (quadras 2 a 16), Rua Minas Gerais (quadras 1 a 17 e 2 a 12); Rua Manoel de Sousa Barbeiro (quadras 1 a 13), Avenida dos Ipês (quadras 1 a 9) e Estrada Boiadeira do Sul (IFSP a UNIESP) e Rua Juca Pita (quadras 3 a 15).

Figura 34 – 600 pontos georreferenciados na amostra pelo modo bicicleta



Fonte: Google Maps (2014).

Na Figura 34, os principais arruamentos são a Avenida principal Presidente Vargas (quadras 3 a 26), Avenida Tibiriça, Rua Vitória (quadras 11 a 17), Rua Sebastião Novaes (quadra 2), Rua Campos Sales, Rua João Pessoa (quadra 10 até Avenida Sobrasil), Marginal da Rodovia Raposo Tavares, composta pelas avenidas Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo, Rua Guanabara (quadra 38 até a Marginal), Álvaro Coelho (quadras 2 a 12), Rua Belém (quadras 4 a 10), Rua Antônio Venâncio Lopes (quadras 2 a 14), Fernando Costa (quadras 2 a 12), Rio Branco (quadras 22 a 28) e Rua Joaquim Ferreira da Rocha até o Jardim Renascer e Via Juliano Ferraz da Silva (Avenida da Orla Fluvial).

Segue as seguintes vias com 400 pontos georreferenciados, como mostra a Figura 35, Avenida principal Presidente Vargas (quadras 3 a 21), Avenida Tibiriça, Rua Vitória (quadras 11 a 17), Rua Sebastião Novaes (quadra 2), Rua Campos Sales, Rua João Pessoa (quadra 10 até Avenida Sobrasil), Marginal da Raposo Tavares, composta pelas avenidas Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo, Rua Guanabara (quadra 38 até a Marginal) e Álvaro Coelho (quadras 2 a 12) e Via Juliano Ferraz da Silva (Avenida da Orla Fluvial).

Constata-se que mesmo reduzindo o número de pontos como demostram a Figura 32, a Figura 33, a Figura 34 e a Figura 35, esta concentração do uso da bicicleta continua intensa, embora, a Figura 35 evidencie as principais vias que necessitam de infraestrutura cicloviária. Essas vias acumulam o maior número de deslocamentos de bicicleta, segundo a amostra.

Por conseguinte, as vias que deixaram de aparecer com a redução dos pontos não são menos importantes. Isto significa que o planejamento deve priorizar as ruas com maior demanda de bicicleta.

Outro fator a ser analisado é o interesse do poder público em construir ciclovias na Rua Rio Branco e na Rua Alziro Baltazar. De acordo com os resultados obtidos a Avenida Rio Branco realmente demanda infraestrutura cicloviária.

Já na Rua Alziro Baltazar, a ocorrência dos pontos foi no sentido bairro, ou seja, do encontro da Rua Rio Branco em direção ao Jardim Alto do Mirante II. Mesmo assim, torna-se interessante a continuidade da ciclovia, ou seja, da Rua Rio Branco para o centro até interligar com a Avenida Presidente Vargas para que haja ligação entre as ciclovias.

Esta interligação ocorre também na Rua José Ramos Junior, com concentração de pontos em toda a sua extensão no sentido ímpar das quadras. É necessário realizar nessa rua um estudo sobre o sentido, pois atualmente ela não é preferencial. Acredita-se que a instalação de uma ciclovia irá exigir essa alteração e ressalta-se que esta via apresenta largura considerável para a infraestrutura cicloviária.

7.3.2 Análise do georreferenciamento no modo automóvel

Para o modo motorizado automóvel, 1% dos pontos georreferenciados corresponde a 1069.45 pontos, conforme mostra a Tabela 16.

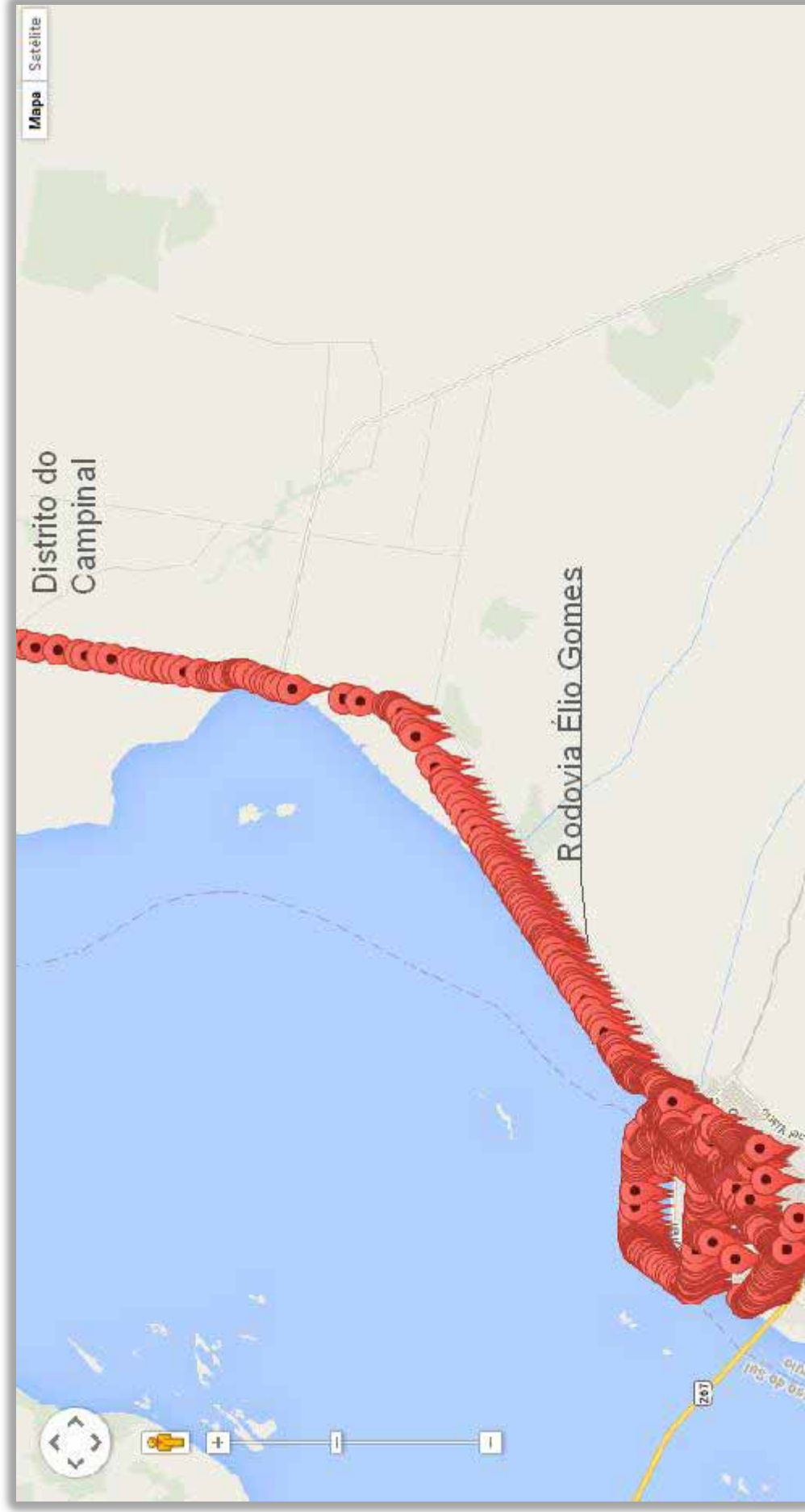
A Figura 36 e a Figura 37 ilustram os principais trajetos deste modo. No entanto, a imagem teve que ser dividida em duas, devido sua extensão, pois a tecnologia automóvel concentrou-se no sentido do Distrito do Campinal, que fica a aproximadamente 30 km da cidade de Presidente Epitácio-SP.

De posse da Figura 36 as principais vias utilizadas pela tecnologia automóvel são: Avenida principal, Presidente Vargas, Marginal da Rodovia Raposo Tavares, avenidas Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo, Avenida Tibiriça, Rua José Ramos Junior, Avenida Juliano Ferraz Lima, Rua Joaquim Ferreira da Rocha, Rua Porto Alegre (quadras 2 a 16), Rua Florianópolis (quadras 1 a 6), Rua Paraná (quadras 2 a 10), Rua Mato Grosso (quadras 2 a 8) e Alameda das Perobas (quadras 1 a 17).

Na continuação da Figura 36 tem-se a Figura 37 que mostra os pontos georreferenciados sentido o Distrito do Campinal cuja ligação ocorre pela Rodovia Élio Gomes. No percurso encontram-se os bairros mais distantes do centro da cidade, como Village Lagoinha e Agrovilas.

Observa-se nessas duas imagens que algumas vias, por exemplo, a Avenida Presidente Vargas, Marginal da Rodovia Raposo Tavares, avenidas Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo, Avenida Tibiriça, Rua José Ramos Junior, Via Juliano Ferraz de Lima (Orla Fluvial) são comuns tanto para o modo bicicleta, quanto para a tecnologia automóvel. Esta informação requer ao planejador atenção ao trabalhar estes espaços urbanos de tal maneira a evitar conflitos entre os modos, garantindo assim, segurança às diversas tecnologias adotadas.

Figura 37– 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo automático B



Fonte: Google Maps (2014).

7.3.3 Análise do georreferenciamento no modo ônibus

Para o modo motorizado ônibus, 1% dos pontos georreferenciados corresponde a 780.07 pontos, conforme mostra a Tabela 16.

É visível na Figura 38 a influência desta tecnologia no motivo trabalho, devido à concentração de pontos na Avenida Domingos Ferreira de Medeiros. Esta via é o principal acesso ao Distrito Industrial, através das Marginais da Rodovia Raposo Tavares, avenidas estas conhecidas como Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo.

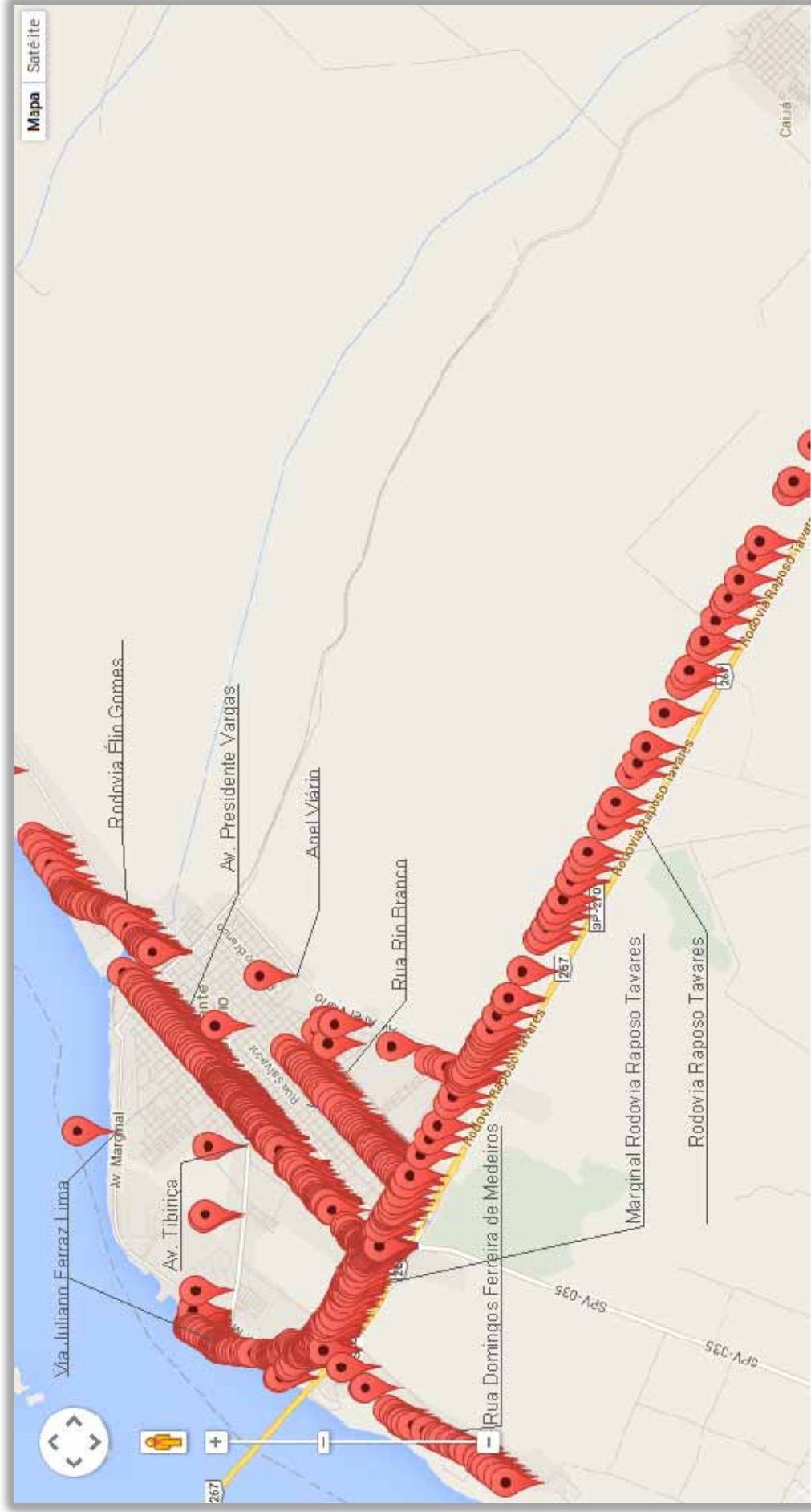
Já o agrupamento de pontos na Rodovia Raposo Tavares remete as pessoas que circulam pelas cidades adjacentes, seja pelo motivo de estudo ou trabalho ou outros, enfim, moradores que vão para fora ou pessoas que chegam das cidades abrangentes a Presidente Epitácio-SP.

Outro destaque está para a Avenida Rio Branco importante via de acesso às instituições de ensino, no caso, UNIESP e IFSP, tendo como principal motivo o estudo, juntamente com o anel viário de acesso à Rodovia Raposo Tavares, que também facilita o acesso às instituições citadas.

Evidencia-se também a Avenida Presidente Vargas e a Rodovia Élio Gomes, esta acessa os bairros mais distantes de Presidente Epitácio-SP como o Village Lagoinha, Agrovilas e o Distrito do Campinal.

A Via Juliano Ferraz Lima destaca-se pela interligação com a Rodovia Raposo Tavares e o Distrito Industrial. Ainda aparecem alguns pontos georreferenciados na Avenida Tibiriça.

Figura 38 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo ônibus



Fonte: Google Maps (2014).

7.3.4 Análise do georreferenciamento no modo motocicleta

Para o modo motorizado motocicleta, 1% dos pontos georreferenciados corresponde a 680.14 pontos, conforme mostra a Tabela 16.

Ilustra-se na Figura 39 o uso da motocicleta para o motivo trabalho, assim como o ônibus, pois ambas as tecnologias estão concentradas na Avenida Domingos Ferreira de Medeiros, principal eixo de ligação ao Distrito Industrial. O trajeto deste percurso contorna a Marginal da Rodovia Raposo Tavares, nas avenidas conhecidas como Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo.

Outras vias também ficam evidentes como a Avenida principal Presidente Vargas, Avenida Tibiriça, Alameda das Perobas (quadras 1 a 17), Rio Branco (quadras 13 ao 28), Rua José Ramos Junior, Porto Alegre (quadras 2 a 16) e Pernambuco (quadras 1 a 17).

Novamente o planejador deve tomar cuidado ao planejar, devido às vias acolherem distintas tecnologias.

7.3.5 Análise do georreferenciamento no modo a pé

Para o modo não motorizado a pé, 1% dos pontos georreferenciados corresponde a 192.73 pontos, conforme mostra a Tabela 16.

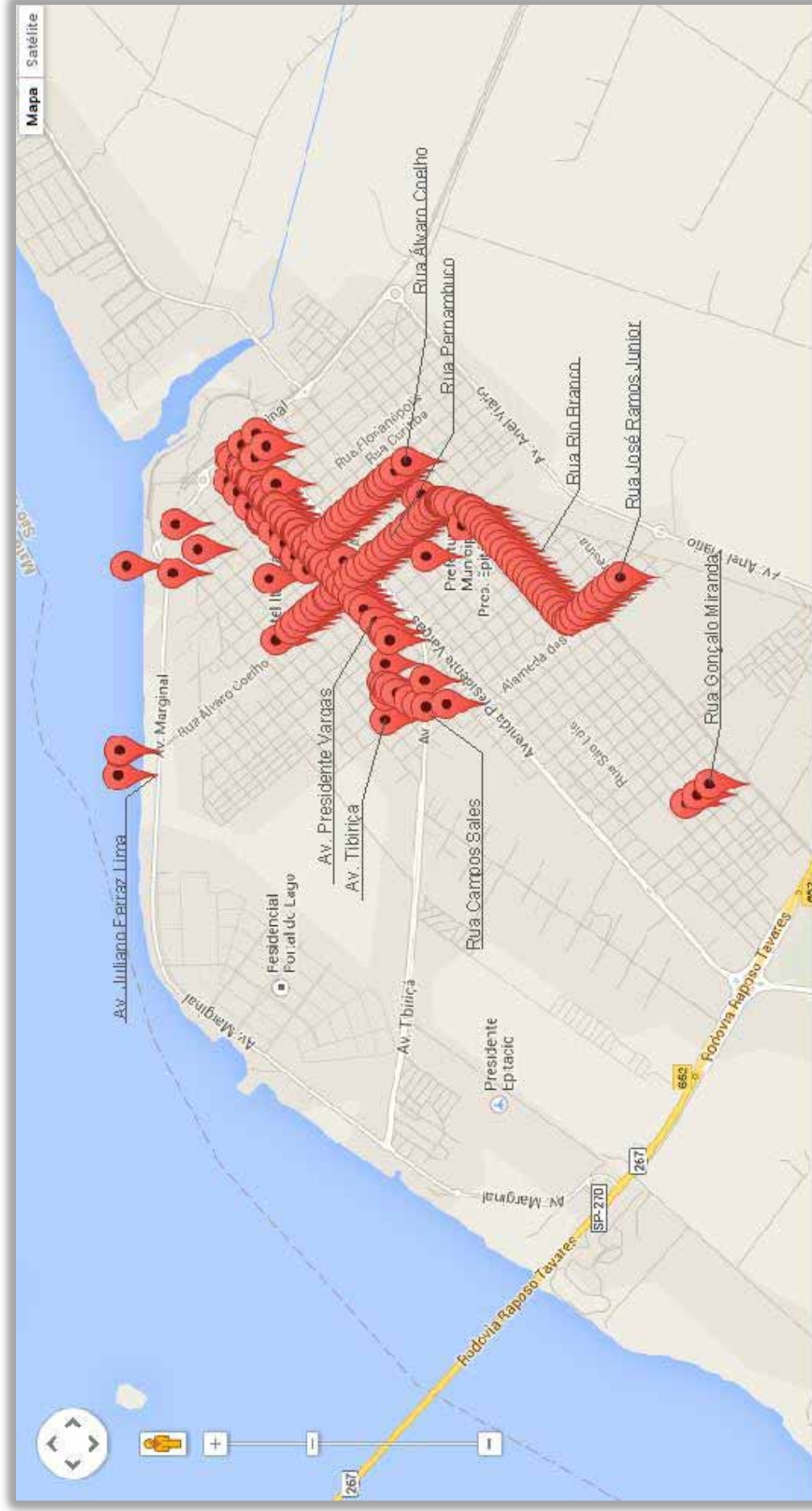
No modo a pé, merece destaque a avenida principal Presidente Vargas e a Rua Álvaro Coelho, na qual esta última deve-se ao motivo “Lazer”, pois é a principal via de acesso à orla fluvial, local destinado à recreação, esporte, segundo Figura 40.

A Rua José Ramos Junior destaca-se com a continuidade do fluxo pela Rua Rio Branco (quadras 13 a 21) interligando-se à Rua Pernambuco.

Outros arruamentos chamam a atenção pela concentração dos pontos georreferenciados, por exemplo, a Rua Campos Sales, Rua Fortaleza (quadras 1 a 12), Rua São Luís (quadras 02 a 10) e Rua Paraná (quadras 1 a 15). Observa-se que estas vias auxiliam no acesso às principais instituições de ensino da cidade.

Outros locais recebem concentrações de pontos como a Rua Gonçalo Miranda, próxima à escola municipal e à orla fluvial utilizada para recreação e esportes.

Figura 40 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo a pé



Fonte: Google Maps (2014).

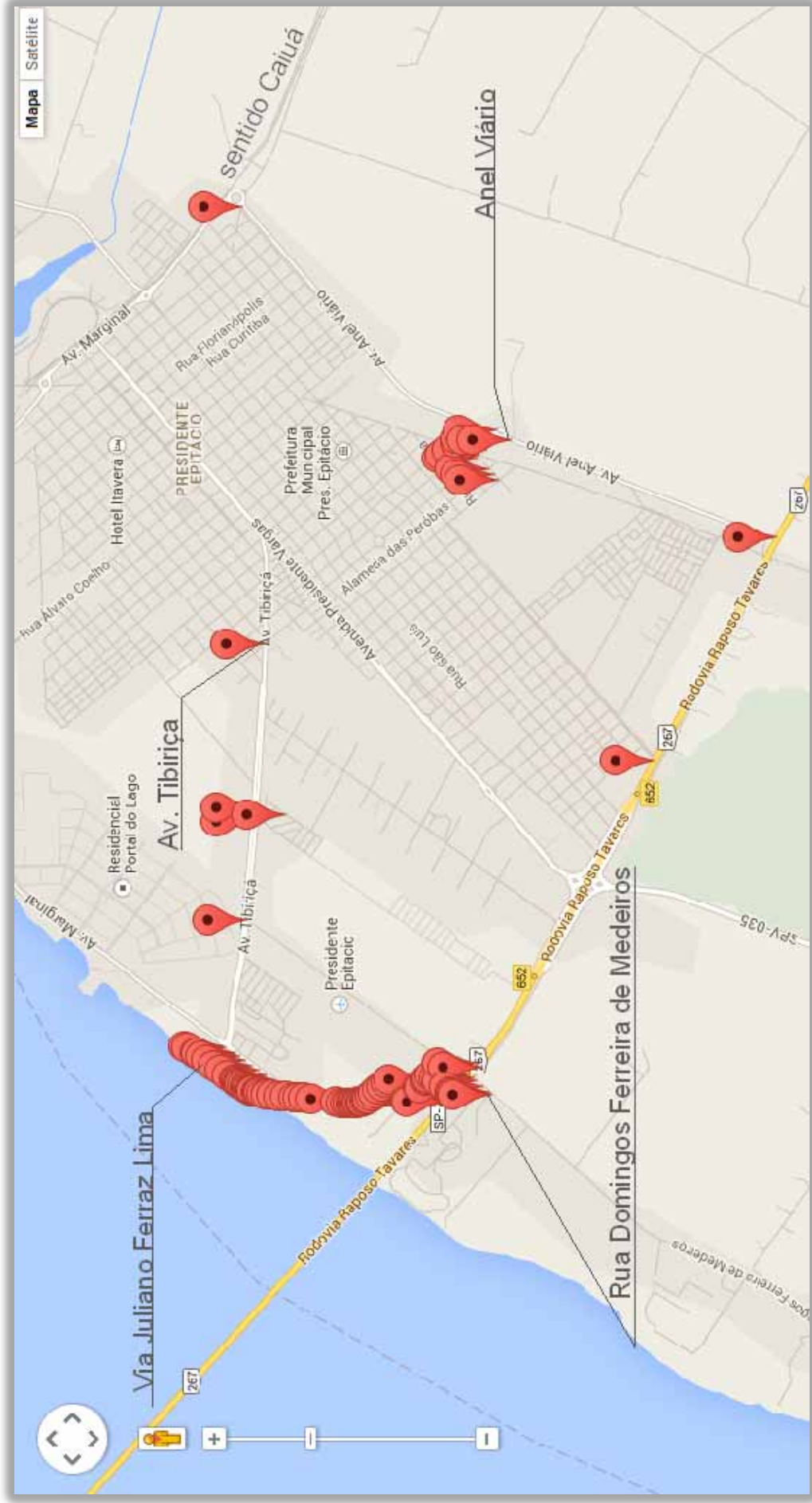
7.3.6 Análise do georreferenciamento no modo micro-ônibus

Para o modo motorizado micro-ônibus, 1% dos pontos georreferenciados corresponde a 56.25 pontos, conforme mostra a Tabela 16.

A Figura 41 chama a atenção pela sequência de pontos na Avenida Juliano Ferraz Lima com acesso ao início da Avenida Domingos Ferreira de Medeiros, bairro conhecido como Vila Recreio. Neste local encontra-se outra instituição de ensino conceituada, o colégio SESI, portanto, apresenta enfoque no motivo estudo com uso desta tecnologia.

Ainda destaca-se a concentração nas proximidades do IFSP, na Avenida Tibiriça e na rotatória da estrada que leva ao município de Caiuá.

Figura 41 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo micro-ônibus



Fonte: Google Maps (2014).

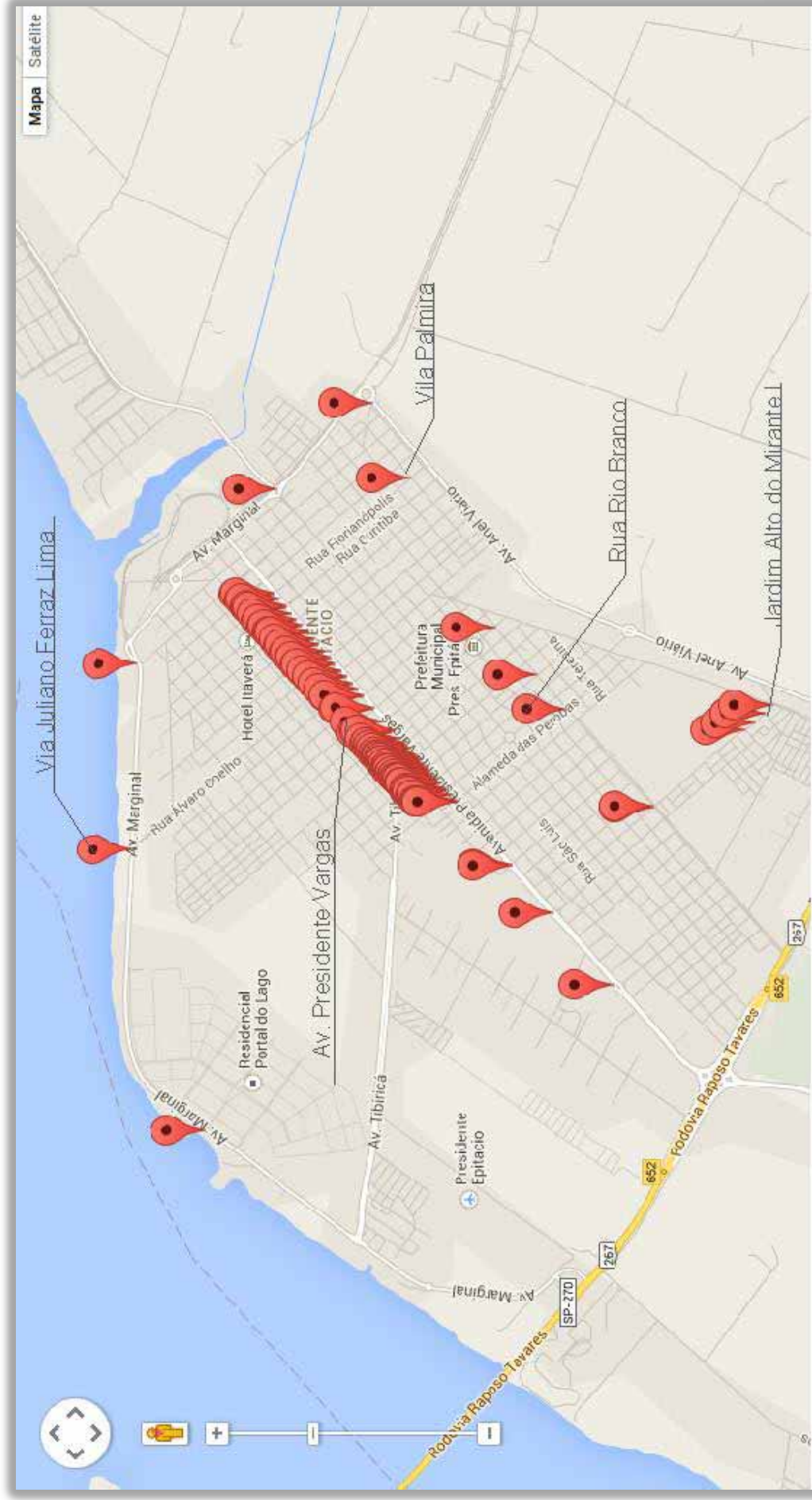
7.3.7 Análise do georreferenciamento no modo mototáxi

Para o modo motorizado mototáxi, 1% dos pontos georreferenciados corresponde a 33.42 pontos, conforme mostra a Tabela 16.

O principal destaque na Figura 42 é a Avenida principal, Presidente Vargas. Também acontece concentração de pontos no bairro Jardim Alto do Mirante I e pontos isolados na Avenida Juliano Ferraz Lima, na orla fluvial, na Rua Rio Branco e por fim, pontos isolados na Vila Palmira e na rotatória próxima a Estrada Municipal Caiuá. Neste modal um dos principais motivos são compras, pagamento de contas ou mesmo recebimento de proventos.

O modo táxi não gerou imagens, pois não houve deslocamento com esta tecnologia.

Figura 42 – 1% dos pontos georreferenciados na amostra pelo modo mototáxi



Fonte: Google Maps (2014).

7.4 Análise do georreferenciamento por modalidades não-motorizadas

Ao realizar a junção dos principais percursos da Figura 31 e da Figura 40 que representam as modalidades não motorizadas, bicicleta e a pé, respectivamente, obteve-se a Figura 43.

O resultado traz na cor vermelha os percursos de bicicleta, na cor amarela os trajetos realizados no modo a pé e na cor laranja o momento em que estas tecnologias se encontram. Estas incidências ocorreram na Rua José Ramos Junior com acesso ao IFSP (quadras 17 a 25); na Avenida Rio Branco (quadras 13 a 21) até a UNIESP e continua pela Rua Pernambuco (quadras 1 a 17) até a Avenida Presidente Vargas (quadras 3 a 14) até as primeiras quadras da Avenida Tibiriça. Paralelamente à Avenida Presidente Vargas encontra-se a Avenida Fortaleza com encontro das tecnologias nas quadras 1 a 12. E na Rua Álvaro Coelho (quadras 2 a 12), Rua Gonçalo Miranda (quadra 11 a 17) e por fim, na Vila Presidente Vargas, também conhecida como Vila Jerônimo na Rua Campos Sales.

A análise destes arruamentos na cor laranja demonstra que as pessoas caminham, devido a motivos utilitários, no caso o ensino, pois as ruas Gonçalo Miranda, José Ramos Junior, Rio Branco, Pernambuco e Álvaro Coelho têm acesso às instituições de ensino. Já a Avenida Presidente Vargas, Fortaleza e Avenida Tibiriça o motivo é o comércio e a prestação de serviço. Já na cor amarela que representa a utilização da tecnologia a pé, observa-se uma concentração na Rua Paraná e Rua São Luis, a primeira próxima à escola e na segunda tem-se academia, motivo lazer.

Na Figura 43 na cor vermelha, como mencionado anteriormente, está a circulação realizada por bicicleta. Observa-se que esta tecnologia espalha-se por toda a cidade. Logo, é interessante investir na reforma e ampliação das ciclovias existentes na cidade de Presidente Epitácio-SP, pois elas coincidem com o atual fluxo das bicicletas. Um bom exemplo são as ciclovias da Orla Fluvial, da Avenida Tibiriçá - Vila Bordon e da ciclovia da Rotatória do Obelisco - Avenida Presidente Vargas - Distrito Industrial (Frigorífico).

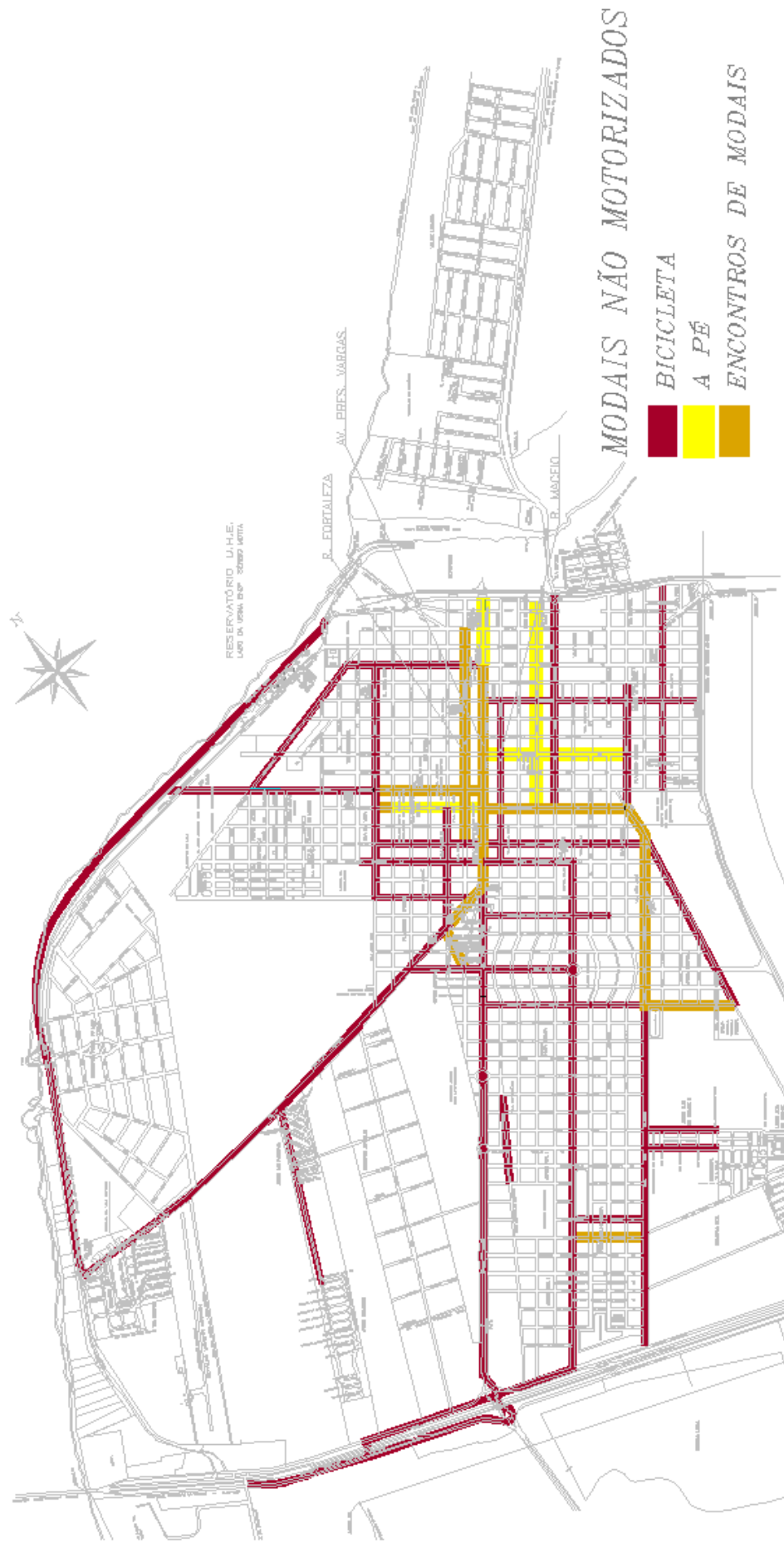
Em relação às futuras vias cicláveis estas teriam um papel importante de interligar as ciclovias e acessar os bairros periféricos como o Jardim Alto do Mirante I e II, instalando ciclovia na Rua Alziro Baltazar sentido bairro, na Rua Joaquim Ferreira da Rocha no Jardim Renascer. Na Vila Palmira verificar viabilidade Rua Curitiba, Natal e Belém. Apesar de não aparecer no mapa, a Ciclovia – Parque Municipal Figueiral - Linha

Férrea de acesso ao bairro Village Lagoinha também é importante, principalmente pelas pousadas que empregam a população.

Outra rua destaque é a José Ramos Junior interligando a Rua Rio Branco e a Rua Pernambuco (no trecho das quadras ímpares). A Rua Álvaro Coelho (no trecho das quadras pares) para interligar com a Rua Juca Pita e com a orla fluvial. A Rua Porto Alegre (no trecho das quadras pares), principal acesso ao paço municipal.

Ressalta-se a Marginal (acesso ao Distrito Industrial) nas avenidas Sebastião Lopes e Victório Antônio Bergamo e a Rua Guanabara, neste caso o motivo dos deslocamentos é trabalho.

Figura 43 - Representação das tecnologias não motorizadas



Fonte: Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio (2014).

7.5 Análise do georreferenciamento por modalidades motorizadas

Ao realizar a junção das tecnologias motorizadas: automóvel, ônibus, motocicleta, micro-ônibus e mototáxi, obteve-se a Figura 44, com as principais rotas. Estas foram representadas na cor azul, quando ocorre incidência, ou seja, na junção de um ou mais modais. O modo mototáxi por aparecer principalmente na Avenida principal, na Presidente Vargas acabou sendo encoberto pela cor azul, portanto, não aparece no mapa a sua representação individual, apesar de constar na legenda.

O mesmo acontece com o modo micro-ônibus que aparece no entroncamento da Avenida José Vicente Junior com ligação sentido ao IFSP; já na Via Juliano Ferraz Lima, do início do cruzamento com a Avenida Tibiriça até o início da Avenida Domingos Ferreira de Medeiros, na Vila Recreio, este está na cor azul, devido ao encontro de modais, no caso, micro-ônibus, ônibus e motocicleta, nas quais os principais motivos são trabalho e estudo, fins utilitários. O modo táxi não consta na legenda por não aparecer na amostra.

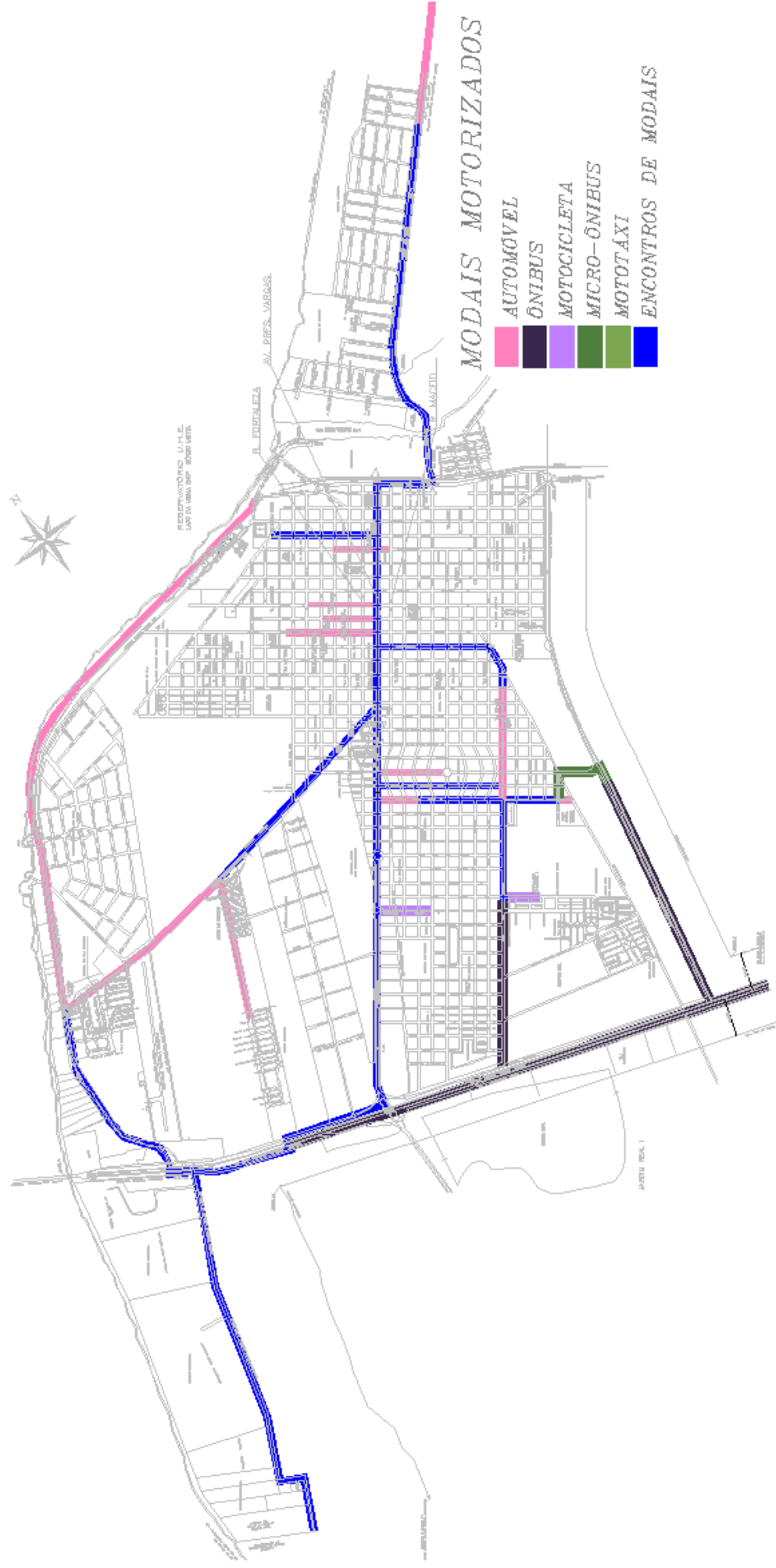
A Avenida Presidente Vargas praticamente recebe todas as modalidades motorizadas e não motorizadas, logo é necessário realizar um estudo de sentido dos fluxos, retiradas de estacionamentos da avenida principal, aumento do canteiro central, necessidade de trabalhar com as vias adjacentes Rua Maceió e Rua Fortaleza e principalmente privilegiar a ciclovias em todo eixo principal da urbe de Presidente Epitácio-SP.

É importante salientar e afirmar que esta é a principal via de acesso dos turistas na cidade, portanto é necessário trabalhar a imagem da urbe e configurar nos visitantes o ar de cidade sustentável, por meio da arborização e da mobilidade urbana com espaços adequados às tecnologias não motorizadas.

Estas ações irão auxiliar no desenvolvimento da área turística atualmente precária na cidade. Para isto é fundamental no planejamento atentar-se para as vias onde se concentram as tecnologias não motorizadas, pois ao juntar estes traçados, os percursos não motorizados irão conviver juntamente com as rotas motorizadas. Portanto, deve-se ter um cuidado especial com os diversos modos atuando no mesmo espaço urbano.

O recomendável é atuar de maneira a respeitar a hierarquia no sistema de transporte. Como dito anteriormente, em primeiro lugar está o pedestre, em segundo o transporte não motorizado (bicicleta), em terceiro o transporte público e por último o transporte privado motorizado.

Figura 44 - Representação das tecnologias motorizadas



Fonte: Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio (2014).

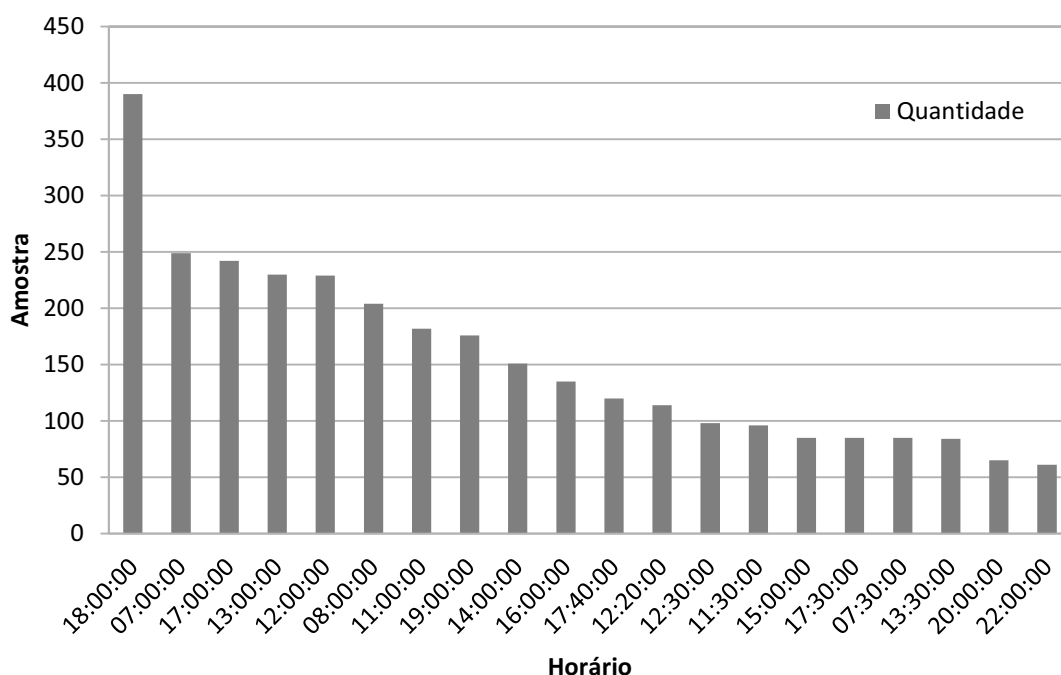
7.6 Análise do georreferenciamento pela variável temporal

A análise da variável temporal registra o horário do início e do final de cada deslocamento. Isto é importante para estudo dos fluxos para a implantação do plano viário.

De posse da Figura 45, observa-se a seleção dos horários das viagens que mais se repetem. Os horários que mais vezes apareceram foram: às 18 horas, geralmente retorno do trabalho; o segundo foi às 7 horas, saída para os motivos escolares e de trabalho; em terceiro lugar, às 17 horas, saída de escolas, para algumas pessoas entrada no trabalho e às 13 horas e 12 horas, entrada e retorno ao trabalho após o almoço.

O georreferenciamento da variável tempo independente do modo utilizado demonstra notoriedade nos horários de picos. Portanto, o gestor deve atentar-se para o fluxo de pessoas nesses horários.

Figura 45 - Georreferenciamento da variável tempo



Fonte: Elaborado pela própria autora.

7.7 Sugestões baseadas nos resultados

Após a obtenção desses resultados e do estudo bibliográfico associado às discussões das ciclovias existentes na cidade de Presidente Epitácio-SP, pode-se inferir

que, somado à precariedade das ciclovias e pela ausência de interligação entre elas, estas não exercem sua função social dentro da urbe, pois não atuam de forma eficaz.

A Figura 46 apresenta as vias com demandas ciclovárias, baseadas nas ciclovias existentes e nos resultados desta pesquisa, que traz dados de acordo com a amostra. As sugestões partiram do princípio das vias cicláveis exercerem a sua função social comunicando-se por toda a cidade atendendo-se assim, aos anseios dos habitantes.

Observa-se que a demanda ciclovária da amostra ocorre dentro do “quadrilátero”, comentado na Figura 22. Os resultados foram apresentados por meio de cores ilustradas na Figura 46. As ciclovias existentes foram representadas na cor roxa, já a necessidade de infraestrutura ciclovária, conforme demanda da amostra, na cor verde e por fim, na cor azul as recomendações de vias cicláveis para que ocorram as interligações.

De acordo com os resultados obtidos as ciclovias existentes (cor roxa) ao invés de 15,4 km, segundo Departamento Municipal de Trânsito do Município de Presidente Epitácio (2012), na realidade apresentam 13,6 km, todas em situações precárias com necessidade de reforma como visto anteriormente. Já a demanda de infraestrutura ciclovária, de acordo com a amostra (na cor verde), corresponde a 31,4 km e na cor azul, com 24,5 km, as recomendações de interligações.

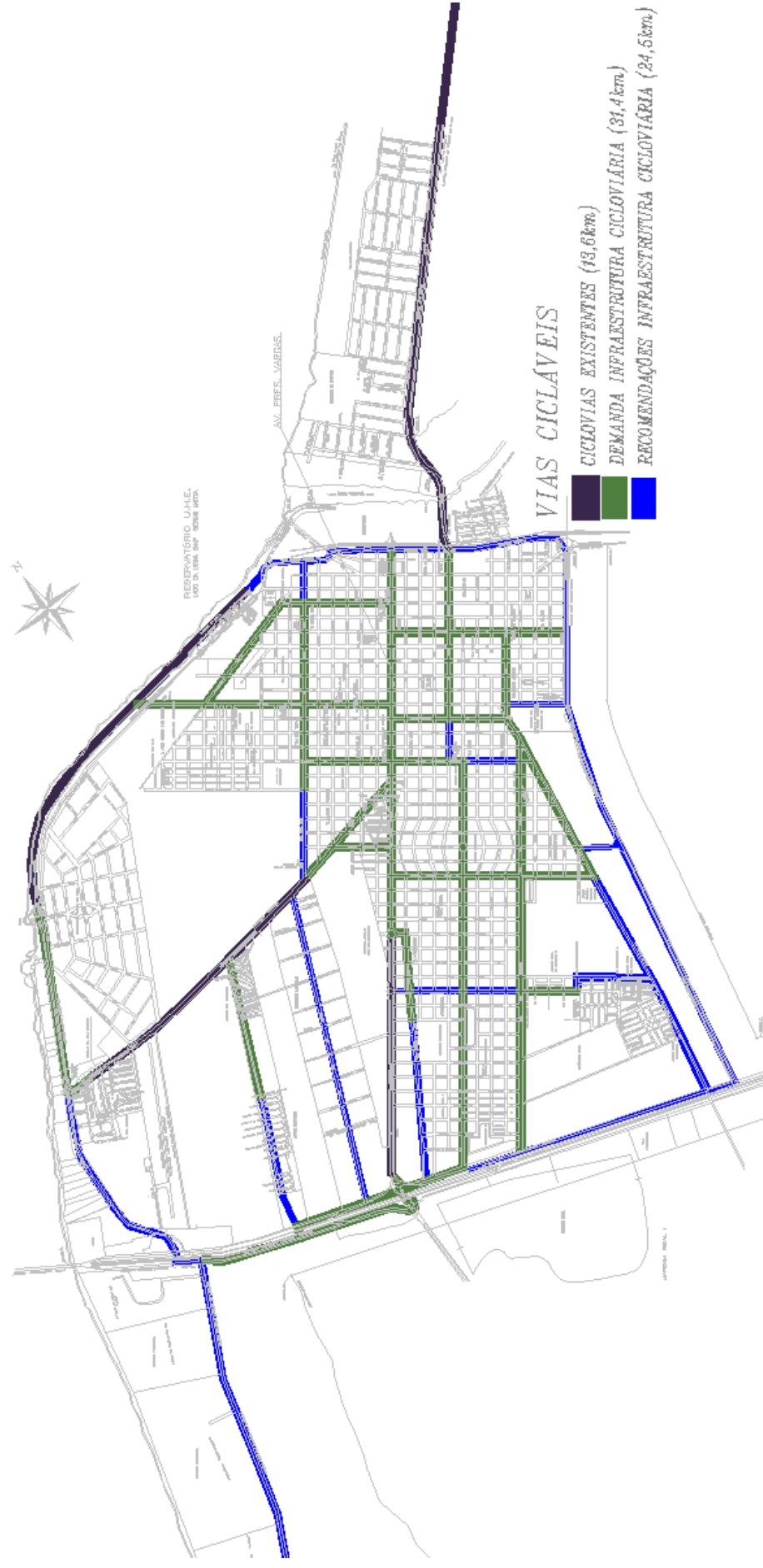
Sendo assim, 55,9 km correspondem a novas implantações ciclovárias e 13,6 km de reforma nas ciclovias existentes. Assim, se as reformas fossem realizadas nas ciclovias existentes e se executasse a infraestrutura ciclovária resultante da pesquisa, a cidade de Presidente Epitácio, totalizaria 69,5 km, aproximadamente 70 km de vias cicláveis.

Logo, o objetivo precípua deste trabalho é apresentar a viabilidade técnica de um sistema de vias cicláveis para compor uma proposta de plano viário que contemple toda a cidade, de tal forma que amarre as conexões das vias. Sendo assim, indica-se primeiramente a reforma das ciclovias existentes para garantir segurança ao pedalar.

A primeira a iniciar a reforma é a Ciclovias – Rotatória do Obelisco Avenida Presidente Vargas - Distrito Industrial (Frigorífico), devido esta acessar o Distrito Industrial e a instituição de ensino SESI, atendendo fins utilitários, trabalho e estudo.

Esse caso será o mais complexo, pois a avenida principal, Avenida Presidente Vargas demanda infraestrutura ciclovária em toda sua extensão. Entretanto, essa apresenta características distintas em determinados trechos. Logo, deve-se analisá-la com cautela, de tal maneira a beneficiar os habitantes, com as trocas sociais, o uso e ocupação do solo e destacar o *status* de Estância Turística.

Figura 46 – Plano Cicloviário de Presidente Epitácio



Fonte: Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio (2014).

Nesse sentido dividiu-se a avenida principal em duas partes: a primeira refere-se à entrada da cidade pela Rodovia Raposo Tavares até a rotatória do obelisco e a segunda da rotatória do obelisco até a linha férrea. No primeiro trecho encontra-se a ciclovia existente Ciclovia – Rotatória do Obelisco Avenida Presidente Vargas - Distrito Industrial (Frigorífico).

Na primeira etapa recomenda-se reformar a ciclovia existente e executá-la de ambos os lados, cada uma unidirecional contemplando o sentido de acesso e saída da cidade, de forma a acompanhar o tráfego. Essa deverá vir seguida por calçadas compartilhadas, posteamento adequado ao uso da bicicleta e veículos motorizados.

Para completar e favorecer o *status* de Estância Turística sugere-se o plantio de árvores nativas de porte elevado na ciclovia e no canteiro central. As árvores na ciclovia irão proteger o ciclista da insolação e as árvores do canteiro central em conjunto com a arborização da ciclovia, no futuro, criarão túneis de vegetação na entrada da cidade.

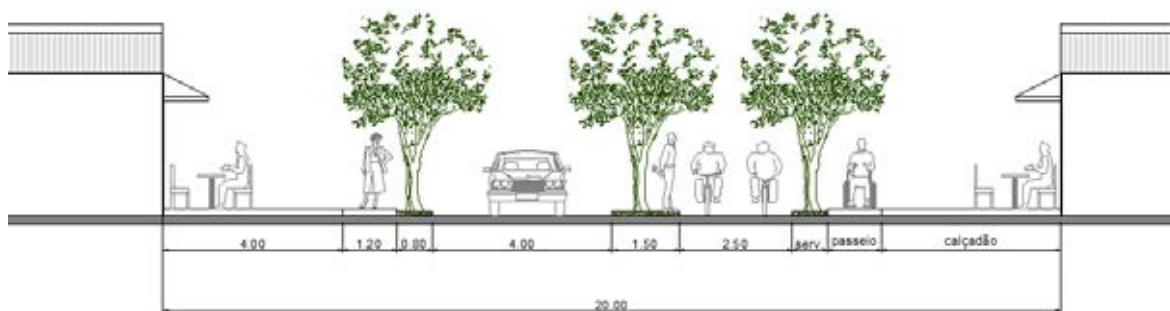
Para realçar essa paisagem urbana sugere-se que o plantio seja de árvores nativas intercaladas com árvores de vegetação colorida, por exemplo, o ipê amarelo, devido sua floração ser mais duradoura e crescer em ambiente aberto. Acredita-se que na época do florescimento irá criar uma harmonia, que possa incentivar o turista a voltar à cidade.

O segundo trecho da rotatória do obelisco até a linha férrea é uma área com ocupação e uso do solo misto com predominância do comércio e prestação de serviço. Essa informação foi determinante para as sugestões, devido à quantidade de transeuntes e os diversos modais que transitam e trafegam por essa avenida.

Sendo assim, a partir da rotatória do obelisco aconselha-se permanecer apenas o tráfego de acesso a cidade. O leito carroçável sentido a saída da cidade, sentido Rodovia Raposo Tavares iria extinguir-se. Assim, têm-se espaço para adaptação da calçada do tipo compartilhada, “espécie de calçadão” com vias cicláveis associada a *bulevares*, para favorecer as trocas sociais e assim, desestimular o uso dos veículos motorizados.

Essa ação favorece o transeunte, seguido de ciclovia bidirecional, largura 2,50 m; canteiro central 1,50 m, leito carroçável e novamente “calçadão”, conforme Figura 47.

Figura 47 – Corte Esquemático Avenida Presidente Vargas – trecho 2



Fonte: Elaborado pela própria autora (2014).

Esta segunda etapa pode ser executada depois da reforma das demais ciclovias existentes. Sendo assim, é recomendável a reforma na Ciclovía – Avenida Tibiriçá – Vila Bordon por ser um elo com os bairros periféricos até o centro da cidade e com a Ciclovía da Orla Fluvial, que também precisa de reparos. Por fim, a Ciclovía – Parque Municipal Figueiral - Linha Férrea, que acessa os bairros mais distantes e as pousadas.

Por conseguinte, mencionam-se sugestões nas demais vias, conforme Figura 46. As ruas Fortaleza e Maceió, paralelas a Avenida Presidente Vargas, continuariam mão dupla e receberiam ciclofaixas. As vias transversais à Avenida Presidente Vargas, deixariam de ser mão dupla, sendo alternados os sentidos do tráfego, para que um dos lados recebesse ciclofaixa e estacionamentos a 45°.

A Avenida Tibiriçá já apresenta ciclovía no canteiro central, logo esta passaria por reformas e as rotatórias e entrocamentos devem ser bem sinalizados para evitar acidentes. Aconselha-se interligar esta ciclovía com a Via Juliano Ferraz da Silva. A Avenida Tibiriçá também acessa o Jardim Renascer, pela Rua Joaquim Ferreira da Rocha, na qual indica-se ciclofaixa ou ciclovía até a Rodovia Raposo Tavares.

Ainda no início da Avenida Tibiriçá existe demanda ciclovária na Rua Sebastião Novaes até a avenida principal, neste pequeno trecho indica-se ciclofaixa. Ao atravessar a Avenida Presidente Vargas encontra-se Rua José Ramos Junior, na qual se indica ciclovía em todo o trajeto.

A Rua Rio Branco apresenta fluxos de bicicletas em toda a sua extensão, sendo assim indica-se ciclovía no canteiro central, no trecho próximo a Rodovia Raposo Tavares até a Rua José Ramos Junior e na sequência trabalhar com ciclofaixas. Esta via torna-se elo com o bairro Jardim Alto do Mirante II, sentido bairro e deve receber ciclofaixa.

A Rua Pernambuco que acessa a instituição de ensino UNIESP, deverá receber ciclovia ou ciclofaixa. Já as ruas Belém que encontra a Curitiba e João Pessoa, principal conexão com a Rodovia Élio Gomes (acesso ao Distrito do Campinal) e com todo o anel que contorna a cidade de Presidente Epitácio-SP, aconselha-se ciclofaixa.

Ressalta-se que na Rodovia Élio Gomes, tem-se a existência da Ciclovia – Parque Municipal Figueiral - Linha Férrea, que necessita reformar, também se indica medidas de controle de velocidade para garantir segurança dos ciclistas. Por fim, as demais ruas que constam no mapa com demanda ciclovária devem receber ciclofaixa e quando a largura da via permitir ciclovia. É aconselhado um estudo de fluxo nos arruamentos constante na Figura 46 para determinar a infraestrutura ciclovária adequada em todas as sugestões.

Recomenda-se providenciar estudos para tornar esses resultados realidade, por meio de uma equipe interdisciplinar para viabilizar a mobilidade urbana, as trocas sociais, valorizar a cidade como estância turística, de acordo com os dados obtidos da demanda.

8



C ONCLUSÕES

8 CONCLUSÕES



8.1 Considerações Finais

As pesquisas envolvendo a infraestrutura ciclovária e as questões ambientais têm sido cada vez mais recorrentes. Isto ocorre por causa do setor de trânsito que vem passando por uma fase caótica nas cidades. Além disto, interfere na qualidade de vida das pessoas, por exemplo, aumento da obesidade no país, influências climáticas e a tendência a extinguir os recursos finitos. É necessário empenho para subverter toda esta cultura de valorização dos veículos motorizados e recorrer a um *design* urbano sustentável.

As gestões devem se empenhar no desenvolvimento de um plano constante com estratégias de adequação às tecnologias não motorizadas, em especial o retorno do uso da bicicleta. Para isto, o planejamento deve diagnosticar as possíveis deficiências, para prever investimentos e garantir que novas pessoas adiram à bicicleta e as que a utilizam permaneçam. Pretende-se, portanto, criar uma cidade funcional e humana voltada para as pessoas e não para os veículos motorizados.

Nesse contexto, as cidades de porte maior devem trabalhar com a intermodalidade juntamente com o planejamento ciclovário e viário, pois o curto percurso percorrido pela bicicleta, até 5 km, reduz o trânsito em trajetos congestionados. Agregam-se a este pensamento os equipamentos urbanos como bicicletários em locais estratégicos, em saídas das estações do Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP).

Nas cidades menores, apesar do trânsito ser menos complexo é necessário implantar planos para que a população se sinta segura e motivada a pedalar. Somente assim, novas pessoas irão aderir à bicicleta como meio de transporte. Adiciona-se a isto as vias cicláveis interligadas e os paraciclos, assim os veículos motorizados não tomam conta da malha viária.

Diante desse ponto de vista, a cidade de Presidente Epitácio-SP demonstra sua vocação pela quantidade de bicicletas (estima-se 30.000) pelas distâncias que se enquadram dentro da literatura, que indica como ideal, trajetos de 5 km, sendo que o eixo principal da cidade representado pela Avenida Presidente Vargas apresenta aproximadamente 4,6 km e os resultados da viabilidade técnica, por meio da pesquisa de

intenção, que demonstraram grande uso da tecnologia do tipo bicicleta para diversos motivos.

Essa aptidão da cidade para o uso das tecnologias não motorizadas, bicicleta e a pé correspondem a 51% dos deslocamentos que acontecem na cidade, representados pelas matrizes O/D, com auxílio do software *Google Maps*.

Assim, identificou-se no mapa da cidade as vias cicláveis para o desenvolvimento de um plano cicloviário. Essas demandas cicloviárias contribuíram no planejamento do sistema de transporte urbano em prol dos anseios da população. Ao atender com a infraestrutura cicloviária obtêm-se uma cidade sustentável, melhor para se viver. Para isto, é necessário implantar atitudes que valorize as trocas sociais e a sustentabilidade, por meio das sugestões propostas, que visa promover a mobilidade urbana com acesso de todos.

Dessa forma destacou-se a reforma das ciclovias existentes e principalmente as transformações da Avenida Presidente Vargas, que associada às interligações cicloviárias beneficiaria toda a cidade, seja por ciclorota, ciclofaixa ou ciclovias.

Por conseguinte, essas ações devem agir em conjunto com outras posturas, como a valorização do turismo para desenvolver a percepção urbana, a implantação de ciclovias, seguida de arborização para promover sensações agradáveis na paisagem urbana, juntamente com as construções no espaço urbano, na qual cabe a cada uma delas exercer a sua função social, respeitando as leis e normas vigentes.

Essas devem buscar a comunicação do térreo da construção privada com o espaço público, em um ambiente onde ocorram as trocas sociais, unindo-se as calçadas compartilhadas somadas as vias cicláveis, de maneira a proporcionar ambientes que transmitam segurança por meio dos olhares da vizinhança.

Estas ações devem-se iniciar com certa urgência, pois a frota de veículos motorizados de Presidente Epitácio-SP, como foi visto é crescente. Por conseguinte é necessário que a estimativa da prefeitura municipal da existência de 30.000 bicicletas permaneça ativa, principalmente por saber que a cidade apresenta viabilidade técnica e topografia plana. O sistema de transporte de passageiros deve-se adequar para priorizar a qualidade de vida dos habitantes, associado às questões ambientais.

Observa-se com nitidez a quantidade de bicicletas nas ruas da cidade, juntamente com a insegurança no trânsito e os conflitos entre pedestres versus ciclista e ciclista versus veículos motorizados. É necessário fazer intervenções principalmente nas rotas de fluxos nos horários mais intensos.

Portanto, os resultados desta pesquisa nos permite afirmar a necessidade emergencial de reformar, revitalizar e ampliar as ciclovias existentes e providenciar as novas ciclovias, por meio de um plano cicloviário.

Essas ações significam olhar para a cidade sem medo de lançar as alterações no trânsito, porque algo certo é que a população sempre irá reclamar das situações novas, pois isto é algo inerente do ser humano. O trânsito é um órgão em constante transformação e os habitantes acostumar-se com as mudanças caso almejem melhorias dentro da urbe.

É claro que sempre se devem realizar estudos, pesquisas, audiências públicas para modificar o sistema de transporte urbano e não promover as alterações por interesses particulares.

8.2 Recomendações para Futuras Pesquisas

Como continuidade e aprimoramento desta pesquisa recomendam-se as seguintes propostas:

- Realizar um estudo no trânsito, nas vias onde esta pesquisa determina as instalações da infraestrutura cicloviária, de forma a avaliar a largura das vias existentes com as normas e com as demandas efetivas de bicicletas. Assim, serão determinados a melhor via ciclável, fluxos dos veículos motorizados, sentido do tráfego, tipo de pavimentação e drenagem;
- Estudo de um projeto cicloviário na orla fluvial para evitar conflitos de uso entre transeuntes e ciclistas, de forma a garantir segurança, incentivar o turismo na cidade e conseqüentemente elevar a economia local.
- Realização de pesquisas por meio de questionários para verificar a aceitação da população sobre alterações de fluxo do trânsito, sentido da via, permanência ou não dos estacionamentos na avenida principal Presidente Vargas, sempre de modo a ofertar a contrapartida das benfeitorias como: as calçadas compartilhadas, os *bulevares*, ciclovias, ciclofaixas e ciclorotas, enfim, as trocas sociais.

REFERÊNCIAS



ABREU, A. de; FERRO, B. Rio Preto de 2030 terá até metrô. *DiárioWeb*. São José do Rio Preto, São Paulo, 09 set. 2013. Disponível em: <<http://www.diarioweb.com.br/novoportal/Noticias/Cidades/148433,,Rio+Preto+de+2030+tera+ate+metro.aspx>>. Acesso em: 9 set. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. *Transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros*. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4890/Apresentacao.html>>. Acesso em: 6 set. 2013a.

ANAYA, E. Ciclovias em debate. *Revista Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, n. 27, p. 54-59, 2011. Especial.

Associação brasileira dos fabricantes de motocicletas, ciclomotores, motonetas, bicicletas e similares – ABRACICLO. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <http://www.abraciclo.com.br/images/stories/dados_setor/bicicletas/9.2.0%20ranking%20mundial%20produo%20ago2012.pdf>. Acesso em: 9 set. 2013.

BARTHOLOMEU, D. B. *Quantificação dos impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias brasileiras*. 2006. 164 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

BENEVOLO, L. *História da cidade*. São Paulo: Perspectiva, 2009. 728 p.

BERG, R. *Ágora: estudos em teoria psicanalítica*. Rio de Janeiro: Ágora, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-14982011000200002&script=sci_arttext>. Acesso em: 9 set. 2013.

BONDUKI, I. Ciclovias em Debate. *Revista Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, n. 27, p. 54-59, 2011. Especial.

BORGES, R. C. N. *Definição de transporte coletivo urbano*. [S.l.]: Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2006. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1720/definicao_transport_borges.pdf>. Acesso em: 9 set. 2013.

BRASIL. Decreto-lei nº 10.257/2001, de 10 de julho de 2001. *Estatuto da Cidade*, 3. ed. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados - Centro de Documentação e Informação - Coordenação de Biblioteca. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2444/estatuto_cidade_3ed.pdf?sequence=5>. Acesso em: 24 jun. 2013.

BRASIL. Relatório anual 2011. *Agência Nacional de Transportes Terrestres*, v. 9, n. 5, 2012. Disponível em:
<[file:///C:/Documents%20and%20Settings/User/Desktop/relat%C3%B3rio_anual_antt_2011\[web\].pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/User/Desktop/relat%C3%B3rio_anual_antt_2011[web].pdf)>. Acesso em: 11 set. 2014.

BRASILEIRO, L. A. *Técnica dos transportes*. Ilha Solteira: Faculdade de Engenharia Civil, 1998.

BRASILEIRO, L. A.; HIRATSUKA, A. Análise ambiental de transporte multimodal. *Revista dos Transportes Públicos – ANTP*, São Paulo, v. 32, p. 97-110, 2009. Disponível em:
<http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/F95F4B45-5E50-4FE0-9BE5-B4C9C3D67805.pdf>. Acesso em: 11 set. 2014.

BRASILEIRO, L. A. *Planejamento de transportes*. Ilha Solteira: FEIS/UNESP, 2010. 58 p. Notas de aula.

BRYAN, F. *Mobilidade urbana em Campinas: análise do espaço de circulação*. 2011. 155 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

COMISSÃO EUROPEIA. *Cidades para bicicletas, cidades de futuro*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2000. Disponível em:
<http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf>. Acesso em: 7 set. 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. *Boletim informativo – acidentes no Brasil*. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em:
<http://www.cnt.org.br/Paginas/Boletins_Detalhes.aspx?b=8>. Acesso em: 27 jul. 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNTa. *Boletim ambiental*. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em:
<http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Boletim%20Ambiental/Boletim%20Ambiental_09julho2013.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNTb. *Plano CNT de transporte e logística*. [S.l.; s.n.], 2011. 2011. 370 p. Disponível em:
<<http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Plano%20CNT%20de%20Log%C3%ADstica/PlanoCNTdeLog2011.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES EM TRANSPORTES - CNTT. *História do transporte rodoviário no Brasil*. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em:
<<http://www.cntt.org.br/setor.php?n=8>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

CORRÊA, R. Bicicleta urbana. *Revista Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, n. 27, p. 18-19, 2012. Especial.

DAFRA. *Bicicleta elétrica*. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em:
<<http://www.dafrabikes.com.br/dbl.php>>. Acesso em: 23 nov. 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. *Histórico: a invenção da locomotiva*. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/ferrovias/historico>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

DILMA, R. *Dilma defende transporte público para evitar crise urbana*. Porto Alegre: [s.n.], 2013. Entrevista concedida a Agência Brasil, Karine Melo. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-08-10/dilma-defende-transporte-publico-para-evitar-crise-urbana>>. Acesso em: 16 ago.2013.

DOOL, D. V. D. Ciclovias em debate. *Revista Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, n. 27, p. 54-59, 2012. Especial.

FERRAZ, A. C. C. P.; TORRES, I. G. E. *Transporte público urbano*. São Carlos: RiMa, 2004. 428 p.

FONSECA, M. de O. *Análise dos modais de transporte para suprimento de derivados de petróleo (diesel e gasolina) no Estado de Sergipe: estudo de caso*. 2003. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GEHL, J. *Cities for people*. Washington: Island Press, 2010. 269 p.

GOVERNO FEDERAL. *Ministério das cidades-MC: política nacional de desenvolvimento urbano*. [S.l.: s.n.], 2004. Disponível em: <<http://www.seplan.gov.br/Uploads/Arquivos/PDF/Conf.%20Cidades/ministerio/1PoliticaNacionalDesenvolvimentoUrbano.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2013.

GOVERNO FEDERAL. *Ministério do meio ambiente-MMA: agenda 21*. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 21 jul. 2013.

GOVERNO FEDERAL. *Ministério dos transportes-MT*. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br>>. Acesso em: 20 mai. 2013.

GOVERNO FEDERAL. Ministério dos transportes-MTa. Secretaria de Política Nacional de Transporte - SPNT. *Projeto de reavaliação de estimativas e metas do plano nacional de logística e transporte*. [s.n.], Brasília, 2012. Relatório Final.

GUERRA, A. L. *Determinação de matriz origem/destino utilizando dados do sistema de bilhetagem eletrônica*. 2011. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

HAN, J. ; BHANDARI, K.; HAYASHI, Y. Assessment of policies toward an environmentally friendly urban transportsystem: case study of Delhi, India. *Journal of Urban Planning and Development*, Reston, v. 136, n. 1, p. 86 – 88, 2010.

HOWARD, E. *Cidades jardins de amanhã*. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2002. 211 p. (Série Arte e Vida Urbana).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Presidente Epitácio: Histórico*. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/saopaulo/presidenteepitacio.pdf>>. Acesso em: 9 set.2013.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. *A bicicleta e as cidades: como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana*. 2. ed. São Paulo: [s.n.], 2012.

JACOBS, J. *Morte e vida nas grandes cidades*. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 528 p.

PEREIRA JUNIOR, J. de S. *A cidade e o financiamento do setor federal de transportes*. Brasília: Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2003.

LANDIM, P. da C. *Desenho de paisagem urbana: as cidades do interior paulista*. São Paulo: UNESP, 2004. 136 p.

LEVINE, D. M.; STEPHAN, D. F.; KREHBIEL, T. C.; BERENSON, M. L. *Estatística - teoria e aplicações: usando microsoft® excel em Português*. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 803 p.

LINS, A. J. P. S. A ferrovia e três utopias urbanas, ou como os pioneiros viam o trem: uma análise comparativa entre cidades jardins, cidade linear e cidade industrial. In: SEMINÁRIO HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO, 5., 1998, Campinas. Anais: Seminário de História da Cidade e do Urbanismo. Campinas: FAU-PUC, 1998.

LIRA, F. do N. *Proposta de um modelo conceitual para um sistema de planejamento de viagens utilizando STPP*. 2009. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2009.

LISBOA, H. de M. *Fontes de poluição atmosférica*. Florianópolis. 2014. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/234108874/Cap-2-Fontes-de-Poluicao-Atmosferica>>. Acesso em: 14 set. 2014.

LUZ, L. F. da. *A geografia do transporte de passageiros: avaliação da modernização da CPTM e de seu papel no planejamento e na estruturação do espaço metropolitano de São Paulo*. 2010. 114 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

LYNCH, K. *A imagem da cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 240 p.

MAPLINK. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://maplink.com.br/mobile/>>. Acesso em: 11 jan. 2014.

MARQUES FILHO, J. A indústria de bicicletas: mercado atual e perspectivas. *Revista T&C Amazônia*, Manaus, v. 7, n. 17, p. 32-35, 2009.

MARTENS, K. The bicycle as a feeding mode: experiences from three European countries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Kidlington, n. 9, p. 281 – 294, 2004. Disponível em:

<http://www.academia.edu/551499/The_bicycle_as_a_feeder_mode_experiences_from_three_European_countries>. Acesso em: 11 set. 2014.

MELLO, K. R. C. *Transporte urbano de passageiros: as contradições do poder público*. 1998. 237 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MULHOLLAND, T. *The retro romance of Paris on two wheels*. 4. ed. Paris: International Herald Tribune, 2007.

NARDES, A. *Seminário desenvolvimento de infraestrutura de transportes no Brasil: perspectivas e desafios*. Brasília - Distrito Federal: Tribunal de Contas da União, 2007. 180 f.

ORTIZ JEREZ, A. J. *Projeção do consumo de combustíveis e de emissões no transporte urbano municipal: estudos de casos: São Paulo e Bogotá*. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

PELLETIER, J.; DELFANTE, C. *Cidades e urbanismo no mundo*. Lisboa: Instituto Piaget, 2000. 336 p.

PEQUINI, S. M. *A Evolução tecnológica da bicicleta e suas implicações ergonômicas para a máquina humana: problemas na coluna vertebral x bicicletas dos tipos speed e Mountain Bike*. 2000. 143 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

PIRES, C. de C. *Potencialidades cicloviárias no plano piloto*. 2008. 211 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE PRESIDENTE EPITÁCIO. *Localização e aspectos geográficos*. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.presidenteepitacio.sp.gov.br/?pagina=dados-geograficos.html>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE EPITÁCIO - PMPE. *Frota de veículos particulares*. [S.l.]: Departamento Municipal de Trânsito, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE EPITÁCIO - PMPE. *Frota de veículos particulares*. [S.l.]: Departamento Municipal de Trânsito, 2014. 13p.

RISOM, J. *Copenhague: a cidade das bicicletas*. Curitiba: Cidades para Pessoas, 2011. Entrevista concedida a Natália Garcia. Disponível em: <<http://cidadesparapessoas.com.br/2011/06/copenhague-a-cidade-das-bicicletas/>>. Acesso em: 23 set. 2013.

SANTOS, R. dos. *Meio ambiente e qualidade de vida na estância turística de Presidente Epitácio – São Paulo*. 2010. 374 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE. *População urbana*. São Paulo; [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=tabela>>. Acesso em: 8 mar. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE. *Empregos formais 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 (Gráfico)*. São Paulo: [s.n.], 2014. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/chartserver/imp/fc/lva/413/862,863,864,1062,1063/2007,2008,2009,2010,2011,2012/00/1/2/>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

SÃO PAULO, Prefeitura Municipal. *Programa Passeio Livre: conheça as regras para arrumar a sua calçada*. São Paulo: Coordenação das Subprefeituras, 2005. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/calçadas/arquivo_s/cartilha_-_draft_10.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2013.

SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA - SEMOB. *Programa brasileiro de mobilidade por bicicleta: bicicleta Brasil*. Brasília: [s.n.], 2007. 232 p. Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>> Acesso em: 1 de set. 2012.

SILVA, N. Um carro, dez bicicletas. *Revista Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, n. 27, p. 20-21, 2012. Especial.

SILVA, R. B. G. da. *Desenho de redes de transporte público de passageiros: o caso dos serviços internacionais de autocarros*. 2009. 300 f. Dissertação (Mestrado Integrado - Engenharia Civil Especialização em Planejamento) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2009.

SORIA, J. U. *Dimensiones psicosociales de la movilidad urbana en el segundo asentamiento humano más grande del mundo: la zona metropolitana de la ciudad de México*. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE TRÂNSITO E TRANSPORTE, 5, 2010. Curitiba. México: Facultad de Psicología, Universidad Autónoma do México, 2010. Disponível em: <http://www.congressotransito.ufpr.br/ptbr/CITT2010-anais_v01.pdf>. Acesso em: 11 set. 2014.

SOUSA, P. B. *Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento ciclovitário*. 2012. 190 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transporte) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

SOUZA, B. Já se vende mais bicicletas que carros na Europa. *Revista Exame*, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/ja-se-vende-mais-bicicletas-que-carros-na-europa>>. Acesso em: 28 out. 2013.

SUSTAINABLE URBAN TRANSPORT PROJECT. *Rio + 20 voluntary commitments to create universal access to safe, clean and affordable transport on track*. [S.l.]: Published 21.june.2013. Disponível em: <<http://www.sutp.org/news-archive-mainmenu-156/sutp->

articles-mainmenu-236/3641-rio-20-voluntary-commitments-to-create-universal-access-to-safe-clean-and-affordable-transport-on-track> Acesso em: 24 de jun. 2013.

TAMAYO, A. S; CAMPOS, V. B. G. Procedimento para avaliar as condições de segurança de vias coletoras e arteriais urbanas. *Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP*, Maceió: [s.n.], 2007. p. 1 - 8, 2007. Disponível em: <http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/seguranca_de_vias.pdf> Acesso em: 24 de jun. 2013.

ULIAN, F. *Sistemas de transporte terrestres de passageiros em tempos de reestruturação produtiva na Região Metropolitana de São Paulo*. 2008. 322 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciência Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VASCONCELLOS, E. A. *Circular é preciso, viver não é preciso: a história do trânsito na cidade de São Paulo*. São Paulo: FAPESP, 1999. 326 p.

VASCONCELLOS, E. A. *Transporte e meio ambiente: conceitos e informações para análise de impactos*. São Paulo: Ed. do Autor, 2006. 200 p.

VASCONCELLOS, E. A. *Transporte urbano, espaço, equidade: análise das políticas públicas*. São Paulo: Annablume, 2001. 218 p.


ANEXO A - Questionário O/D - origem adaptado


PESQUISA ORIGEM/DESTINO DE VIAGENS NA CIDADE DE PRESIDENTE EPITÁCIO-SP		
IDA		
Origem da viagem		
Rua: _____		Nº: _____
Bairro: _____		Referência: _____
Destino da viagem		
Rua: _____		Nº: _____
Bairro: _____		Referência: _____
Motivo da viagem		
Trabalho	Compras	Lazer
Estudo	Saúde	Outro: _____
Modo da viagem		
A pé	Automóvel	Microônibus
Bicicleta	Mototáxi	Ônibus
Motocicleta	Táxi	Outro: _____
Número de viagens por dia _____		
Hora do início de cada viagem _____		



ANEXO B - Questionário O/D - destino adaptado



PESQUISA ORIGEM/DESTINO DE VIAGENS NA CIDADE DE PRESIDENTE EPITÁCIO-SP		
VOLTA		
Origem da viagem		
Rua: _____		Nº: _____
Bairro: _____		Referência: _____
Destino da viagem		
Rua: _____		Nº: _____
Bairro: _____		Referência: _____
Motivo da viagem		
Trabalho	Compras	Lazer
Estudo	Saúde	Outro: _____
Modo da viagem		
A pé	Automóvel	Microônibus
Bicicleta	Mototáxi	Ônibus
Motocicleta	Táxi	Outro: _____
Número de viagens por dia _____		
Hora do início de cada viagem _____		



ANEXO C - Ofícios da Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio-SP



DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE TRÂNSITO
Presidente Epitácio-SP – Fone: (18) 3281.7000 - 0793
Rua Álvaro Coelho, Nº 28-54 - Jardim Campo Grande,
CEP : 19470 - 000



Prefeitura da Estância Turística
De Presidente Epitácio - SP
Secretaria da Administração,
Patrimônio e Trânsito

E-mail : dpttranepitacio@hotmail.com

OFÍCIO Nº 002/2012

Pres. Epitácio, 4 de janeiro de 2012.

Ilma. Srta.
VERONICA DE FREITAS
DD.DIR.ª Instituto Federal de Educação
EST TUR PRES EPITÁCIO.

Assunto: Dados de Trânsito e Cidovias
Ref.: Ofício IFSP 001/2011

Em atenção ao pedido realizado, informo Vossa Senhoria os dados referentes ao trânsito do município de Presidente Epitácio, abaixo e conforme solicitado:

1. Número de veículos automotores e motocicletas registradas:
Ano 2009 = 17.706 veículos, sendo 9.047 automóveis,
5.992 motos ciclos/motocicletas e outras categorias;
Ano 2010 = 18.810 veículos, sendo 9.644 automóveis,
6.350 motos ciclos/motocicletas e outras categorias;
Ano 2011 = 20.743 veículos, sendo 10.593 automóveis,
7.145 motos ciclos/motocicletas e outras categorias;
2. Com relação ao número de bicicletas, não existe controle sobre registro, porém estima-se que existem 30.000 bicicletas circulando pelas ruas de nossa cidade.

3. Com relação a acidentes de trânsito:

<u>Ano 2009</u>	
- acidente de trânsito com vítimas.	244.
- acidente de trânsito sem vítimas.	197.
<u>TOTAL de acidentes de trânsito.</u>	<u>441.</u>

DAS PESSOAS ENVOLVIDAS EM ACIDENTE DE TRÂNSITO:

- Do sexo masculino.	696.
- Do sexo feminino.	187.
<u>TOTAL DE PESSOAS ENVOLVIDAS</u>	<u>883.</u>

Pessoas envolvidas em acid./com ferimentos/lesão:	316.
Pessoas envolvidas em acid./sem ferimentos/lesão:	567.

VEÍCULOS envolvidos em acidentes de trânsito:

- automóveis.	482.
- motocicletas.	258.
- bicicletas.	054.
<u>TOTAL</u>	<u>794.</u>



ANEXO C - Ofícios da Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio-SP



DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE TRÂNSITO
Presidente Epitácio-SP – Fone: (18) 3281.7000 - 0793
Rua Álvaro Coethu, Nº 28-54 - Jardim Campo Grande.
CEP : 13470 - 000



Prefeitura da Estância Turística
De Presidente Epitácio - SP
Secretaria da Administração,
Patrimônio e Trânsito

E-mail : dgtranepitacio@hotmail.com

4. Com relação a acidentes de trânsito:

Ano 2010

- acidente de trânsito com vítimas.	298.
- acidente de trânsito sem vítimas.	227.
TOTAL de acidentes de trânsito.	525.

DAS PESSOAS ENVOLVIDAS EM ACIDENTE DE TRÂNSITO:

- Do sexo masculino .	801.
- Do sexo feminino .	267.
TOTAL DE PESSOAS ENVOLVIDAS	1.068.

Pessoas envolvidas em acid./com ferimentos/lesão: 394.

Pessoas envolvidas em acid./sem ferimentos/lesão: 674.

VEÍCULOS envolvidos em acidentes de trânsito:

- automóveis.	608.
- motocicletas.	306.
- bicicletas.	100.
TOTAL.	1.014.

Certo de ter atendido a vossa solicitação, reitero meus protestos de elevada estima e distinta consideração.

Atenciosamente,

Aparecido Bizarro Filho
Diretor Mun. Trânsito



ANEXO C - Offícios da Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio-SP



DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE TRÂNSITO
Presidente Epitácio-SP - Fone: (18) 3281.7000 - 0793
Rua Álvaro Coelho, N° 28-84 - Jardim Campo Grande
CEP.: 19470 - 000



Prefeitura da Estância Turística
De Presidente Epitácio - SP
Secretaria da Administração,
Patrimônio e Trânsito

E-mail: dptranepitacio@hotmail.com

Memorando nº 004/2012

Pres. Epitácio, 6 de janeiro de 2012.

Ilma. Srta.
VERONICA DE FREITAS
DD. Prof.º Instituto Federal de Educação
EST TUR PRES EPITÁCIO/SP.

Assunto: Dados de Trânsito e Ciclovias
Ref.: Ofício IFSP-001/2011

Com relação ao fluxo de ciclistas, a maior circulação é verificada antes da abertura do comércio e após o seu fechamento por pessoas que saem dos bairros e se deslocam para a Avenida Presidente Vargas, Rua Maceió e Rua Fortaleza, local onde está situado o centro comercial da cidade e que estacionam em bicicletários existentes.

Há interesse da Administração em construir uma nova ciclovia ligando os bairros da Zona Sul da cidade ao centro (Ruas: Rio Branco – Alziro Baltazar).

Atenciosamente,

Aparecido Bizarro Filho
Diretor Mun. Trânsito



ANEXO C - Offícios da Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio-SP



DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE TRÂNSITO
Presidente Epitácio-SP – Fone: (18) 3285.7000 - 0793
Rua Álvaro Coelho, Nº 28-54 - Jardim Campo Grande
CEP : 19470 - 000



Prefeitura da Estância Turística
De Presidente Epitácio - SP
Secretaria da Administração,
Patrimônio e Trânsito.

E-mail : dptranepitacio@hotmail.com

ANEXO - I

LOCALIZAÇÃO DE CICLOVIAS e EXTENSÃO

1- Parque Municipal "O FIGUEIRAL" até a Linha Férrea:	
Distância.	... 5.300m
2- Avenida "TIBIRIÇÁ" até a Vila Bordon:	
Distância.	... 2.100m
3- Rotatória "OBELISCO" (Posto Pedrinho) até o JBS FriBoi:	
Distância.	... 5.000m
4- R. Belo Horizonte até a Prainha "ORLA FLUVIAL":	
Distância.	... 3.000m
<u>TOTAL.</u>	<u>15.400m</u>

Pres. Epitácio, 6 de janeiro de 2012.

Aparecido Bizarro Filho
Diretor Mun. Trânsito