



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

HELEN CARMEM FERREIRA REBOUÇAS NERI

**TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO: O USO DA BICICLETA E SEU
POTENCIAL NO ENTORNO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS- UFAM**

João Pessoa- PB

2015

HELEN CARMEM FERREIRA REBOUÇAS NERI

**TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO: O USO DA BICICLETA E SEU
POTENCIAL NO ENTORNO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS- UFAM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo na área de concentração de Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo, na linha de pesquisa Qualidade Ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Angelina Dias Leão Costa

João Pessoa- PB

2015

N445t Neri, Helen Carmen Ferreira Rebouças.
Transporte não motorizado: o uso da bicicleta e seu
potencial no entorno da Universidade Federal do Amazonas-
UFAM / Helen Carmen Ferreira Rebouças Neri.-- João Pessoa,
2014.
99f. : il.
Orientadora: Angelina Dias Leão Costa
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT
1. Arquitetura e urbanismo. 2. Mobilidade urbana.
3. Transporte não motorizado – Campus da UFAM. 4. Usuário –
melhoria – qualidade de vida.

UFPB/BC

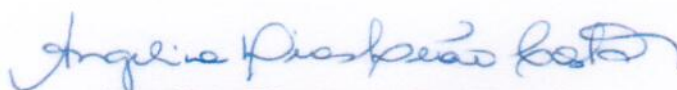
CDU: 72+711(043)

**Transporte não motorizado: O uso da bicicleta e seu potencial no entorno da
Universidade Federal do Amazonas- UFAM.**

Por

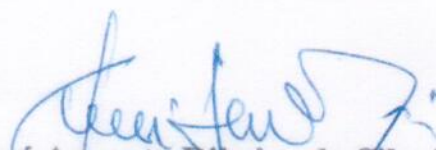
Helen Carmem Ferreira Rebouças Neri

Dissertação aprovada em 21 de Novembro de 2014



Angelina Dias Leão Costa

Orientadora



José Augusto Ribeiro da Silveira

Examinador Interno – UFPB



Pablo Brilhante de Sousa

Examinador Externo – UFPB

João Pessoa-PB
2014

A **Deus** por ter me dado saúde e força, a **Nossa Senhora** por me acompanhar nessa caminhada.

Ao amado **Francisco Neri** e à minha amada filha **Alice Neri** por terem me acompanhado dia a dia nesta jornada, que quando pensava em desistir sempre estavam ao meu lado me dando forças, me cobrindo de carinho e amor.

Dedico-lhes esta conquista como gratidão.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que sempre me iluminou e carregou nos braços nos momentos mais difíceis ao longo desse curso e também à Nossa Senhora que esteve sempre ao meu lado me conduzindo pelos caminhos corretos da vida.

Aos meus pais Rebouças e Neyde, pelo amor incondicional e que, mesmo distante eram presentes através das orações.

Aos meus irmãos, que mesmo distante sempre me apoiaram.

Ao meu marido Francisco Neri, e minha filha Alice, que foram fiéis companheiros.

A minha orientadora, professora Angelina Costa, pelos ensinamentos passados ao longo desta dissertação e principalmente pela paciência. Eu sei que não foi fácil!

A família Carmo (Margarida, Severina, Rita e Rosa), pelo apoio e ajuda que foi dispensada a mim e a minha família quando éramos apenas três estranhos aqui em João Pessoa. Obrigada por tudo.

Aos amigos que mesmo de longe estavam sempre dispostos a me ajudar: Fabrícia Fonseca, Firmino Rosas, Larissa Christine (*in memoriam*), Margareth Seixas, Paulo Afonso Dias.

A amiga Kátia Vasconcelos que com toda sua competência efetuou as correções dentro das Normas da ABNT.

As novas amigas que o PPGAU me concedeu: Larissa Scarano, Emmanoella Sarmento, Juliana Duarte, Emmily Gomes.

Aos amigos do Lacesse que foram verdadeiros companheiros: Marjorie Maria, Caroline Cevada, Edvar Lavor, Haendel Virgulino, Bruna Ramalho, Raissa Negreiros, Mariana Siqueira.

Ao Sinval, secretário do PPGAU, pela presteza de sempre.

Ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET/UFAM), por conceder-me dedicação exclusiva a curso e a FAPEAM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas) pelo incentivo, suporte financeiro que foi de fundamental importância para o desenvolvimento deste trabalho

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O uso da bicicleta vem se destacando mundialmente como alternativa de transporte, visto que tem um grande potencial de uso como transportes urbanos diminuindo o uso de automóveis, além de trazer benefícios como: melhoria da qualidade de vida do usuário; melhoria das suas condições físicas; impacto ambiental reduzido; maior acessibilidade pelo custo/benefício; baixo custo de manutenção; ocupar menor espaço nas vias urbanas e, reduzir os gastos com manutenção da infraestrutura. Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o uso da bicicleta como um meio de transporte potencialmente viável de modo a contribuir com a melhoria do trânsito no acesso ao campus. A metodologia consistiu em revisão de literatura sobre a mobilidade urbana e o gerenciamento de mobilidade enfatizando o uso da bicicleta, seguida por pesquisa de campo que foi dividida em duas etapas: o questionário e as observações sistemáticas (caracterização da infraestrutura viária [Planilha de observação], Contagem de Ciclistas e o mapa comportamental). Os resultados confirmaram as hipóteses é possível melhorar a mobilidade urbana se for implantada uma infraestrutura cicloviária no entorno do campus da Universidade Federal do Amazonas e os usuários deste campus aderirem a bicicleta como uma alternativa de meio de transporte uma vez que, a bicicleta é um modo de transporte rápido e eficiente indicado para pequenos deslocamentos e facilitaria a mobilidade dos usuários que residem em uma distância relativamente próxima, até 5 km, à UFAM, amenizando o fluxo viário motorizado ajudando no escoamento do trânsito.

Palavras-chave: Mobilidade. Campus Universitário da UFAM. Transporte não motorizado. Ciclista.

ABSTRACT

The use of bicycle has been highlighting globally as alternative transportation, since the bikes have great potential for use in urban transport for the reduction of car, besides bringing benefits such as improving the quality of life of the user; improving the physical conditions; reduced environmental impact; improved accessibility for the cost / benefit; low maintenance cost; occupies less space on urban roads, and reduces maintenance costs of infrastructure. In this context, this study aimed to evaluate the use of bicycles as a potentially viable means of transport in order to contribute to improving transit access to campus. The methodology consisted of a literature review on urban mobility and mobility by bicycle, followed by field research which was divided into two stages: the questionnaire and systematic evaluations (characterization of the road and study of soil (Worksheet observation), Cyclists' count and behavioral map). The results confirmed the hypotheses is possible to improve urban mobility if located one cycling infrastructure surrounding the campus of the Federal University of Amazonas and the users of this campus join the bicycle as an alternative means of transport since, the bicycle is a fast and efficient mode of transport suitable for small displacements and facilitate the mobility of users residing in a relatively close distance, up to 5 km, the UFAM, softening the motor road flow helping in the flow of traffic.

Key Words: Mobility. UFAM's campus. Non motorized transportation. Bicycle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico comparativo do tempo de deslocamento porta a porta para distância de 5 km.....	21
Figura 2 - Espaço utilizado por modo/pessoa.....	21
Figura 3 - a) Ciclovias em Sorocaba, SP; b) Imagem da ciclofaixa em Copenhague, Dinamarca.....	25
Figura 4 - Ilustração de outros componentes da infraestrutura cicloviária: a) Cicloônibus; b) Ciclotrens.....	27
Figura 5 - Fotografia ilustrando os modelos de paraciclos classificados como a) tipo “U”; b) tipo “A”.....	27
Figura 6 – Esquema metodológico da pesquisa.....	38
Figura 7 – Imagem da localização da cidade de Manaus no contexto do estado brasileiro.....	45
Figura 8 - Imagem do mapa de situação das ciclofaixas na cidade de Manaus	47
Figura 9 - Gráfico com os motivos de viagem versus horário.....	48
Figura 10 - Gráfico comparativo das zonas de origem e destino das viagens realizadas.....	49
Figura 11 – Mapa de Manaus com a localização dos bairros apontados como originários de viagens à UFAM.....	50
Figura 12 - Mapa de Manaus com a localização dos bairros apontados como destino de viagens à UFAM.....	50
Figura 13 – Mapa da fração de Manaus indicando a principal via de acesso ao campus da UFAM.....	52
Figura 14 – Mapa de Manaus indicando os bairros no entorno do campus da UFAM e sua população.....	53
Figura 15 – Mapa da fração de Manaus onde indica os Polos Geradores de Viagens.....	54
Figura 16 – Mapa da fração de Manaus indicando a Av. Rodrigo Otávio e as vias do seu entorno.....	56
Figura 17 - Imagem mostrando a intervenção viária na frente do Campus da UFAM.....	57
Figura 18 – Mapa do uso do solo do trecho em estudo.....	59

Figura 19– Ilustração da área em estudo e dos seguimentos analisados.....	60
Figura 20– Fotografia ilustrando as faixas de rolamento existente no trecho avaliado.....	61
Figura 21 - Fotografia ilustrando a ciclofaixa implantada a frente do Campus Universitário.....	61
Figura 22- Fotografias ilustrando o tipo de sinalização existente no trecho analisado. a) sinalização horizontal; b) sinalização vertical.....	62
Figura 23– Fotografia ilustrando o estado de conservação das calçadas no trecho analisado.....	63
Figura 24– Fotografia ilustrando o canteiro central do seguimento nº 3 da via analisada.....	63
Figura 25 – Gráfico indicando o tipo de ocupação/categoria dos respondentes.....	64
Figura 26 - Gráfico apresentando o percentual da divisão modal.....	65
Figura 27 – Quantitativo de viagens realizadas para o campus e a zona de abrangência no raio de 500m a partir da UFAM.....	67
Figura 28 - Dados do tempo utilizado no deslocamento casa/universidade de acordo com o modo de transporte.....	68
Figura 29 – Dados do modo de transporte versus o motivo de viagem.....	69
Figura 30 - Gráfico ilustrando o percentual dos usuários do transporte coletivo e do automóvel na possível troca do modo de transporte utilizado pela bicicleta.....	69
Figura 31 - Frequência absoluta do número de viagens dos ciclistas entre 6h as 9h da manhã.....	72
Figura 32 – Gráfico comparativo dos horários pesquisados durante os quinze dias de contagem dos ciclistas.....	73
Figura 33 - Fotografia mostrando ciclistas utilizando a calçada como via de circulação.....	74
Figura 34 - Fotografia mostrando ciclistas sem quaisquer equipamentos de segurança.....	75
Figura 35 - Fotografia ilustrando os ciclistas em viagens casa/trabalho.....	76
Figura 36 - Fotografia ilustrando os ciclistas em viagens casa/estudo.....	76
Figura 37 - Fotografia ilustrando os ciclistas em viagens do tipo lazer.....	77
Figura 38 - Mapa comportamental na entrada do campus da UFAM, do dia 01 de junho de 2014 (domingo) entre 06h e 09h da manhã.....	78

Figura 39 - Mapa comportamental na entrada do campus da UFAM, do dia 02 de junho de 2014 (segunda-feira) entre 06h e 09h da manhã.....	79
Figura 40 – Mapa do conflito.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Os critérios e suas principais características do planejamento cicloviário.....	29
Tabela 2 – Programas realizados em universidades da Europa e Estados Unidos..	34
Tabela 3 - Usuários em sua relação com o meio de transporte utilizado.....	66
Tabela 4 - Zonas de mais realizam viagens para o campus da UFAM.....	66
Tabela 5 – Quantitativo entre homem e mulher referente ao uso da bicicleta.....	71
Tabela 6 – Dados das frequências absoluta, relativa e acumulada dos ciclistas no período de 15 dias.....	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRACICLO	Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas Similares
ANTP	Associação Nacional de Transporte Público
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DEPES	Departamento de Pessoal da Universidade Federal do Amazonas
D.I.	Distrito Industrial
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte
FACED	Faculdade de Educação
FAPSI	Faculdade de Psicologia
FCA	Faculdade de Ciências Agrárias
FCF	Faculdade de Ciências Farmacêuticas
FD	Faculdade de Direito
FEFF	Faculdade de Educação Física e Fisioterapia
FES	Faculdade de estudos Sociais
FHWA	Federal Highway Administration
FT	Faculdade de Tecnologia
GEIPOT	Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICB	Instituto de Ciências Biológicas
ICE	Instituto de Ciências e Exatas
ICHL	Instituto de Ciências Humanas e Letras
ICOMP	Instituto de Computação
IEMA	Instituto de Energia e Meio Ambiente
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
PGV	Pólo Gerador de Veículo
P.M.M.	Prefeitura Municipal de Manaus
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PROEG	Pró- Reitoria de Ensino de Graduação
PROPESP	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
REUNI	Reestruturação e Expansão das Universidades Federais

SAMBA	Solução alternativa de Mobilidade por Bicicleta de Aluguel
SEMOB	Secretaria de Mobilidade
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UTAD	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
ZFM	Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

CAPÍTULO 01. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Justificativa.....	14
1.2 Estrutura do trabalho.....	16
CAPÍTULO 02. MOBILIDADE URBANA E O GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE EM CAMPI UNIVERSITÁRIOS.....	17
2.1 Mobilidade Urbana.....	17
2.2 Mobilidade por bicicleta.....	19
2.2.1 Planejamento Ciclovitário.....	22
2.2.2 Infraestrutura Ciclovitária.....	23
2.2.3 Caracterização das viagens por bicicleta.....	30
2.3 Estratégia de mobilidade em Campus Universitário.....	31
2.3.1 O uso da bicicleta dentro e fora do campus universitário.....	34
CAPÍTULO 03. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	38
3.1 Pesquisa Bibliográfica e Documental.....	39
3.2 Pesquisa de Campo.....	39
3.2.1 Caracterização da infraestrutura viária.....	39
3.2.2 Questionário.....	40
3.2.3 Contagem de Ciclistas.....	42
3.2.4 Mapa comportamental centrado no lugar.....	43
3.3 Sistematização e Discussão dos Resultados.....	44
CAPÍTULO 04. ANÁLISE DA MOBILIDADE NO ENTORNO DO CAMPUS DA UFAM.....	45
4.1 Aspectos Gerais da cidade de Manaus.....	45
4.2 O Campus da UFAM e seu entorno.....	51
4.3 Caracterização da via de acesso ao Campus da UFAM – A Av. Rodrigo Otávio.....	55
CAPÍTULO 05. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS....	58
5.1 Caracterização da infraestrutura viária.....	58
5.2 Questionários.....	64
5.3 Contagem dos Ciclistas.....	70
5.4 Mapa Comportamental centrado no lugar.....	77

CAPÍTULO 06. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
REFERÊNCIAS.....	87
APÊNDICE.....	91

CAPÍTULO 01. INTRODUÇÃO

A mudança dos padrões de deslocamento da população através do uso dos meios de transporte não motorizados é importante para a construção de centros urbanos com uma melhor qualidade de vida, e a bicicleta pode ser um importante elemento de reordenação, reconfiguração do espaço urbano e da lógica social, além de ser um vetor de melhoria ambiental (BOARETO,2010).

A presente pesquisa se insere no tema da mobilidade urbana relacionando o uso da bicicleta como veículo não motorizado e sua contribuição para uma mudança nos padrões de deslocamento no entorno do Campus da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

1.1 Justificativa

Segundo os dados do Censo (IBGE, 2012), na cidade de Manaus, há cerca de 1.982.180 habitantes para uma frota que ultrapassa os 300 mil automóveis (DENATRAN, 2013), e com isso os problemas de mobilidade causados pelo rápido crescimento urbano são bastante representativos. O Campus da UFAM destaca-se como um polo gerador de viagens e apresenta diariamente problemas de mobilidade que interferem diretamente na principal via de acesso à Universidade Federal do Amazonas, a Avenida Rodrigo Otávio, e nas vias de entorno ao campus, que juntas são consideradas como os quatro eixos estruturantes da cidade (Av. Cosme Ferreira, Av. André Araújo, Av. Ephigênio Sales e a Av. Rodrigo Otávio).

A crise da mobilidade causada pelo aumento do espaço para os automóveis em detrimento do espaço para as pessoas e para os meios de transporte sustentáveis é evidenciada nos grandes centros urbanos (FRANCO, 2011). Logo, os impactos negativos do transporte motorizado individual, como congestionamentos, poluição ambiental bem como a velocidade dos automóveis, recaem sobre os grupos mais vulneráveis como o ciclista e o pedestre. Com efeito, o uso da bicicleta começa a ser percebido como uma alternativa ao transporte urbano nos grandes centros urbanos e vem ganhando cada vez mais espaço, mesmo não existindo uma infraestrutura urbana para seu uso e da resistência ao abandono do automóvel (XAVIER, 2007).

O uso da bicicleta traz inúmeros benefícios tanto para o usuário quanto para a comunidade, também contribui com a melhoria do fluxo no trânsito. Na visão de Gehl (2010),

o transporte por bicicleta representa uma eficiente forma de deslocamento nas áreas urbanizadas e tem função de promover cidades mais sustentáveis, seguras e agradáveis. Para Ferreira (2007), a bicicleta é um veículo ideal para pequenas e médias distâncias, tendo uma velocidade média urbana entre 12km/h e 18km/h. Porém, questões relacionadas à sua aceleração e manutenção de velocidade tornam incompatível o convívio do ciclista com trânsito de vias expressas.

Assim, dada a importância do uso da bicicleta como transporte não motorizado e a necessidade de se estudar a sua contribuição para a melhoria da acessibilidade e mobilidade urbana como meio de transporte no entorno do campus da UFAM, conduziu-se o estudo considerando a hipótese de que é possível melhorar a mobilidade urbana se for implantada uma infraestrutura ciclovária no entorno do campus da Universidade Federal do Amazonas e os usuários deste campus aderirem à bicicleta como uma alternativa de meio de transporte. Diante do exposto, a pesquisa avaliou o uso da bicicleta como um meio de transporte potencialmente viável de modo a contribuir com a melhoria do trânsito no acesso ao campus. Desse objetivo decorrem os seguintes objetivos específicos da pesquisa:

- Caracterizar e mapear o sistema de circulação viária existente no entorno imediato do acesso ao campus da UFAM;
- Conhecer os tipos de transporte utilizados pelos usuários do campus universitário.

Assim como acontece em outras universidades, o Campus da Universidade Federal do Amazonas - UFAM vem apresentando inúmeros problemas no que diz respeito à mobilidade, pois, diariamente a universidade recebe um grande fluxo de alunos, servidores, além de prestadores de serviço e visitantes. Essa demanda aumentou após o Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), aprovado em 2007, que incentivou a ampliação do quadro de servidores, alunos e a ampliação de novos cursos e, com o aumento da comunidade acadêmica, tornaram-se visíveis também os congestionamentos na principal via de acesso ao campus da UFAM, e seu entorno imediato.

Dessa forma, este trabalho contribui tanto no campo teórico quanto prático para a área de arquitetura e urbanismo, sendo compatível com o conjunto de medidas que estão sendo adotadas para a inclusão da bicicleta como meio de transporte no município de Manaus. É importante destacar que, o uso da bicicleta em larga escala, oferece benefícios para a cidade nos aspectos econômicos (redução de congestionamento, do consumo de combustível e etc.), ambiental (redução da poluição sonora e atmosférica e etc.) e social (melhor qualidade de vida, redução da obesidade e sedentarismo, acessibilidade universal).

O método de abordagem adotado combinou elementos da pesquisa bibliográfica acerca do uso da bicicleta como modo de transporte, as experiências internacionais e nacionais de gerenciamento de mobilidade em universidades, e dados obtidos a partir de mapas e plantas da cidade. Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, também foram realizadas as pesquisas do tipo documental e de campo. Esta última foi dividida em quatro etapas: 1. Caracterização da infraestrutura viária; 2. Questionário; 3. Contagem dos ciclistas; 4. Mapa comportamental.

1.2 Estrutura do trabalho

Para alcançar os objetivos propostos, esta dissertação foi estruturada em seis capítulos. Além deste capítulo introdutório, o capítulo 2 aborda várias temáticas: acessibilidade, mobilidade urbana e as estratégias de gerenciamento de mobilidade enfatizando o uso do modo não motorizado, a bicicleta, e apresenta um breve panorama das estratégias de mobilidade em *campi* universitários a nível nacional e internacional.

O capítulo 3 traz a metodologia aplicada para a realização da pesquisa, demonstrando os procedimentos que foram adotados passo a passo para a elaboração desta dissertação, como a contagem de ciclistas, que observou o potencial do uso da bicicleta no período de 15 dias consecutivos a fim de quantificar o número de ciclistas que se deslocavam no horário da manhã na via de acesso ao campus; também foi realizado a caracterização da infraestrutura viária da área em estudo e o questionário *on line* realizado com a comunidade acadêmica. Já o capítulo 4 caracteriza a área em estudo, o entorno do Campus da Universidade Federal do Amazonas, em Manaus, e a sua principal via de acesso, a Avenida Rodrigo Otávio.

Por fim, o capítulo 5 apresenta a discussão dos resultados analisados, e o capítulo 6, a conclusão da pesquisa desenvolvida.

CAPÍTULO 02. MOBILIDADE URBANA E O GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE EM CAMPI UNIVERSITÁRIOS

Neste capítulo será apresentado o aporte teórico para a pesquisa proposta. Logo, apresentam-se os principais conceitos sobre a mobilidade urbana e estratégias de gerenciamento de mobilidade, enfatizando o uso da bicicleta bem como alguns fatores do transporte ciclovitário como: planejamento, vantagens, desvantagens.

2.1 Mobilidade Urbana

As cidades têm como papel principal maximizar a troca de bens e serviços, cultura e conhecimento entre seus habitantes [...] (COSTA, 2008). A mobilidade traduz as relações dos indivíduos com o espaço em que habitam, com os objetos e meios empregados para seu deslocamento, e com os demais indivíduos que integram a sociedade (BRASIL, 2006a).

Vargas e Sidotti (2008) definem a mobilidade urbana como o deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano para a realização de atividades cotidianas, como estudar, trabalhar, ter acesso a serviços de saúde e lazer, em um tempo, de modo seguro e confortável; e no entendimento de Vasconcellos (2001), o conceito está relacionado a diversos aspectos desempenhados por indivíduos e agentes econômicos dentro da sociedade, no que se refere às necessidades de deslocamentos que podem utilizar-se de seu esforço direto (pedestre) ou até mesmo recorrer a meios de transportes não motorizados e motorizados (transporte coletivo e/ou individual).

Segundo Neri (2012), a mobilidade urbana aliada à sustentabilidade possui duas importantes vertentes. A primeira está relacionada à adequação da oferta de transporte ao contexto socioeconômico, onde se enquadram ações que associam transportes ao desenvolvimento urbano e equidade social em relação aos deslocamentos. A segunda relaciona-se a qualidade ambiental, aliando tecnologias aos modos de transporte utilizados. E, visando melhorar a qualidade de vida das cidades e não prejudicar as gerações futuras, Campus (2006) identifica algumas estratégias para alcançar a mobilidade urbana sustentável, sendo parte dela voltadas a políticas de uso e ocupação do solo, adensamento urbano, implantação de estacionamentos para integração com o transporte público, implantação de ciclovias e adequação de passeios.

Diante das diversas atividades urbanas desempenhadas por um indivíduo, como se deslocar de casa para o trabalho, estudo e/ou lazer, a mobilidade insere-se como uma atividade-meio para que o desempenho das demais se torne possível através dos deslocamentos realizados por modos não motorizados (a pé, bicicleta) ou motorizados (automóveis, motocicletas, ônibus, dentre outros); tudo dependerá de alguns fatores como: à distância a ser percorrida, do tempo a ser despendido, do custo e da qualidade do deslocamento.

Do ponto de vista de Silva (2006) a realização dessas atividades tem sido dificultada por problemas crescentes associados às condições de deslocamento. Para a autora, isso tem consumido uma proporção significativa de recursos financeiros, humanos e naturais, que geram grandes impactos ao meio ambiente, entre eles: a poluição do ar, e a degradação do patrimônio urbano.

A renda familiar e o gênero são fatores que influenciam diretamente na mobilidade, afinal, esta relaciona-se no deslocamento diário da população sobre o espaço urbano em decorrência as condições físicas e econômicas, além do nível educacional, idade, estrutura familiar, ocupação, cultura, e as políticas públicas também atuam de forma determinante no que diz respeito à Mobilidade Urbana (VASCONCELLOS, 2001; ANTP, 2003; BRASIL, 2004; BARCZAK, 2009; MORTARI; EUZÉBIO,2009). Para Sousa (2012), a renda influencia na escolha do modo de transporte; a idade delimita o uso e os padrões de atividades individuais como ir ao trabalho, à escola ou viagens para tratar assuntos particulares também influenciam na escolha do transporte a ser utilizado.

Esses fatores, por sua vez, influenciam na quantidade de deslocamentos e na escolha do modo de transporte a ser utilizado como afirma Vasconcellos (2005), ao relatar que a circulação está ligada a fatores individuais, tendo ligação entre as condições físicas e a sua capacidade de pagamento pelos custos incididos. Segundo o autor, tais fatores tornam-se determinantes, pois quanto maior a renda, maior é a diversidade de deslocamentos devido a inúmeras atividades realizadas por pessoas desse grupo. O autor destaca ainda que, a variação da mobilidade é maior quando se consideram apenas as viagens motorizadas, o que reflete o grande impacto da posse do automóvel pelos segmentos de renda mais alta.

Com a promulgação da Lei Nº 12.587/12, foram definidas diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, e com isso, o uso dos transportes não motorizados ganhou, cada vez mais, relevância em políticas voltadas a mitigar problemas socioeconômicos e ambientais. De acordo com o PlaMob, a inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos deve

ser considerada elemento fundamental para a implantação do conceito de mobilidade urbana (BRASIL, 2007b).

A Política Nacional de Mobilidade Urbana especificou que todos os municípios brasileiros com mais de 20.000 habitantes deverão elaborar um Plano de Mobilidade Urbana, integrado e compatível com os respectivos Planos Diretores ou neles inserido devendo ser apresentados até 2015. Após essa data, os municípios que não apresentarem o plano de mobilidade urbana ficarão impedidos de receber recursos orçamentários federais destinados à mobilidade urbana até que atendam à exigência desta lei.

Cabe ressaltar que, de acordo com a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012), os municípios que não são contemplados com o sistema de transporte público (coletivo ou individual), o Plano de Mobilidade Urbana deve se concentrar no transporte não motorizado e no planejamento da infraestrutura urbana conforme abordagem do tópico a seguir.

2.2 Mobilidade por bicicleta

Segundo a Abraciclo (2010), a produção anual cresceu de 2,2 milhões em 1991 para 5,5 milhões em 2007. Porém, número não reflete na preferência de circulação do trânsito. De acordo com Chapadeiro (2011), na prática, o que se verifica são os ciclistas enfrentando grandes dificuldades para circular com conforto e qualidade.

O uso da bicicleta como meio de transporte tem um grande potencial em cidades médias¹ em que geralmente as viagens se caracterizam por serem curtas. Já nas grandes cidades, onde os deslocamentos são mais longos, o transporte ciclovitário, se conectado a outro modal, torna-se uma boa alternativa para otimização do número de automóveis em circulação.

Estudos realizados por Pezzuto (2002) indicam que as bicicletas ainda são pouco utilizadas nas cidades brasileiras e muitos gestores públicos consideram investimentos em ciclovias um desperdício devido às intempéries e os acidentes que o transporte ciclovitário está sujeito. São vários os fatores que influenciam no uso da bicicleta, entre eles, Sousa (2012) destaca: a renda, que é determinante na posse de veículos; também o gênero, afinal as mulheres estão mais sujeitas aos riscos sociais do que os homens e por fim os padrões de

¹ Cidades acima de 500 mil habitantes

atividades tais como: ir à escola, ir ao trabalho, viagens para realizar atividades particulares entre outras.

De acordo com Neri (2012), os fatores econômicos e a baixa qualidade do transporte coletivo, são os principais condicionantes que influenciam na decisão do uso da bicicleta como modo de transporte em várias cidades brasileiras. Sendo um meio de transporte econômico e acessível a todas as classes sociais, a bicicleta além de não poluir, ocupa menos espaço tanto na malha viária quanto nos estacionamentos. Pires (2008), destaca como vantagens no uso da bicicleta o baixo custo de energia e infraestrutura que a bicicleta possui, sendo uma grande contribuidora para a redução do impacto ambiental e espacial quando comparada a outros veículos. Segundo a autora, a bicicleta possui uma flexibilidade que independe de linhas, terminais, caronas de terceiros, horários de transporte público, sendo de fácil manobra, podendo locomover-se em diferentes rotas, até mesmo inacessíveis a outros tipos de veículos, tendo uma característica de deslocamento porta a porta.

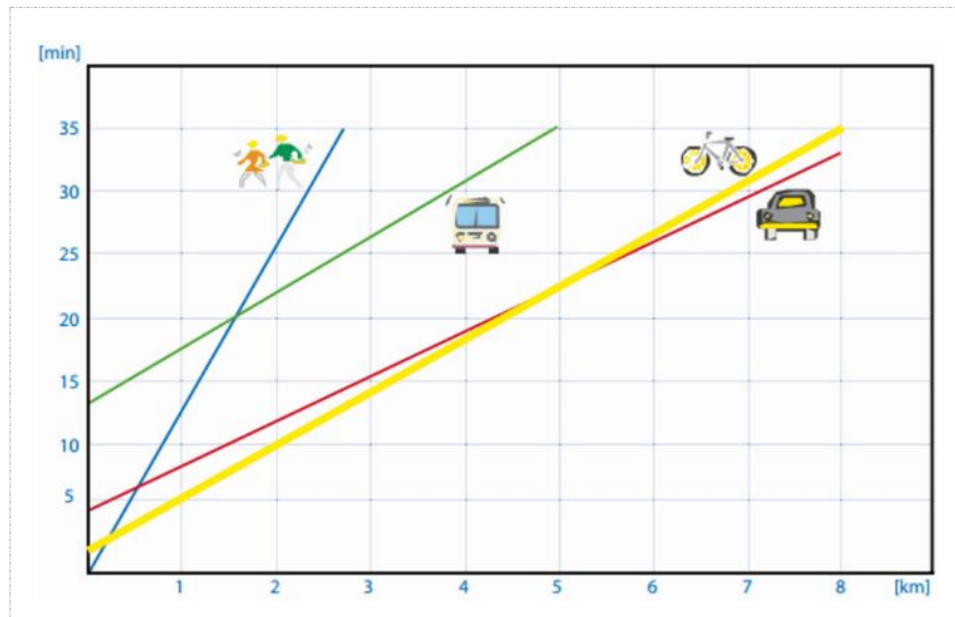
Apesar de seus inúmeros benefícios, a bicicleta ainda é pouco utilizada como transporte para viagens a trabalho e escola, sendo mais popular entre os trabalhadores, principalmente em relação aos empregados de indústrias, construção civil, e de pequenos estabelecimentos comerciais e de serviços das grandes áreas urbanas e percebida muitas vezes para atividades de lazer, principalmente como brinquedo para crianças ou uso exclusivo para o deslocamento de pessoas de baixa renda, como argumenta Braga e Miranda (2006) ao relatarem que as pessoas que mais fazem uso da bicicleta como transporte estão localizadas nas periferias, pois em muitos casos, a necessidade de dois transportes diferentes para o trajeto casa-trabalho, sem a integração tarifária, encarece o transporte.

Neste contexto, cabe observar que a bicicleta é um meio de transporte que compete em alguns aspectos em termos de igualdade com o transporte motorizado, como diz Boareto (2010)

em deslocamentos de até 5 km, além de muito eficiente, a bicicleta possui flexibilidade quase igual à de um pedestre, mas com velocidade muito superior, equiparável à de um automóvel (considerando-se, naturalmente, as condições de tráfego nos grandes centros urbanos) (BOARETO, 2010, p. 25) (Figura1).

Em contrapartida, o Ministério das Cidades (BRASIL, 2007) sustenta que o tamanho da cidade e o motivo da viagem são determinantes na disposição do ciclista em percorrer certas distâncias, logo, aceitam-se para fins de planejamento, distâncias viáveis entre 5 km e 7,5 km pois, a bicicleta quando adequadamente planejada e usada exerce um papel importante no sistema global dos transportes.

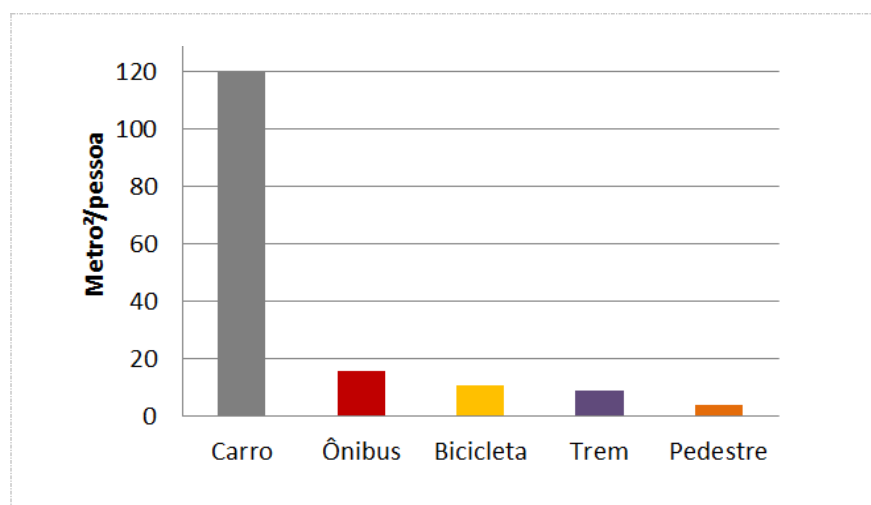
Figura 1 – Gráfico comparativo do tempo de deslocamento porta a porta para distância de 5 km



Fonte: Boareto (2010)

Quanto à ocupação do espaço, as pessoas ao se deslocarem, ocupam uma média diferente de espaço público conforme o meio de transporte que utilizam. A Figura 2 ilustra que, em trem ou metrô, a relação espaço/deslocamento de uma pessoa é de 9m^2 ; em vias para pedestre, 4m^2 ; em vias para ciclistas, 11m^2 ; em ônibus, 16m^2 e em automóveis (com ocupação média urbana de 1,2 ocupante por veículo), 120m^2 (BOARETO, 2010).

Figura 2 - Espaço utilizado por modo/pessoa



Fonte: Banister e Button (1993) apud Boareto (2010)

Assim, percebe-se que o automóvel ocupa 10 vezes mais espaço público do que a bicicleta para transportar o mesmo número de pessoas.

2.2.1 Planejamento Cicloviário

As melhorias das condições para a mobilidade urbana utilizando as bicicletas devem ser diretamente ligadas ao planejamento urbano e de transportes e suas diretrizes devem estar inseridas no plano diretor municipal e complementadas com a regulamentação do transporte cicloviário através de leis e decretos. Além disso, em estância máxima, o Estatuto da Cidade determina a função social da propriedade em busca de cidades sustentáveis para todos, incluindo a questão da mobilidade urbana. É importante a capacitação de funcionários técnicos municipais das prefeituras, junto ao Ministério das Cidades para o planejamento cicloviário (BRASIL, 2007).

O plano diretor cicloviário é um importante instrumento para as cidades implantarem um sistema de ciclovias que atenda de forma objetiva o transporte urbano. Dentre os seus principais objetivos, estão: a integração da bicicleta com outros meios, acessibilidade, agilidade nos deslocamentos para todo o cidadão e reestruturação urbana. A educação da população e a implantação de infraestrutura adequada também são fatores importantes para o sucesso do planejamento cicloviário.

De acordo com Brasil (2007), a elaboração de um plano de mobilidade por bicicletas deve partir do princípio que existem duas abordagens paralelas que devem se complementar ao longo do processo. A primeira delas é a abordagem técnica que se utiliza de metodologias clássicas de planejamento de transporte através de mapas, desenhos, esquemas, previsão de demandas e indicadores econômico-sociais. A segunda é a abordagem social que abrange questões diretamente relacionadas com a sociedade (população e entidades de classe), sobre o que ela pensa a respeito das condições da mobilidade urbana municipal da receptividade e aprovação das medidas que venham a ser definidas. No mais, são apresentados oito itens necessários para a montagem de um plano cicloviário:

I. Obtenção de mapas e plantas com informações como uso do solo, topografia, interseções e dados sobre acidentes;

II. Contagem de tráfego de ciclistas ou dados de movimentação dos mesmos pela cidade;

III. Contatos prévios com ativistas, clubes ou associações de ciclismo para conhecimento das características destes usuários da bicicleta, problemas enfrentados e outros dados para a realização do plano;

IV. Mapeamento de informações para a interface dos projetos;

V. Desenho preliminar de rede imaginária, com as possibilidades das vias com potencial para o recebimento de infraestrutura cicloviária ou que possam compor rotas para ciclistas;

VI. Definição de áreas com demandas para a colocação de estacionamentos para bicicletas (paracilos ou bicicletários);

VII. Identificação de áreas com potencial para integração da bicicleta com outros modos de transporte urbano (ônibus, metrô ou trens);

VIII. Divisão da cidade em áreas homogêneas quanto à demanda por serviços e atendimento às necessidades básicas de deslocamento dos ciclistas. Por exemplo: bairros industriais ou comerciais.

Além desses itens, faz-se necessário a determinação dos pontos de travessia, situações de segurança do ciclista como as sinalizações e demais equipamentos de apoio. É importante salientar que, a área necessária para a implantação de ciclovias e ciclofaixas é menor que a de rodovias e o custo de manutenção também são menores. Todavia, o investimento em infraestrutura adequada e o uso de um novo meio de transporte não diminuem, num primeiro momento, os custos diretos com os modais já existentes, mas previnem futuras e constantes expansões de infraestrutura rodoviária (RAU, 2012). Portanto, além da implantação de um sistema cicloviário, são necessárias outras ações como campanhas educativas no trânsito através de cartilhas com orientações de conduta dos ciclistas na via pública e a conscientização dos demais usuários para a bicicleta como meio de transporte na cidade.

2.2.2 Infraestrutura Cicloviária

O artigo 21 do Código de Trânsito Brasileiro, Lei 9.503 de 1997, determina que compete aos órgãos do executivo (Federal, Estadual e Municipal) e suas entidades rodoviárias planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de veículos, pedestres e animais, e promover o desenvolvimento da circulação e segurança do ciclista (BRASIL, 1997). Porém, não é isso que acontece nas cidades brasileiras; observa-se que, mesmo a lei estando em vigor há 17 anos, são poucas as cidades brasileiras que oferecem uma infraestrutura exclusiva e adequada para bicicletas, na maioria dos casos, as ciclovias e ciclofaixas implantadas são retalhos sem conexão entre si que obriga o ciclista a compartilhar espaços com os veículos motorizados, na malha viária, e com os pedestres, nas calçadas.

Dentro deste contexto, este item apresenta algumas alternativas e formas de organizar a circulação de bicicletas em ambientes urbanos. Alguns autores vêm discutindo as

tipologias das vias para bicicletas. A saber, Leal e Jacques (2000) relatam, em seus estudos, que os tipos de vias cicláveis podem ser determinados segundo duas características: quanto a sua inserção e hierarquização no sistema viário. Por sua vez, Miranda (2007) afirma que os espaços cicloviários são divididos em: vias totalmente segregadas (ciclovias), faixas parcialmente segregadas (ciclofaixa) e o espaço compartilhado. Por outro lado, Ribeiro (2010) divide basicamente em quatro os tipos de vias cicláveis: ciclovias, ciclofaixas, ciclorotas, vias de tráfego compartilhado. Para uma melhor compreensão dos tipos de vias para bicicletas é importante conhecer suas vantagens e desvantagens.

I. Ciclovias

São espaços exclusivos destinados à circulação de bicicletas. Podem localizar-se ao longo do canteiro central, nas calçadas laterais ou na via utilizada pelo tráfego motorizado, desde que haja segregação (BRASIL, 2007). Suas vantagens estão relacionadas na atração do usuário e suas desvantagens está ligado ao tempo de implementação da pista sendo que, seu formato pode criar barreiras para o acesso a calçadas e suas interseções podem causar conflitos tanto nas esquinas quanto em rotatórias.

II. Ciclofaixas

São faixas exclusivas para tráfego de bicicletas nas pistas de rolamento, delimitadas por pintura e/ou sinalizadores no pavimento, sem a utilização de obstáculos físicos (BRASIL, 2001). O objetivo desta é separar o ciclista do fluxo dos veículos motorizados e normalmente são unidirecionais, com os ciclistas trafegando na mesma direção dos veículos, estas podem ser implantadas em vias arteriais ou coletoras, porém, muitas vezes, são utilizadas para circulação e estacionamento de veículos. Logo, sua implantação não é recomendada em vias de grande fluxo, para não comprometer a segurança do ciclista; e sua vantagem está na implementação que além de rápida, é barata e incentiva o ciclista a circular na direção correta. A principal desvantagem é a falta de segurança, porque esse tipo de faixa pode ser invadida por carros e motos.

III. Ciclorotas

São vias sinalizadas para indicar a preferência de bicicletas sobre os demais veículos, como rege o código de trânsito. De acordo com Gondim (2010), ciclorotas são as vias selecionadas para fazer uma determinada rota a ser percorrida por bicicletas e as ciclorotas podem ser instituídas para períodos curtos de tempo, como fins de semana e feriados. Sua principal vantagem está na implementação, rápida e econômica, além do mais pode complementa as ciclovias e ciclofaixas para se chegar ao destino final do usuário de bicicleta.

IV. Vias de tráfego compartilhado

São espaços divididos com os demais modos de transporte e não necessariamente identificados por sinalização específica. Segundo o artigo 5º do Código de Trânsito Brasileiro, a circulação de bicicletas pode ocorrer nas vias urbanas e rurais de pista dupla. Esse tipo de espaço é comumente utilizado em parques.

Figura 3 - a) Ciclovias em Sorocaba, SP; b) Imagem da ciclofaixa em Copenhague, Dinamarca



Fonte: www.catracalivre.com.br; www.aczs.wordpress.com (2014)

O Código de Trânsito Brasileiro, CTB, na Lei nº 9.503/1997, prevê que os locais de circulação da bicicleta, na ausência de ciclovias ou ciclofaixas, são o acostamento ou bordos da pista de rolamento, caso esta não possua acostamento, sempre no mesmo sentido de circulação da via. Além disso, não é permitido o tráfego de bicicletas nos passeios, a não ser que o órgão ou entidade com circunscrição sobre a via permita sua circulação, desde que

devidamente sinalizado (BRASIL,1997). De acordo com o ITDP² México (2012), os critérios de seleção para a escolha da melhor infraestrutura viária para a circulação de bicicletas dependem do tipo de via, do volume e da velocidade do tráfego, além de priorizar o conforto e a segurança dos pedestres e ciclistas.

Contudo, para o aumento significativo do uso da bicicleta, é importante não somente a criação de ciclovias, mas a reorganização dos outros modos de transporte, logo é preciso um balanço entre os interesses por tráfego motorizado e não motorizado. Pois, no entendimento de Pires (2008), o transporte cicloviário inserido no sistema de transporte urbano pode ter um papel complementar e/ou alternativo. É complementar quando se integra a outros meios de transporte no percurso casa/trabalho, por exemplo; e torna-se uma alternativa para a realização de viagens curtas, sendo assim uma opção para a substituição dos automóveis. Portanto, a bicicleta para se tornar competitiva e vantajosa em relação aos outros meios de transportes, é necessária que esteja inserida na malha viária uma infraestrutura cicloviária que ofereça aos usuários ao longo do percurso, segurança, fluidez, conforto e, para que um sistema cicloviário se torne satisfatório, ele deve interligar os principais caminhos utilizados pela população e garantir segurança aos usuários.

Porquanto, o Manual do Planejamento Cicloviário recomendava que, por segurança, sempre que possível, fossem implantadas ciclovias ao invés de ciclofaixas, pois as ciclofaixas quase sempre foram utilizadas como espaços para estacionamento e circulação de motoristas. Além disso, o GEIPOT (2001) destaca ainda como componentes integrantes da infraestrutura cicloviária as passarelas, passagens subterrâneas e equipamentos que permitem a integração da bicicleta com outros modos de transporte como: ciclotrens, cicloônibus (Figura 4).

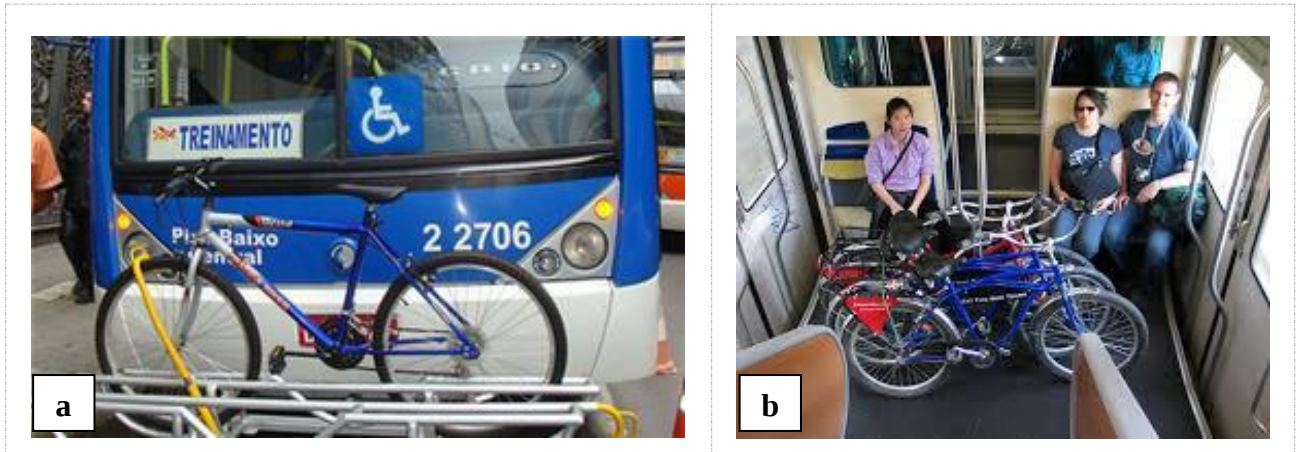
Independente do tipo, toda integração deve garantir facilidades ao usuário e, no entendimento de Aquino e Andrade (2007), o uso da integração nos transportes públicos de passageiros tem sido uma estratégia para aumentar a mobilidade nas áreas urbanas, reduzindo o custo do deslocamento tornando-o mais acessível à população de baixa renda.

Além dos componentes que integram a infraestrutura cicloviária, é importante a implantação de bicicletário em favor dos ciclistas, pois a disponibilidade desses espaços em locais apropriados é fundamental para a sua utilização no meio urbano. Porém, é comum observar a negligência desses espaços no entorno dos edifícios comerciais, em estações de ônibus ou em pólos geradores de viagens. Com efeito, para o GEIPOT (2001), a melhoria das

² Instituto de Políticas para el Transporte y I-CE Desarrollo e Interface for Cycling Expertise.

condições da mobilidade por bicicleta nas cidades ficará comprometida se, ao atingir seu destino, o ciclista não encontrar facilidade e segurança para estacionar.

Figura 4 - Ilustração de outros componentes da infraestrutura ciclovária: a) Cicloônibus; b) Ciclotrens



Fonte: www.mobilize.org.br (2013)

Os estacionamentos para bicicletas podem ser utilizados por um curto período – paraciclo – que são comumente instalados em espaços públicos com o objetivo de manter as bicicletas de forma organizada; ou a longo período de tempo – bicicletário – que possui uma infraestrutura de grande ou médio porte e podem ser instalados em locais públicos ou privados. Segundo o GEIPOT (2001), nesse tipo de estacionamento, pode incluir: o controle de acesso, a criação de cadastro, bomba de ar-comprimado, borracharia entre outros serviços. A figura 5 ilustra os modelos de paraciclos mais recomendados: o do tipo “U” invertido e o tipo “A”; esses tipos permitem uma maior fixação no piso e facilita o travamento das bicicletas que garante uma segurança mínima contra furtos (BRASIL, 2007).

Figura 5 - Fotografia ilustrando os modelos de paraciclos classificados como a) tipo “U”; b) tipo “A”



Fonte: www.vadebike.org (2013)

Além dos fatores que influenciam no uso da bicicleta e dos equipamentos que integram a infraestrutura cicloviária, são necessários cinco requisitos que são primordiais para o planejamento cicloviário a fim de incentivar o uso da bicicleta, pois o sucesso da infraestrutura viária depende da: i) coerência, ii) linearidade, iii) atratividade, iv) segurança, v) conforto (BUIS, 2006; BRASIL, 2007, CHAPADEIRO, 2011), cujas suas principais características serão discriminadas a seguir.

• **Coerência** - A coerência implica em uma infraestrutura com unidade visual consistente, através de um desenho facilmente reconhecível; constância nas larguras de ciclovias e ciclofaixas e um sistema de informação e sinalização adequado aos ciclistas. Para Chapadeiro (2001), isso possibilita o usuário utilizar não somente da infraestrutura cicloviária, propriamente dita, como também informa-lo a respeito de rotas alternativas, tempo de percurso, topografia, entre outros;

• **Linearidade** – de acordo com Brasil (2007), uma boa infraestrutura cicloviária é aquela que oferece ao ciclista rotas diretas e claras, sem desvios e com o mínimo de interferência. Para tanto BUIS (2006) afirma ser primordial: a) uma malha de rotas fechadas, b) a permissão de circulação em todas as vias, c) atalhos onde for possível, d) semáforos favoráveis aos ciclistas. De fato, o planejador ao obedecer estes fazem com que o ciclista reduza seu tempo de viagem e diminuição do esforço físico nos deslocamentos;

• **Atratividade** - A atratividade ocorre quando as rotas cruzam ambientes diversificados, agradáveis, seguros quanto à criminalidade e coincida o mínimo possível com vias arteriais de trânsito motorizado. Chapadeiro (2011) argumenta que este critério precisa de uma atenção especial na etapa do planejamento, pois, segundo o autor, quem não usa a bicicleta como meio de transporte se sentirá instigado a planejar as vias mais atrativas;

• **Segurança** – também ainda nos estudos de Chapadeiro (2011), a segurança viária é um dos requisitos mais complexos pois, este item deve atender quatro níveis de planejamento: de redes, das seções, dos cruzamentos e do pavimento. A infraestrutura cicloviária deve ser planejada de forma a garantir aos usuários segurança ao longo do percurso, promovendo a visibilidade e a previsibilidade. Conforme Brasil (2007), os projetos geométricos, as medidas de moderação de tráfego, a proteção física para pedestres e ciclistas, a sinalização,

fiscalização, entre outros, são medidas que contribuem, quando bem planejadas, para a segurança no sistema viário para a redução de acidentes.

• **Conforto** – Baseando-se nas premissas de que as ciclovias ofereçam conforto e segurança aos ciclistas fazendo com que novas pessoas passem a utilizar a bicicleta como um modo de transporte, este requisito torna-se determinante para o planejamento das ciclovias. Afinal, para a pista oferecer o conforto adequado aos ciclistas é necessário apresentar uma superfície regular e antiderrapante. Chapadeiro (2011) salienta a importância das larguras das infraestruturas e complementa que é necessário a proteção das intempéries (sol, vento e chuva) sempre que possível e, que o ciclista não seja forçado a desmontar da bicicleta durante seu deslocamento principalmente nas interseções.

Para o sucesso da implantação do planejamento cicloviário, é necessário que o planejador conheça as possibilidades e limitações tanto do ciclista quanto da bicicleta. A tabela 1 apresenta um breve resumo dos requisitos essenciais para um planejamento cicloviário.

Tabela 1 – Os critérios e suas principais características do planejamento cicloviário

CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
Coerência	A infraestrutura cicloviária definida por uma rede única, contínua e coerente com conexões a todos os pontos de origem e destino dos ciclistas.	Facilidade de visualização; liberdade de escolha de rotas e a qualidade das conexões.
Linearidade	A infraestrutura cicloviária oferece ao ciclista rotas diretas e claras, onde os desvios e as interferências são mínimos.	Redução das distâncias e consequentemente do tempo de viagem e do esforço físico;
Atratividade	A infraestrutura cicloviária integrada ao entorno de forma que proporcione uma pedalada atrativa.	Visibilidade; paisagem diversificada; segurança quanto à criminalidade;
Segurança	A infraestrutura cicloviária garante a segurança dos ciclistas e dos outros usuários da via.	Redução dos acidentes de trânsito com vítimas e dos conflitos com tráfego motorizado.
Conforto	A infraestrutura cicloviária propicia um fluxo rápido e confortável à circulação de bicicletas.	Declividade adequada; qualidade do pavimento; possibilidade de parada e proteção às intempéries.

Fonte: Adaptado de CHAPADEIRO (2011) *apud* I-CE, (2009)

Atualmente, o cenário urbano em que vivemos apresenta diversos aspectos que dificultam a inclusão do ciclista em seu ambiente como, por exemplo, o crescimento desordenado das cidades brasileiras e sua falta de integração entre o desenvolvimento urbano,

a mobilidade e o transporte, resultando na apropriação quase completa da infraestrutura viária por veículos motorizados. Daí a importância das cinco exigências para o planejamento cicloviário a fim de contornar os desafios apresentados de modo a incluir os ciclistas no meio urbano.

2.2.3 Caracterização das viagens por bicicleta

Normalmente, as viagens realizadas por bicicletas são classificadas em dois grandes grupos: utilitárias e de lazer. No primeiro grupo encontram-se as viagens do tipo casa - trabalho ou casa – escola/universidade e suas características estão relacionadas ao tempo/horário, pois normalmente são viagens realizadas semanalmente no mesmo horário e rota (NERI, 2012), em seguida vem as viagens de serviço que apresentam deslocamentos domésticos como: compras ou visitas que, de acordo com o autor, suas prioridades são segurança e conforto, não tendo preocupação com o tempo de viagem. Por último está o grupo das viagens de lazer que é caracterizado por serem realizadas em locais mais afastados do centro urbano, em parques e outras áreas naturais (CLARK E PAGE, 2002 *apud* NERI, 2012).

É importante destacar que a maioria das viagens casa-trabalho/escola, é realizada geralmente no horário de pico, hora de maior fluxo na malha viária, e as viagens utilitárias são feitas fora destes períodos. Para Clarck e Page (2002 *apud* NERI, 2012), isto significa um aumento na vulnerabilidade do ciclista, pois a prioridade para segurança é dada fora dos horários críticos, que primam pela eficiência.

Os motivos de deslocamento e o tamanho da cidade são fatores decisivos na disposição do ciclista em utilizar a bicicleta para deslocamento urbano, muitos autores recomendam distâncias de até 5 km (COMISSÃO EUROPEIA, 2000; BRASIL, 2007; BOARETO, 2010). Para Sully (2000), muitos países europeus parecem coincidir com a experiência do Reino Unido, onde aproximadamente 75% de todas as viagens são menores de 5 milhas (8 km) e 50% têm menos de 2 milhas (3 km).

Neri (2012) destaca a importância do uso do solo na escolha pelo modal, pois tanto a topografia quanto a densidade populacional e a localização das funções urbanas afetam no uso da bicicleta. Estudos realizados por Jensen (2000) comprovam que as cidades planas, circulares e com altas densidades demográficas são mais propícias para o transporte cicloviário.

Após apresentar as características do planejamento cicloviário, infraestrutura cicloviária e os tipos de viagens por bicicleta, a seguir serão apresentados alguns exemplos de gerenciamento de mobilidade enfatizando o uso da bicicleta em campus universitário a nível nacional e internacional.

2.3 Estratégia de mobilidade em Campus Universitário

A excessiva utilização do automóvel tem-se tornado um hábito de mobilidade preocupante, principalmente nas zonas onde se localizam espaços que geram e atraem viagens com intensidade, no qual ocorrem congestionamentos e consequentemente impactos ambientais e impactos na qualidade de vida da população (SILVA, 2009).

Os polos geradores de viagens, PGV's, podem ser definidos como os locais ou instalações de distintas naturezas que tem em comum o desenvolvimento de atividades de porte e escala capazes de produzir um número significativo de viagens (PORTUGAL E GOLDNER, 2003; REDPGV, 2009). No entendimento de Silva (2009), essas viagens são pendulares e ocasionam problemas de trânsito que interfere na acessibilidade e na fluidez do tráfego, e daí surge a necessidade de estabelecer medidas que impliquem na utilização de alternativas de transporte de forma a gerir a mobilidade.

Na visão de Silva (2009) é nesse sentido que surge o conceito de gestão de mobilidade, que traduz as políticas, estratégias e medidas a serem adotadas de forma a otimizar as viagens de veículos automotores geradas pelo PGV e ponderar as áreas onde os polos estão localizados a fim de estabelecer os padrões das viagens e identificar a melhor estratégia de mobilidade.

Do ponto de vista de Caipa (2006), o Gerenciamento de Mobilidade (*Mobility Management* – MM) surge da necessidade de reduzir o número e a extensão das viagens realizadas por automóveis, mas sem impor a proibição do seu uso. Fazendo uma breve retrospectiva, o conceito de gerenciamento de mobilidade vem sendo aplicado desde a década de 1950 quando surgiram os primeiros estudos, onde a principal abordagem baseava-se na previsão da demanda para prover infraestrutura viária e sistemas de transportes para atender essa previsão. Posteriormente, na década de 1960, surgiram na Europa medidas de moderação de tráfego, *Traffic Calm*, onde o principal objetivo era reduzir as agressões do automóvel no ambiente urbano, com a restrição do seu uso (REAL, 2008; MACEDO, 2001 apud CAIPA, 2006).

Em 1970, nos Estados Unidos, surge o conceito de Gerenciamento da Demanda por Transporte (*Transportation Demand Management - TDM*) cujo objetivo era aumentar a eficácia do veículo individual incentivando ao aumento da ocupação total dos veículos, a utilização dos transportes públicos, da bicicleta e do modo pedonal (FIADEIRO, 2008). Mais tarde, em 1990, surge na Europa o Gerenciamento da Mobilidade (*Mobility Management - MM*), com uma abordagem um pouco mais abrangente, onde a estratégia era incentivar as mudanças comportamentais para os deslocamentos usando modos mais sustentáveis de transporte (CÂMARA, 1998).

Como descrito por Silva (2009), tanto o MM quanto o TDM, podem ser entendidas como práticas utilizadas na área de transportes orientadas exclusivamente ao atendimento da procura, enfatizando o planejamento e gestão do transporte urbano, com alternativas para a redução do transporte individual motorizado e mudança no comportamento da população induzindo à utilização do transporte sustentável. Aliado a isso, Fiadeiro (2008) e Ferreira; Silva (2008) sustentam que as medidas de gerenciamento de mobilidade estão direcionadas para a promoção da educação no trânsito, da informação do público e realização de campanhas de marketing, do incentivo ao planejamento da mobilidade e do sistema de transportes.

Ademais, o GM cria estratégias com ferramentas baseadas na organização, promoção e informação; essas estratégias desenvolvidas dependem da forma de abordagem e das necessidades de cada local. De acordo com os estudos de Castro (2006), Caipa (2006) e Silva (2009), as medidas de gestão de mobilidade podem distinguir-se em:

- **Alternativas ao uso dos automóveis com estímulo de viagens compartilhadas** – esse tipo de medida remete para alternativas ao uso mais eficiente do automóvel, tanto através do incentivo ao aumento da taxa de ocupação dos veículos como através de medidas restritivas ao seu uso como: a) *carsharing*³, b) *carpool*⁴, c) faixas para veículos de alta ocupação, d) pedágio urbano, e) moderação de tráfego, f) área com restrições ao tráfego de automóveis (SILVA, 2009);

- **Incentivo ao uso de modos não motorizados** – os modos não motorizados, bicicleta e o modo pedonal, contribuem para a redução da poluição do ar, e para a saúde da população. Portanto, para o sucesso dessas medidas, é necessário a oferta de uma

³ Programa de aluguel de carros por algumas horas do dia. Apenas uma empresa no Brasil oferece esse tipo de serviço que ocorre na cidade de São Paulo.

⁴ Espécie de “carona solidária”, onde as pessoas planejam os custos dos automóveis, como o combustível, oferecendo as vagas dos passageiros dos automóveis em determinados trajetos.

infraestrutura adequada aos pedestres e aos ciclistas integrando-a com outros modos de transporte;

- **Incentivo ao uso do transporte público** – a melhoria no serviço do transporte coletivo é considerada segundo Silva (2009) uma medida de gestão de mobilidade no sentido de incentivar a população a aumentar o seu uso em detrimento do transporte individual. De acordo com Caipa (2006) as melhorias que podem ser desenvolvidas são: a) melhoria no transporte coletivo, b) vias prioritárias para o transporte público, c) desenvolvimento orientado para o transporte público;

- **Programas de redução de viagens de trabalhadores** – esses programas fornecem recursos e incentivos aos trabalhadores para a redução das viagens de automóvel, as medidas que podem ser adotadas por gestores são: a) teletrabalho, b) horário flexível e escalonamento do trabalho, c) semana comprimida, d) garantia de volta pra casa;

- **Gestão de estacionamentos** – este tipo de medida envolve a adoção de várias estratégias para otimizar o uso dos lugares de estacionamento. Para Silva (2009), as cidades devem minimizar a ocupação de espaços públicos, dando prioridade à utilização de estacionamentos pagos, públicos ou privados, fora das vias, proibir o estacionamento ao longo das vias, obstruir as faixas de tráfego ou substituir os passeios públicos. Essas medidas podem ser: a) cobrança de estacionamentos, b) formas de administrar o uso do estacionamento, c) partilha de estacionamento, d) estacionamento *Park & Ride*⁵;

- **Medidas de moderação de tráfego** – esse tipo de medida está relacionada ao controle de velocidade através de estreitamento das vias e radares, e ao controle de volume do tráfego que está relacionado ao desvio do tráfego para vias com maior capacidade de fluxo e controle através de pedágios (CAIPA, 2006);

- **Conscientização** – são realizadas através de campanhas educativas que incentivam e informam aos usuários sobre mudanças comportamentais necessárias, e campanhas de marketing que ajudam nas escolhas dos modais.

Segundo Caipa (2006), os princípios e as estratégias de Gerenciamento de Mobilidade (MM e TDM) são aplicáveis em quaisquer áreas geográficas, seja uma cidade ou um lugar específico; logo é aplicável aos campi universitários. Logo, para Silva (2009), as universidades são locais onde as medidas de gerenciamento de mobilidade são ajustáveis, porém seu processo de implementação difere de Universidade para Universidade, uma vez

⁵ Tradução adaptada “estacione e prossiga”, consiste em estacionamentos conectados com estações de transporte público que permitem aos passageiros a deixarem seus automóveis e prosseguirem a viagem de trem, metrô, ônibus ou outro meio de transporte compartilhado (ABRAPARK, 2014).

que os princípios e as estratégias utilizadas dependem das necessidades que devem ser cobertas e das mudanças a serem feitas no que diz respeito à mobilidade nos campi. A seguir são apresentas alguns programas de GM implementados em universidades da Europa (*Mobily Management – MM*) e dos Estados Unidos (*Transportation Demand Manangement – TDM*).

2.3.1 O uso da bicicleta dentro e fora do campus universitário

Ao longo da última década têm sido muitas as universidades que têm promovido diversas políticas globais e combate aos congestionamentos de tráfego e, sobretudo pelo aumento do estacionamento, equilibrada pela requalificação de espaços públicos destinados aos diferentes utilizadores e funcionalidades (SILVA, 2009). A tabela 2 sintetiza as propostas realizadas por algumas universidades tanto da Europa quanto dos Estados Unidos.

Tabela 2 – Programas realizados em universidades da Europa e Estados Unidos.

LOCAL	OBJETIVO	PROPOSTA
Universidade Politécnica de Catalunha, UPC	Aumentar a consciência da população quanto à realização de viagens por meios de transporte mais sustentáveis visando à melhoria da qualidade para toda a cidade	Implantação de um programa de gestão de mobilidade e através do projeto MOST ⁶
Montfort Univ. e a University of Leicester, Reino Unido	Estabelecer padrões de comportamento de viagens dos universitários e dos servidores e promover soluções para os atuais problemas de mobilidade.	Implantação de um programa de gestão de mobilidade e através do projeto MOMENTUM ⁷
Universidades na França	Diminuir o número de veículos no campus universitário e oferecer uma maneira de se deslocar de forma segura e econômica para uma população com recursos econômicos	A Prefeitura do campus em parceria com organização não lucrativa chamada <i>voiture & co</i> adotaram o sistema de <i>carsharing</i> entre estudantes e servidores do campus.
Universidades nos Estados Unidos, EUA	Redução do número de viagens motorizadas ao campus universitário e escolas.	Implantação do programa de redução de viagens chamado <i>Campus Transport Management – CTM</i>

Fonte: Adaptado de Caipa (2006)

⁶ MOST – Mobility management Strategic for the next decades, 2000-2003. Foi um dos projetos de GM que foram desenvolvidos na Europa que conciliou a aplicação dos conceitos de GM, abrangendo uma variedade de instrumentos e serviços, não somente na área de transporte como também nas áreas de ensino, turismo, saúde, lazer, desenvolvimento urbano e grandes eventos (CASTRO, 2006).

⁷ MOMENTUM – MObility ManageMENT for the Urban enviroMENT. Surgiu a partir do conceito de GM onde evidenciou-se uma nova abordagem de planejamento de transporte orientada pela demanda, tanto de passageiros como de carga (CASTRO, 2006).

Ao contrário do que ocorre na Europa e no EUA, as universidades da América Latina não possuem tradição em experiências significativas em GM nos campi. Segundo Caipa (2006), apesar da América latina contar com um grande número de universidades de alto prestígio, sua literatura é quase nula quando se trata da implantação da estratégia de mobilidade. A seguir se mostra dois estudos que foi possível efetuar a compilação.

a) Universidade Federal da Bahia- UFBA, Brasil

Segundo Caipa (2006), na Universidade Federal da Bahia, UFBA foi desenvolvido um estudo intitulado “*Mobility Management at the UFBA Campi*” [grifo da autora] em dois campi da universidade localizado nos bairros de Ondina e Federação, próximo ao centro histórico da cidade. Os problemas de acessibilidade e mobilidade entre os campi foram os condutores da pesquisa, pois neste trecho, entre os bairros citados, o transporte individual é muito utilizado e conseqüentemente, gerava problemas na circulação, como as retenções no trajeto casa/universidade.

Após a análise de dados, foram propostas algumas estratégias a serem adotadas de modo a incentivar a comunidade acadêmica a migrar para outros modos de transporte, tais como: 1) implementação de uma nova rede de infraestrutura para ciclistas e pedestres no campus e em seu entorno; 2) disponibilização de linhas de transporte público, voltadas especificamente para os horários e procura dos usuários, a serem operadas pelo campus e sua integração com transporte público da cidade; 3) desenvolvimento de programas para o uso sustentável do carro particular através da criação de campanhas que fomentem a partilha do transporte individual (CAIPA, 2006).

b) Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, BRASIL

Com o objetivo de propor um conjunto de estratégias para melhoria das condições de circulação e acesso ao Campus do Fundão da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Caipa (2006) buscou alternativas de transporte no intuito de reduzir os efeitos negativos trazidos à população estimulando a utilização de formas mais sustentáveis de locomoção como, por exemplo, o transporte público. Ao final do estudo, a autora analisou as possibilidades de implementação de estratégias para melhoria no GM no Campus da UFRJ e obteve a seguinte ordem de potenciais ações: 1) melhoramento na infraestrutura para deslocamentos a pé internos, 2) outras integrações no transporte, 3) campanhas de marketing

para incentivar transporte público e carona, 4) Campanhas educativas para mudança cultural de motoristas e pedestres, 5) estabelecimento de uma organização de carona programada, 6) Aluguel de bicicletas para deslocamentos internos.

No entendimento de Caipa (2006), os campi apresentam em geral grandes impactos que são ocasionados pela quantidade de deslocamentos diários que se relacionam com seu funcionamento. Percebeu-se que cada pesquisa realizou uma análise de modo a conhecer a realidade e o perfil de mobilidade de cada campus bem como os conflitos de acessibilidade na área interna do campus e em seu entorno. Assim, as estratégias utilizadas pelas Universidades eram comuns, porém apesar das Universidades terem em comum a mesma atividade, foi necessária uma análise detalhada do lugar para serem aplicadas as medidas de GM.

Para o entendimento destas estratégias, Silva (2009) apresenta em seu estudo as que são mais utilizadas na gestão de Mobilidade no deslocamento para o campus universitário e para a comunidade como:

- **Deslocamento de/para o campus universitário**

- ✓ *Alternativas ao uso do automóvel pessoal* - Programas de segurança para os deslocamentos de bicicleta, a pé e transporte público; melhoria e aumento das áreas de pedestres para incentivar o deslocamento a pé n entorno do campus; aumento na oferta de transporte público e uso ilimitado além de reduzir as tarifas; cobrança e/ou aumento na tarifa de estacionamento; motivações para o uso da bicicleta: ciclovias, vestuário;

- ✓ *Estímulo de viagens* – implementação do sistema de *carpooling* e *carsharing*; tarifas subsidiadas de estacionamento para veículos com máxima taxa de ocupação; estacionamento gratuito para carpoolers;

- ✓ *Alternativas ao uso do automóvel* – cronogramas alternativos nos horários de trabalho par funcionários; deslocamento garantido para funcionários;

- **Comunidade**

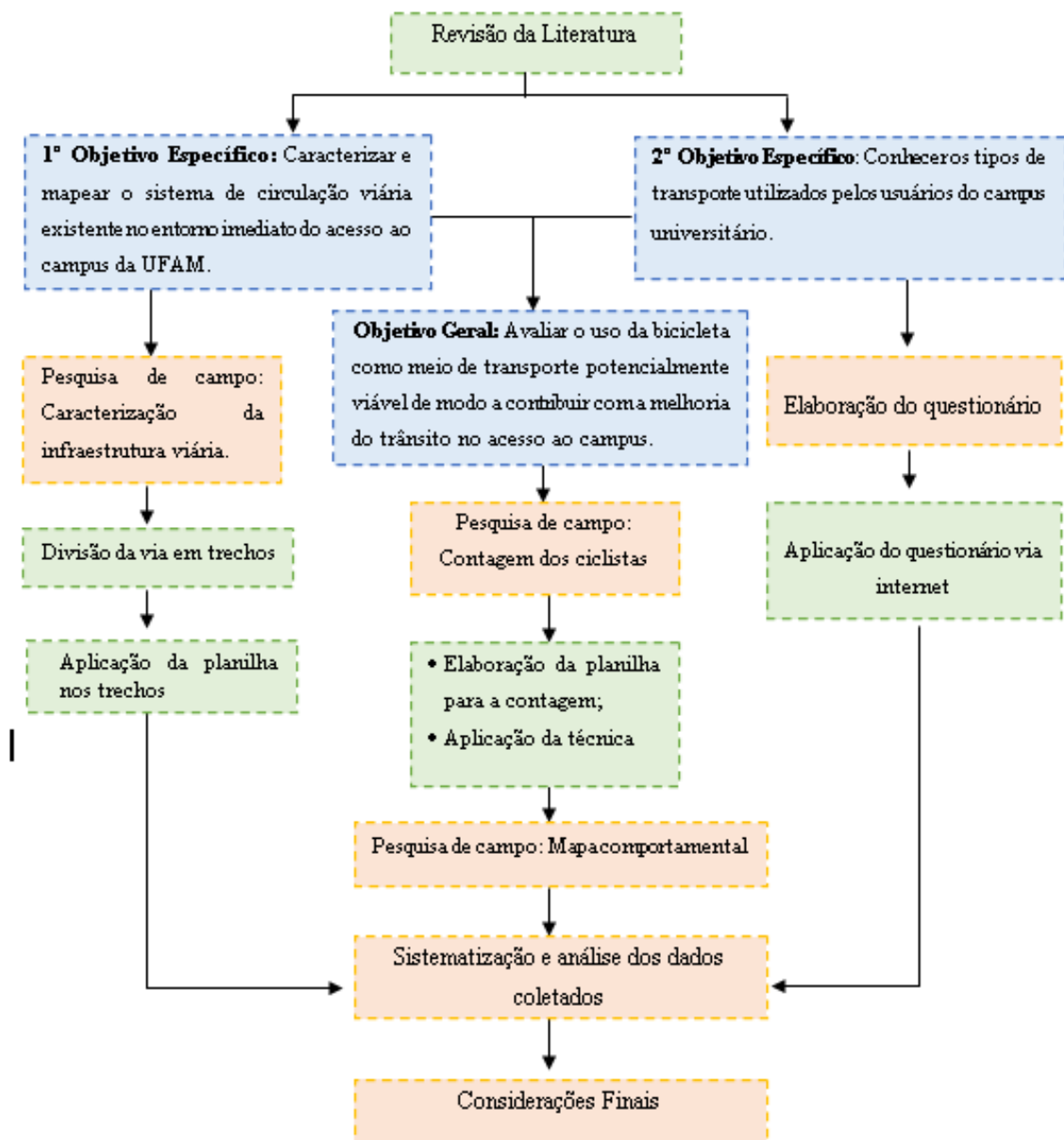
- ✓ *Conscientização* – campanhas de educação e motivação dirigidas aos usuários a fim de incentivar mudanças comportamentais; campanhas de marketing sobre mobilidade; campanhas de educação ambiental; integração e coordenação entre estudantes, docentes e empregados para garantir o sucesso das ações.

Embora alguns princípios e estratégias sejam comuns nos vários exemplos apresentados, é importante realizar uma análise detalhada do lugar onde irão ser aplicadas as MM, garantindo, deste modo, uma compreensão global da situação de mobilidade do local em estudo, de forma a melhor adequar as estratégias a serem adotadas.

CAPÍTULO 03. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os métodos e técnicas adotadas nesta pesquisa visando atender ao objetivo principal de investigação quanto ao uso da bicicleta como uma alternativa de transporte no acesso ao campus da UFAM. A figura 6 apresenta o esquema metodológico da pesquisa.

Figura 6 – Esquema metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

3.1 Pesquisa Bibliográfica e Documental

Na primeira fase do estudo foi realizada pesquisa bibliográfica e levantamento do estado da arte. Consultas à bibliografia clássica e artigos atuais resultaram no embasamento teórico dos temas relacionados à mobilidade urbana enfatizando o uso do transporte não motorizado, a bicicleta.

Com o intuito de identificar e quantificar a área em estudo, foi necessário coletar dados atualizados da Avenida Rodrigo Otávio, na Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (SEPLAN).

3.2 Pesquisa de Campo

A etapa de pesquisa de campo é composta por um conjunto de métodos que avaliou o espaço por diversas perspectivas, a do usuário, a do pesquisador e a da legislação. Nesta etapa, foi possível conhecer mais profundamente o local de pesquisa e perceber como os ciclistas circulam pela via; quais são os principais fatores que influenciam no uso da bicicleta e os problemas encontrados. Para que se obtivessem as informações desejadas, foram adotadas algumas técnicas que estão relacionadas a seguir:

3.2.1 Caracterização da infraestrutura viária

Esta etapa da pesquisa foi dividida em 3 partes. A primeira apresenta a cidade de Manaus- AM enfatizando o sistema ciclovitário existente. Posteriormente, a pesquisa abordou o Campus da UFAM e seu entorno, onde explanou a influência do Campus Universitário sobre o trânsito a cidade, principalmente no trecho em estudo e por fim, foi realizada uma caracterização da infraestrutura viária da Av. Rodrigo Otávio, objeto de estudo desta pesquisa.

Para a realização desta, foi elaborada uma planilha de observação para a caracterização da via (APÊNDICE A), que foi respondida de modo a chegar a um diagnóstico da área em estudo. Ao longo do período de aplicação da planilha, que ocorreu no período de 28 de maio a 01 de junho de 2014, também foram utilizadas as técnicas de observação direta, registro fotográfico, anotações e croquis e levantamento arquitetônico. A aplicação deste instrumento de pesquisa ocorreu no período da tarde entre 14h e 16h, durante a semana e um final de semana e, a análise de cada trecho teve a duração de aproximadamente uma hora e meia.

A planilha foi estruturada seguindo o método utilizado em Bogotá pelo *Plan Maestro de Cicloruta* (1998 apud CHAPADEIRO, 2011) que estabeleceu algumas funções a serem levadas em consideração ao se construir ou ampliar uma ciclovia, a saber:

- **Localização** - foi identificado o nome da via em estudo, o trecho e a dimensão da área analisada. Um croqui ilustrativo da área com as principais vias de circulação de veículos motorizados e não motorizados também foi apresentado;

- **Infraestrutura** - foi observado no local se há presença de ciclovias e/ou ciclofaixas bem como dispositivos de segurança aos ciclistas: sinalização horizontal e vertical, canteiro central, entre outros;

- **Entorno** - verificou-se a presença de edificações quanto ao seu uso: residencial, comercial, uso misto, institucional, vazios urbanos e quanto ao seu gabarito e indicação dos polos geradores de tráfego em um raio de 5km da entrada do campus da UFAM;

- **Acesso e Circulação** - verificou-se a situação da via em cada trecho, se a pista é regular, pavimentada e se há pista exclusiva para o transporte público. Neste item também foi possível observar a presença de faixas de segurança, rebaixamento de meio fio, semáforo para veículos e uma pequena ciclofaixa na travessia de vias veiculares na frente do campus da UFAM.

- **Características físicas da via** - Após a realização desta etapa, foi possível sistematizar e analisar os dados levantados na pesquisa através de gráficos, tabelas, mapas e planilhas eletrônicas no qual identificou o potencial do uso da bicicleta na área em estudo e os conflitos de tráfego.

3.2.2 Questionário

Segundo Rheingantz *et al.* (2009), o questionário pode ser definido como um instrumento de pesquisa que contém uma série ordenada de perguntas com um determinado assunto ou problema que tanto pode ser entregue pessoalmente, enviado por correio, por e-mail ou ainda disponibilizado pela internet.

O questionário é um método utilizado por uma gama de pesquisadores, entre eles é importante citar Aultman-Hall e Hall (1998 apud FRANCO, 2012) que utilizou o questionário com o propósito de levantar informações sobre ciclistas no Canadá. Os questionários foram distribuídos apenas para estudantes universitários ciclistas, e devolvido pelos correios. Entre as questões abordadas, destacam-se as informações referentes às características das viagens por bicicleta: comprimento e tempo das viagens, velocidade média e percurso escolhido e acidentes.

No Brasil, alguns pesquisadores utilizam o questionário como parte da pesquisa. Entre eles podemos citar Silva (2009) e Ferreira e Sanches (2013). Silva (2009) durante um mês aplicou questionários com a comunidade acadêmica (discentes, docentes e técnicos administrativos) do Campus da Universidade de Trás-os-Montes de Alto Douro - UTAD. Os questionários foram aplicados em salas de aula, no início de cada aula, sendo recolhidos logo depois, e em gabinetes de professores e técnicos podendo ser recolhidos no dia seguinte.

Ferreira e Sanches (2013) utilizaram o questionário para avaliar o potencial e as restrições existentes para implantação de um plano de mobilidade ciclovária no campus da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. De início, realizaram uma pesquisa piloto com 30 estudantes para identificar eventuais dificuldades e concluíram que os questionários deveriam ser aplicados via internet para facilitar o acesso aos respondentes. No total, foram obtidos 401 questionários respondidos sendo 376 válidos.

Neste trabalho, o questionário foi baseado em estudos desenvolvidos pelo Manual de Planejamento Ciclovário⁸ (GEIPOT, 2001), Silva (2009) e Ferreira e Sanches (2013), porém adaptado para a realidade dos usuários que circulam no entorno do Campus da UFAM, onde foi aplicado. Os objetivos da pesquisa nortearam a elaboração do questionário que foi aplicado a usuários não usuários de bicicletas e contou com 15 questões fechadas, divididos em duas etapas. Na primeira parte, o participante fornecia dados pessoais como: idade, sexo, local de moradia, horário de trabalho/estudo, origem e destino das viagens, meio de transporte utilizado, tempo de viagem, distância percorrida, motivo da viagem; na segunda, o questionário buscou obter informações comportamentais dos participantes referentes aos padrões de deslocamentos, como: modo de transporte, qual a razão para não utilizar a bicicleta naquele trajeto e avaliar os fatores que influenciam na utilização da bicicleta como forma de transporte para acessar o campus universitário. Considerando que o entorno do campus da UFAM possui um grande fluxo de veículos motorizados e um pequeno fluxo de

⁸ Manual de política para bicicletas que foi elaborado 1976, reeditado em 19080, revisado e ampliado em 2001 pelo GEIPOT (Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes).

ciclistas que é atraído pela universidade e pelo Polo Industrial de Manaus, PIM; a estratégia de coleta de dados e amostragem procurou focar na comunidade acadêmica e visitante do campus.

A ferramenta utilizada para a coleta de dados foi o aplicativo *Google Docs*, que permitiu elaborar e disponibilizar de uma forma abrangente o questionário e as respostas são automaticamente armazenadas em uma página de resultados. Após a elaboração do questionário, o próximo passo foi enviar via internet (e-mail, divulgação através de redes sociais e pela ASCOM - Assessoria de Comunicação da UFAM). No entendimento de Ferreira e Sanches (2013), este é um meio que apresenta vantagens em custo, agilidade na aplicação e compilação de dados. Aliado a isso, Aarker *et al.* (2007) citado em Stein (2013) reconhece que a coleta de dados utilizando o e-mail facilita o envio, podendo ser utilizado e enviado diversas vezes em curto intervalo de tempo e podem ser respondidos de acordo com a convivência e disponibilidade de tempo do entrevistado.

Ao concluir a aplicação dos questionários, foi necessário realizar a tabulação dos dados a fim de organizá-los. A ferramenta utilizada nesta etapa foi o programa Microsoft Excel 2007 que permitiu a confecção gráfica das tabelas e dos gráficos. A partir daí, foi possível identificar o tipo de transporte utilizado, o tempo e a distância percorrida, os fatores que levam o entrevistado a usar a bicicleta como modo de transporte.

3.2.3 Contagem de Ciclistas

Essa técnica foi utilizada para avaliar potencial do uso da bicicleta nos deslocamentos diários na principal via de acesso ao campus da UFAM. A contagem de ciclistas é utilizada por planejadores do sistema ciclovitário, e suas vantagens estão relacionadas ao baixo custo e as informações que podem ser obtidas através de observações *in loco*, e a desvantagem está relacionada às condições climáticas do local, pois o pesquisador fica exposto às intempéries.

De acordo com o manual de contagem de ciclistas, elaborado pela Organização Não-Governamental Transporte Ativo, entre os lugares ideais para realizar esta pesquisa são as ruas e os caminhos que fazem parte de algum plano ciclovitário ou que são próximas a centros de atração ou geradores de tráfego, como é o caso deste estudo. O manual indica ainda que a contagem realizada perto de uma escola ou universidade deve ser realizada nos dias úteis durante as horas de pico (TRANSPORTE ATIVO, 2010).

Para a realização desta etapa foi elaborada uma planilha de contagem, utilizando a metodologia apresentada pela Associação Transporte Ativo (2010) que está sendo utilizada

em diversas capitais brasileiras como Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte e Recife; teve como técnica de suporte o registro fotográfico e a filmagem e foi realizada por dois pesquisadores treinados.

A planilha orientou a contagem realizada e abordou os seguintes critérios de análise: data, hora, condições climáticas (sol, chuva, nublado), gênero dos ciclistas (masculino ou feminino), tipo de bicicleta (bicicleta comum ou elétrica), tipo de uso (serviço, estudo ou lazer), equipamento de segurança (se usa ou não o capacete ou outro equipamento específico), identificação do percurso (verificou-se se o ciclista realiza o percurso pela via ou pelo passeio de pedestre, calçada, e se anda na mão ou contra mão da avenida), croqui ilustrativo do fluxo por via (APÊNDICE B) e, para a realização desta etapa, foi necessário realizar visitas *in loco* a fim de verificar os horários de pico deste modal. Após a definição dos horários, deu-se início a contagem com um ponto de observação fixo na entrada do campus da UFAM. A contagem foi realizada no período de 21 de maio a 09 de junho de 2014 (segunda a sexta-feira), entre 06h e 09h. O aspecto que influenciou na escolha desse horário deu-se pela observação na via com maior número de ciclistas, que em geral é antes do horário comercial.

3.2.4 Mapa comportamental centrado no lugar

Segundo Romero e Ornstein (2003), o mapa comportamental é um instrumento utilizado para entender as diversas atividades de caráter social e de lazer desenvolvidas em áreas coletivas ou em espaços que “atraem” ou “inibem” determinados usos e podem estar acompanhados de registros de trilhas e fluxo de pessoas e veículos com o intuito de tentar minimizar possíveis conflitos e/ou sobreposições, bem como ser acompanhados de observações qualitativas de atividades *in loco*, com um caráter mais antropológico.

E Rheingantz *et al.* (2009) diz que, o mapa comportamental é um instrumento utilizado para registrar as observações sobre o comportamento e atividades realizadas pelo usuário em um determinado ambiente. Para os autores, essa técnica é útil para identificar o uso, os arranjos espaciais ou *layouts*, os fluxos e as relações espaciais observados, além de indicar graficamente as interações, os movimentos e a distribuição de pessoas em um determinado espaço relacionando-a ao tempo que permanecem no ambiente considerado. Seus principais objetivos estão em sistematizar o registro das atividades e da localização das pessoas num determinado ambiente, por meio de mapas esquemáticos ou por gráficos, ilustrando empiricamente o espaço e o tempo de permanência ou percurso dos indivíduos, seu comportamento e suas atitudes.

Para a realização desta etapa, foi necessário realizar primeiramente uma visita *in loco* para o reconhecimento da área e observação base para o mapa do local contendo os aspectos físicos, arquitetônicos e ambientais que pudessem afetar o comportamento dos ciclistas. O ponto de observação escolhido para a aplicação desta técnica foi na entrada do campus da UFAM, localizada no início da avenida, conhecido entre os usuários como o trecho mais crítico da via devido ao intenso fluxo de veículos que é atraído pela Universidade Federal do Amazonas, e pelo Polo Industrial de Manaus (Distrito Industrial I, II).

Após a definição do trecho observado, foram realizadas as visitas de elaboração dos mapas comportamentais nos dias 01 e 02 de junho (domingo e segunda-feira) de 2014 em três horários, todos pela manhã, entre 06h as 07h, 07h as 08h e das 08h às 09h, horário em que há mais fluxo de ciclistas pela via analisada.

3.3 Sistematização e Discussão dos Resultados

Após a conclusão das etapas de pesquisa de campo, os dados levantados foram tabulados e analisados através de gráficos, tabelas e planilhas. Após a sistematização dos resultados, a pesquisa entrou em sua fase final, quando foram feitas as discussões dos resultados embasadas nos resultados da metodologia aplicada.

CAPÍTULO 04. ANÁLISE DA MOBILIDADE NO ENTORNO DO CAMPUS DA UFAM

Neste capítulo serão apresentadas as características do local de estudo como também os aspectos gerais da cidade de Manaus abordando a mobilidade no entorno do campus da UFAM.

4.1 Aspectos Gerais da cidade de Manaus

Manaus⁹, capital do Estado do Amazonas, está localizada na região Norte de Brasil e possui uma área urbana de 412km² (IBGE, 2012) (Figura 7). O crescimento populacional da cidade foi impulsionado no período áureo da borracha¹⁰ e alavancou com a implantação da Zona Franca de Manaus - ZFM, nos anos 60, quando recebeu incentivos financeiros da SUFRAMA¹¹, Superintendência da Zona Franca de Manaus, para que indústrias estrangeiras se instalassem na capital.

Figura 7 – Imagem da localização da cidade de Manaus no contexto do estado brasileiro



Fonte: PMM, adaptado pela autora (2014)

⁹ MANAUS – É uma cidade histórica e portuária, localizada na confluência dos rios Negro e Solimões. Em 1669 era chamada de Forte de São José do Rio Negro, elevada a vila em 1832 com o nome de Manaós, em 24.10.1848 foi transformada em cidade com o nome de Cidade da Barra do Rio Negro e somente em 4.09.1856 começou a ser chamada de Manaus (Fonte: www.amazonas.gov.br).

¹⁰ O Ciclo da Borracha foi um momento importante para a história econômica e social do Brasil, relacionado com a extração do látex e comercialização da borracha. O ciclo da borracha viveu seu auge entre 1879 e 1912 (Fonte: www.portalamazonia.com.br).

¹¹ SUFRAMA – é uma Autarquia vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Ind. e Com. Exterior que administra a Zona Franca de Manaus – ZFM, com responsabilidade de construir um modelo de desenvolvimento regional que utilize de forma sustentável os recursos naturais, assegurada viabilidade econômica e melhoria da qualidade de vida das populações locais (Suframa.gov.br).

Silva *et al.* (2007) relata que a Zona Franca causou impactos – econômico, social, político e ambiental – e teve um papel fundamental no reordenamento espacial da cidade, pois a partir de então foi incitado o fluxo migratório para a capital. Esse acelerado crescimento populacional vem se refletindo em problemas de mobilidade. De acordo com Souza (2009) em Manaus existem três grandes áreas geradoras de viagens urbanas: a Zona central onde há uma grande concentração de atividades comerciais; as Zonas Norte, Leste e Oeste que tem uma grande concentração de residenciais e universidades, incluindo a Universidade Federal do Amazonas e por fim o Distrito Industrial, Zona Sudeste, onde são concentradas as atividades industriais.

A cidade continua atraindo pessoas, não só do estado do Amazonas mais também de todo território brasileiro, devido ao Polo Industrial de Manaus ainda ser o foco para instalações de grandes empresas como também pela presença da Universidade Federal do Amazonas que influencia diretamente no trânsito local, contribuindo para o aumento do fluxo de automóveis.

Segundo os dados do Censo (IBGE, 2012), em 2012 havia cerca de 1.982.180 habitantes em Manaus para uma frota de veículos que ultrapassava os 300 mil automóveis¹². Esse número influencia diretamente no fluxo diário, pois há cada vez menos espaço nas vias e os congestionamentos são constantes. Por outro lado, a malha viária da cidade não acompanha o aumento da frota de veículos. Segundo Kuwahara (2008), nos últimos 10 anos o crescimento de veículos na cidade de Manaus foi de 123% enquanto o aumento da malha viária foi de apenas 46% e, para promover a fluidez nas principais avenidas da cidade, a Prefeitura Municipal construiu alguns viadutos, entre eles o Complexo Viário Senador Gilberto Mestrinho localizado no início da avenida em estudo. No entanto, os congestionamentos estão ocorrendo nos pontos do sistema viário e em outros pontos da cidade que não fazem parte da zona de influência dos viadutos.

4.1.1 O Sistema ciclovitário da cidade e as iniciativas no uso da bicicleta

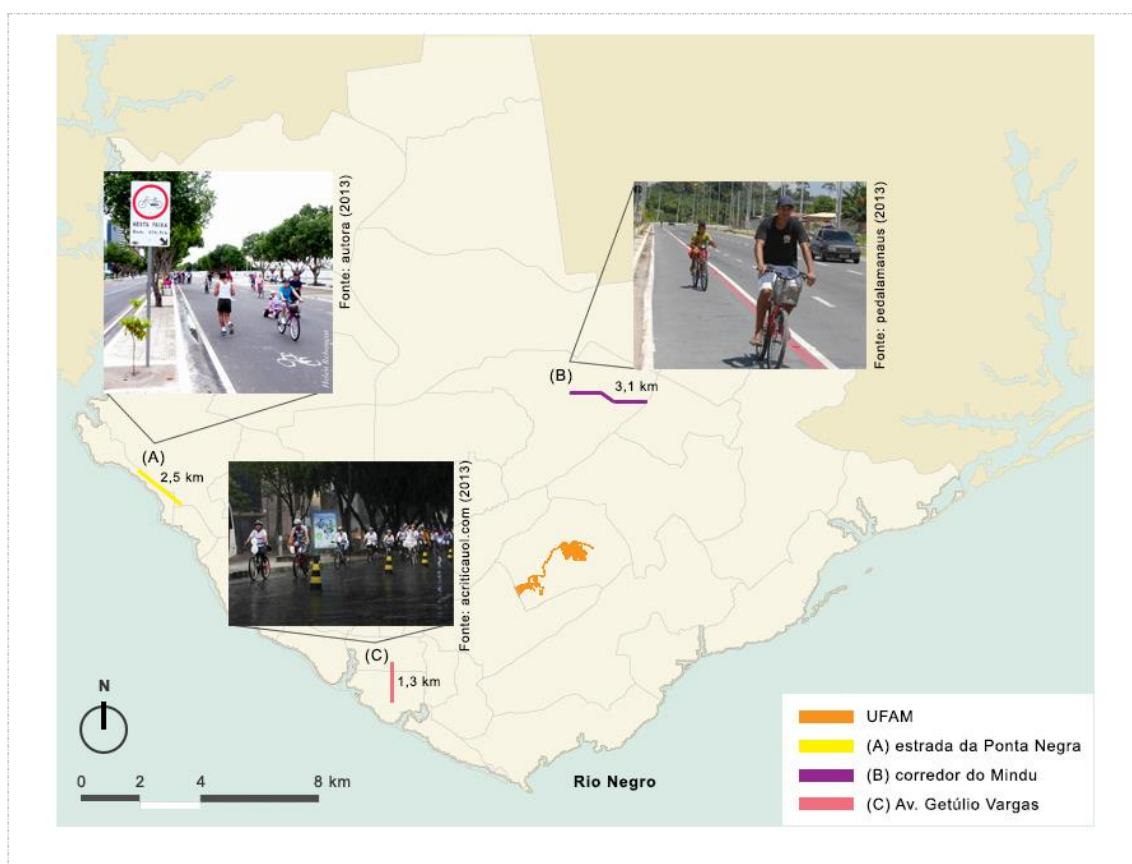
Kuck (2007) realizou um estudo de campo na cidade de Manaus e constatou que existia um número considerável de ciclistas. A autora concluiu ainda que, por não haver uma infraestrutura adequada para essa modalidade de transporte, os ciclistas realizavam seus

¹² Informações retirada do site www.denatran.gov.br, acessado em: 03 de outubro de 2013.

trajetos compartilhando a via com os veículos motorizados, fato este que representa grande risco aos ciclistas devido à vulnerabilidade a acidentes, muitas vezes irreversíveis.

Após a promulgação da Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana, Lei 12.587/2012, a Prefeitura Municipal de Manaus passou a investir em espaços destinados ao uso da bicicleta (Figura 8), seja para o lazer ou como modo de transporte em algumas zonas da cidade como os 2,5 km de via compartilhada - às quartas à noite e aos domingos pela manhã - na estrada da Ponta Negra localizada na Zona Oeste da cidade (a); o corredor do Mindu localizado na Zona Leste, com 3,1 km de extensão de ciclofaixas e na Zona Central (b), 1,3 km de ciclofaixas, uso exclusivo aos domingos pela manhã na Av. Getúlio Vargas (c).

Figura 8 - Imagem do mapa de situação das ciclofaixas na cidade de Manaus



Fonte: googleearth, adaptado pela autora (2014)

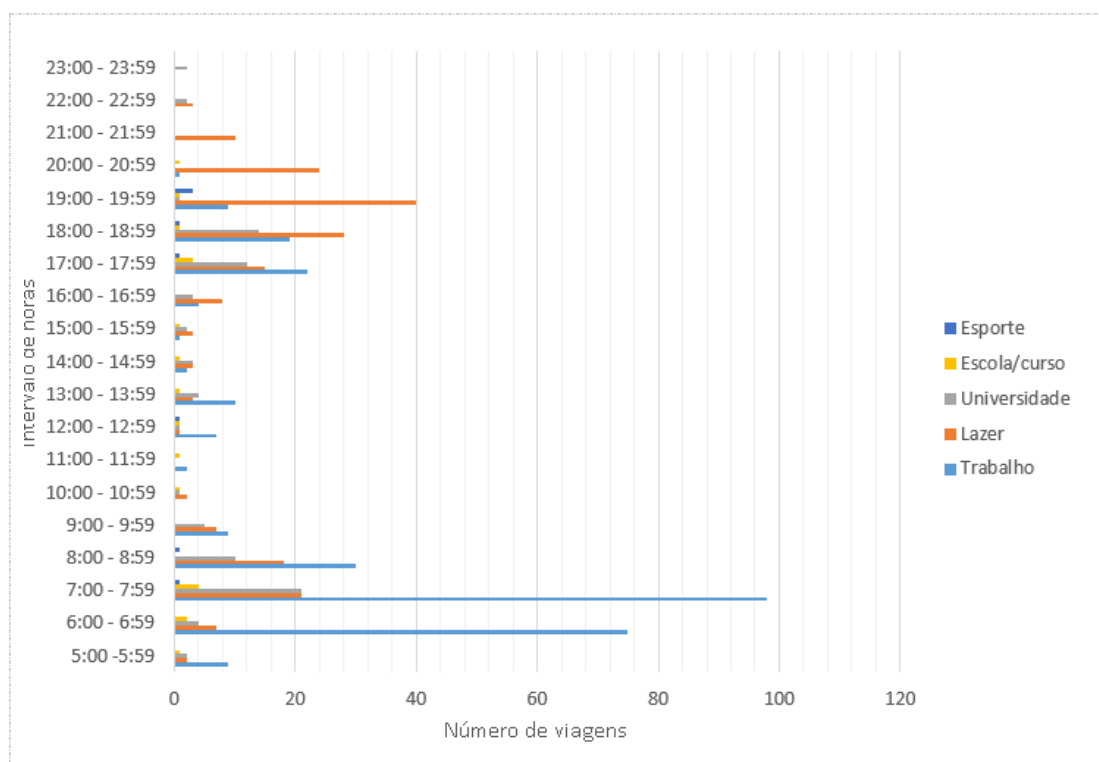
Com o propósito de reunir ciclistas e organizar passeios ciclísticos a fim de promover a conscientização do uso da bicicleta como meio de transporte, um grupo de estudantes do INPA se reuniu para pedalar e a população manauara mostrou interesse em aderir ao movimento. No início de 2011, o grupo Pedala Manaus passou a promover passeios noturnos e consequentemente após este surgiram novos grupos ciclísticos como o “Pedala Pesado” e o

“Bike Fit UFAM”, com o objetivo de promover o uso da bicicleta e conscientizar os ciclistas que trabalham em defesa do uso da bicicleta como meio de transporte, lazer e esporte na capital amazonense.

Entre os dias 1º de fevereiro a 2 de março de 2013, o grupo Pedala Manaus em parceria com a Prefeitura da cidade e a empresa Caloi, realizou uma pesquisa origem destino (O/D) e concluiu que a cidade de Manaus tem uma demanda para o uso da bicicleta como modo de transporte (PEDALAMANAUS, 2013).

Durante a pesquisa foi aplicado um questionário que avaliou algumas variáveis como: dados pessoais do respondente- gênero e idade-, bairro de origem e destino, motivo das viagens, hora, distância percorrida, tempo utilizado no percurso e a frequência do uso semanal. Sua aplicação ocorreu de duas formas: impresso e via internet, sendo o primeiro aplicado em todas as zonas da cidade por monitores e membros do grupo Pedala Manaus e o formulário *online* hospedado no site do grupo¹³. Os resultados da pesquisa foram tabulados e apontaram que, o principal motivo de viagem dos ciclistas é casa/trabalho seguido pelas viagens casa/universidade (Figura 9).

Figura 9 - Gráfico com os motivos de viagem *versus* horário

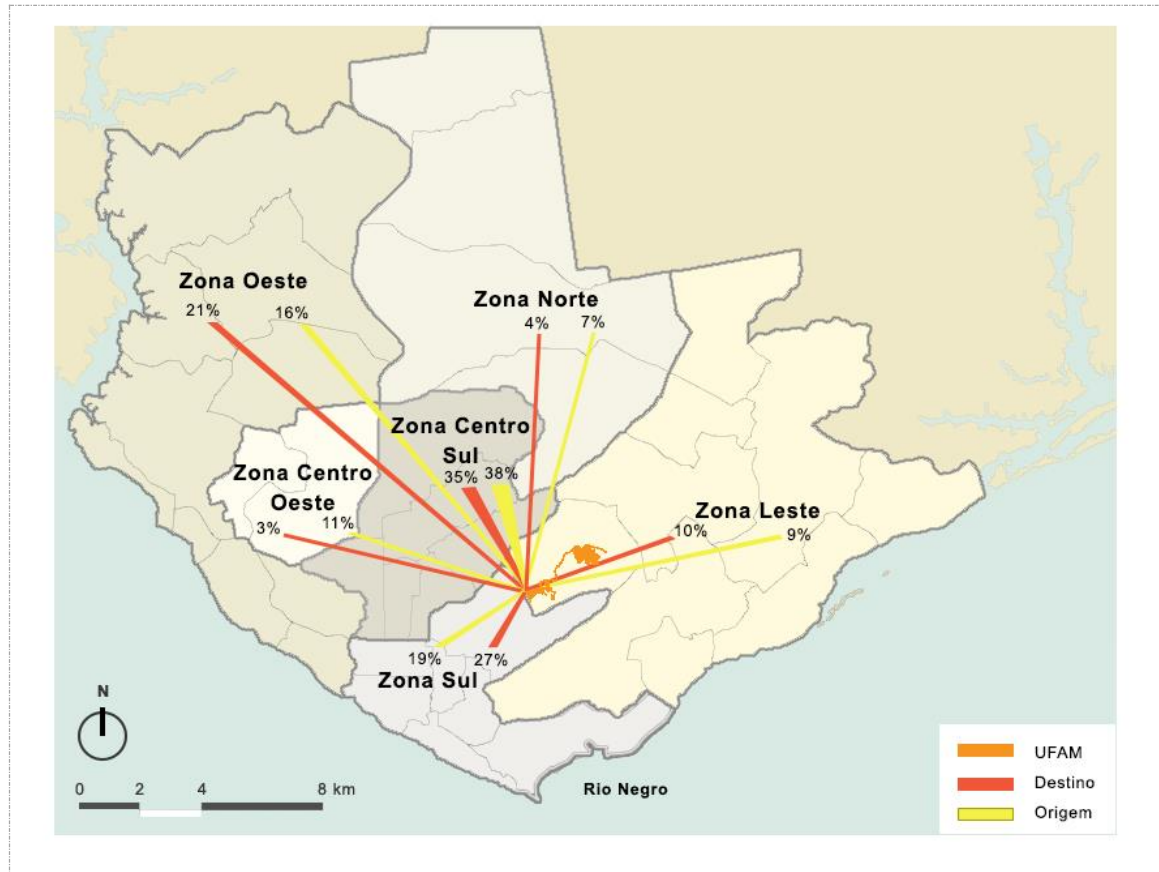


Fonte: pedalamanaus (2013)

¹³ <http://www.pedalamanaus.org/formulario-origem-destino>

Referente à zona de origem e destino, revelou-se que a Zona Centro-Sul realizou a maior parte das viagens (38%). Por outro lado, principal zona de destino é a Centro-Sul (36%) (Figura 10).

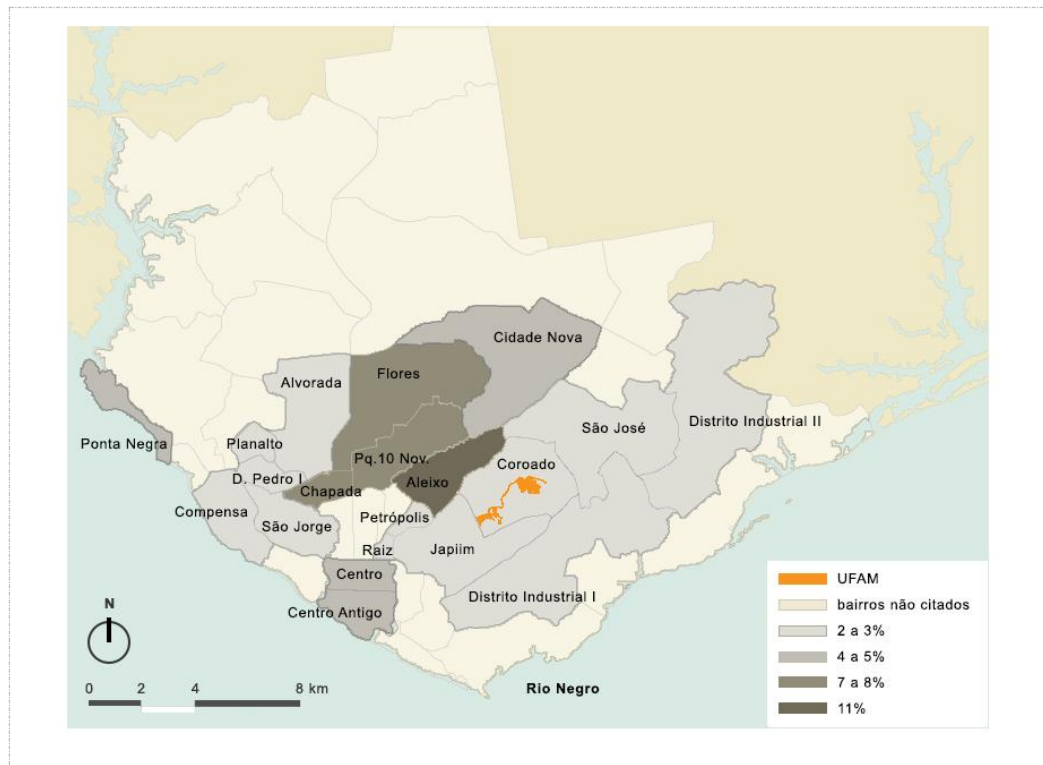
Figura 10 - Gráfico comparativo das zonas de origem e destino das viagens realizadas



Fonte: pedalamanaus (2013)

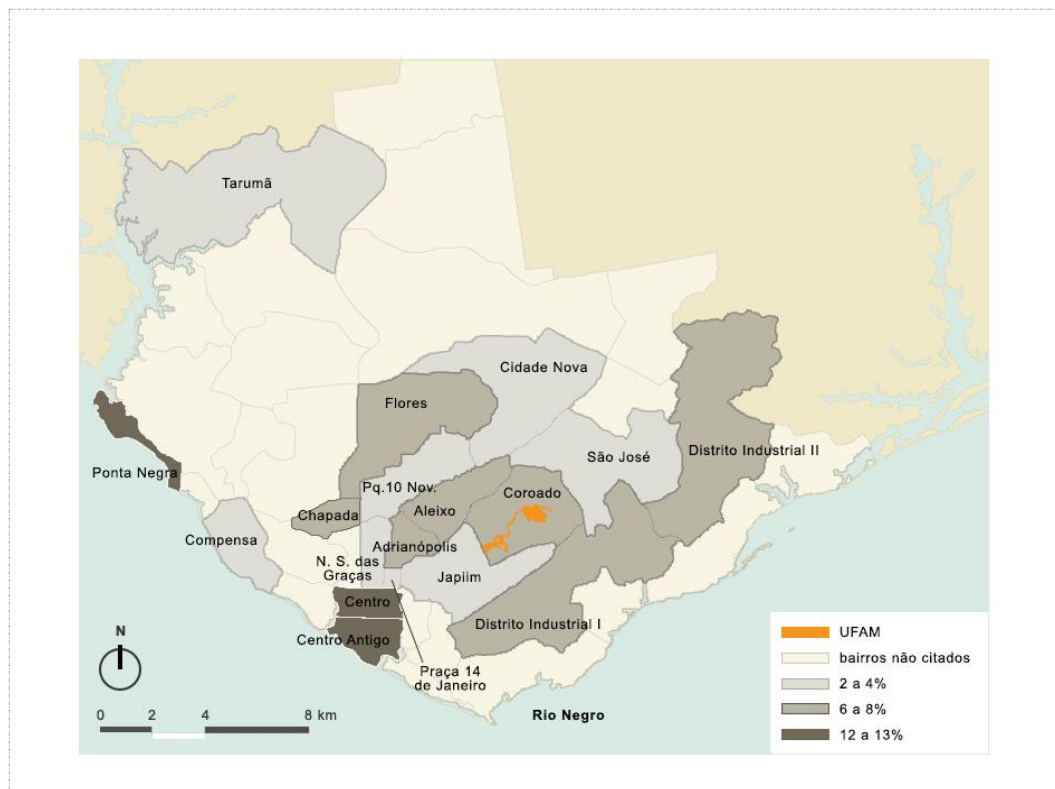
A pesquisa apontou que, entre os principais bairros que realizam viagens por bicicleta, destacam-se os que têm uma proximidade de 5 km da UFAM, são eles: o bairro do Aleixo (11%), Parque 10 de Novembro (8%), Cidade Nova (5%), Coroadó (3%), Japiim (3%) e Petrópolis (3%) (Figura 11). No entanto, os principais bairros de destino das viagens foram: Centro, Ponta Negra, Chapada, Aleixo, Parque 10 de Novembro, Coroadó, Flores, Distrito Industrial I, Adrianópolis, Compensa, Cidade Nova, Tarumã, São José Operário, Praça 14 de Janeiro, Nossa Senhora das Graças e Dom Pedro I, que juntos, totalizam uma amostra de 506 participantes (Figura 12).

Figura 11 – Mapa de Manaus com a localização dos bairros apontados como originários de viagens à UFAM



Fonte: pedalamanaus (2013)

Figura 12 - Mapa de Manaus com a localização dos bairros apontados como destino de viagens à UFAM



Fonte: pedalamanaus (2013)

A pesquisa apontou ainda que a distância média das viagens realizadas por bicicleta na cidade de Manaus é de 11,3 km; porém essas distâncias variam de acordo com a prática a ser realizada como: prática do esporte (15,2 km), do lazer (14,7 km), para o trabalho (8,7 km). Esses dados englobam toda a área do perímetro urbano da cidade de Manaus.

A partir desta análise, foi possível perceber que há tendência para a utilização desse modal, a bicicleta, como modo de transporte no entorno do campus universitário e este resultado foi um fator que influenciou diretamente na escolha do objeto de estudo desta pesquisa.

4.2 O Campus da UFAM e seu entorno

A Universidade mais antiga do Brasil foi fundada 17/01/1909 com a denominação de Universidade de Manaós¹⁴ e através da Lei Federal nº 10.468/2002 passou então a ser chamada de Universidade Federal do Amazonas- UFAM. Atualmente com uma área de 6,7 milhões de metros quadrados, o que corresponde à maior área verde urbana do País¹⁵ sendo que, a maior parte desta é composta por mata primária e é de grande expressão frente às suas dimensões.

A UFAM está localizada no bairro do Coroado, Zona Leste da cidade. Seu campus é dividido em duas partes distintas que foram denominadas de Minicampus e Campus Principal e atualmente estas são nomeadas, respectivamente de Setor Sul e Setor Norte (Figura 13) e sua estrutura é dividida por área de conhecimento conforme ilustra o quadro 1:

Quadro 1 – Divisão dos setores do campus da UFAM por área de conhecimento

Setor Norte	Setor Sul
Instituto de Ciências e Exatas – ICE	Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – FEFF
Instituto de Ciências Humanas e Letras – ICHL	Faculdade de Ciências Farmacêuticas – FCF
Instituto de Computação – Icomp	Faculdade de Ciências Agrárias - FCA
Faculdade de Direito – FD	Restaurante Universitário - RU
Faculdade de Estudos Sociais – FES	Prefeitura do Campus Universitário - PCU
Faculdade de Tecnologia – FT	
Faculdade de Educação – FAGED	
Reitoria	

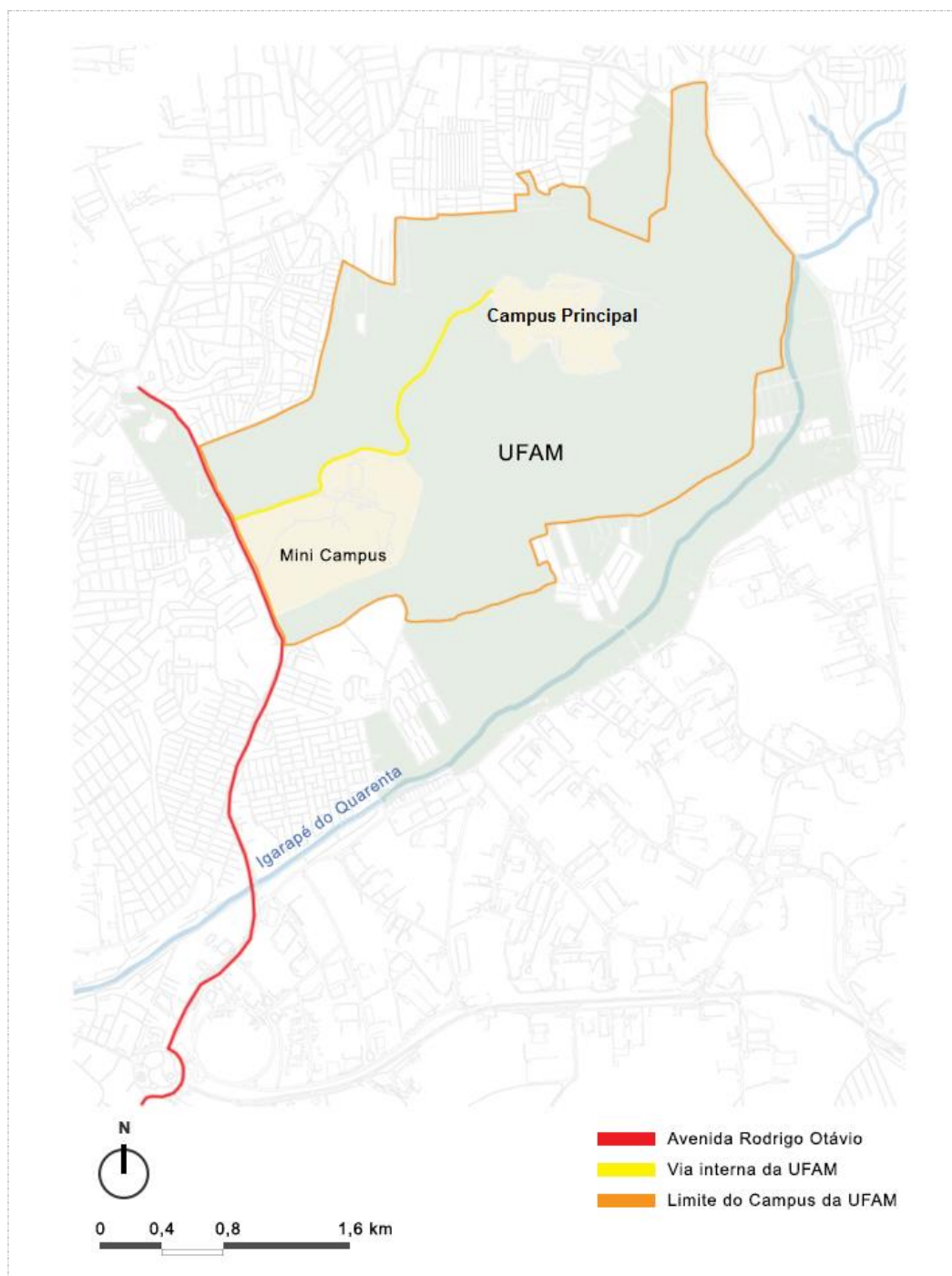
Fonte: UFAM (2013)

¹⁴ Informações retiradas do livro dos recordes, *Guinness Book*, de 1995.

¹⁵ Informações retiradas de www.ufam.edu.br, acessado em 08 de outubro de 2013.

Em 2013 a universidade dispunha de 114 cursos de graduação e 61 cursos de pós-graduação (45 em nível de mestrado e 16 em nível de doutorado) e recebia diariamente quase 24 mil pessoas, sendo cerca de 21.641 discentes, 1.353 docentes e 885 técnicos administrativos (UFAM, 2013).

Figura 13 – Mapa da fração de Manaus indicando a principal via de acesso ao campus da UFAM



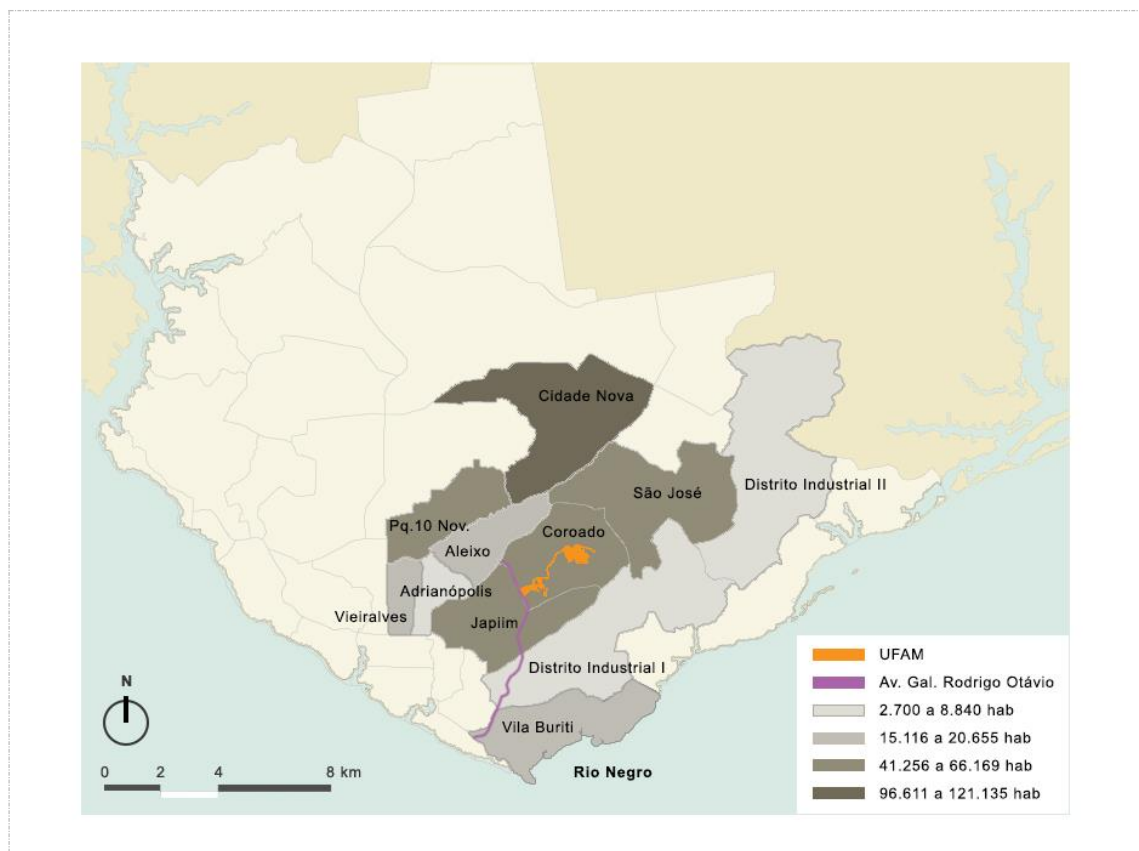
Fonte: googleearth, adaptado pela autora (2014)

Por estar inserido na malha urbana da cidade, o campus da Universidade Federal do Amazonas exerce forte influência direta sobre o trânsito de Manaus, pois congestiona a conexão entre as Zonas Norte e Sul da cidade, notadamente uma área residencial. Com isso as vias arteriais localizadas tanto a Leste quanto a Oeste destas áreas apresentam tráfego intenso, registrando os piores trechos para a circulação urbana (SOUZA, 2009).

O acesso ao Campus se dá exclusivamente pela Av. Rodrigo Otávio, que é responsável por uma das principais ligações da cidade com o Distrito Industrial de Manaus.

Considerado como o principal corredor viário que liga a Zona Sul da Cidade, a Av. Rodrigo Otávio é uma via de trânsito rápido que tem início no bairro do Coroadó e corta os bairros do Japiim, Petrópolis e o Distrito Industrial, finalizando no bairro do Crespo. A via em estudo é ladeada por bairros residenciais com exceção do bairro do Distrito Industrial I e II que possui o maior número de fábricas da Zona Franca de Manaus, e onde residem cerca de 6 mil habitantes (Figura 14).

Figura 14 – Mapa de Manaus indicando os bairros no entorno do campus da UFAM e sua população

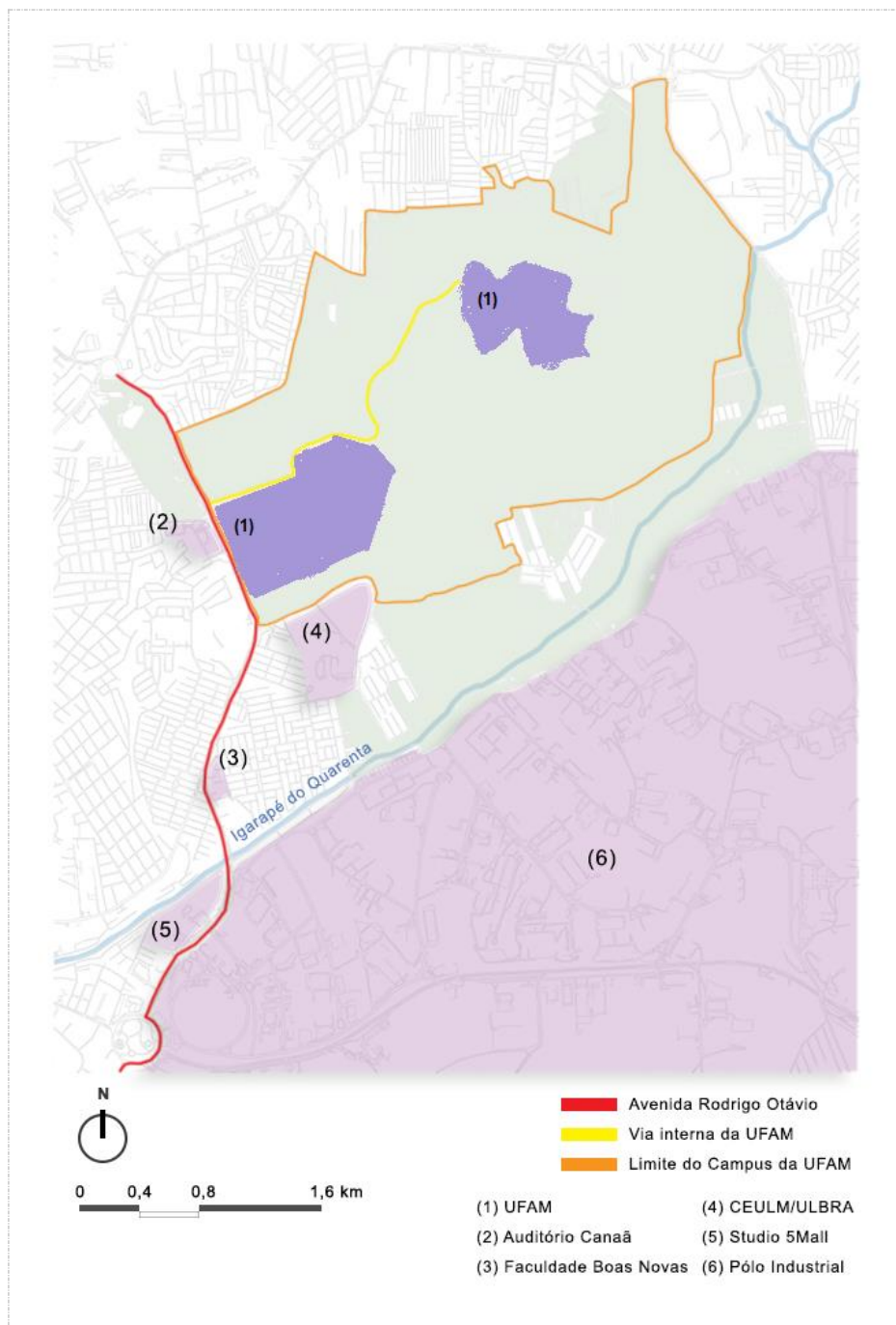


Fonte: IBGE (2010), adaptado pela autora (2014)

Além do uso residencial, o entorno da via em estudo possui usos comercial, institucional e misto. E, ao longo dela encontram-se alguns outros polos geradores de viagens

como o Centro Universitário Luterano de Manaus (CEULM/ULBRA); a Faculdades Boas Novas; o Auditório Canaã; o Centro de compras Studio 5 Mall e o Polo Industrial, que por estarem relativamente próximos numa determinada zona da malha urbana da cidade, atraem viagens com intensidade e em consequência disso, provocam os congestionamentos diários no tráfego e consequentemente ocasionam impactos na qualidade de vida da população e ambientais (Figura 15).

Figura 15 – Mapa da fração de Manaus onde indica os Polos Geradores de Viagens



Fonte: googlemaps, adaptado pela autora (2014)

No entendimento de Silva (2009), um Campus Universitário inserido na malha urbana de uma cidade, apresenta, geralmente, graves problemas de mobilidade, interferindo no tráfego, tanto interno quanto externo ao campus. A autora afirma que se pode perceber que os Campi vêm-se confrontando com uma excessiva utilização e dependência do transporte individual que ocasiona diariamente graves problemas de mobilidade, interferindo na fluidez do tráfego. Tal fator os torna propícios à aplicação e desenvolvimento de medidas de Gestão de Mobilidade nestes espaços.

4.3 Caracterização da via de acesso ao Campus da UFAM – A Av. Rodrigo Otávio

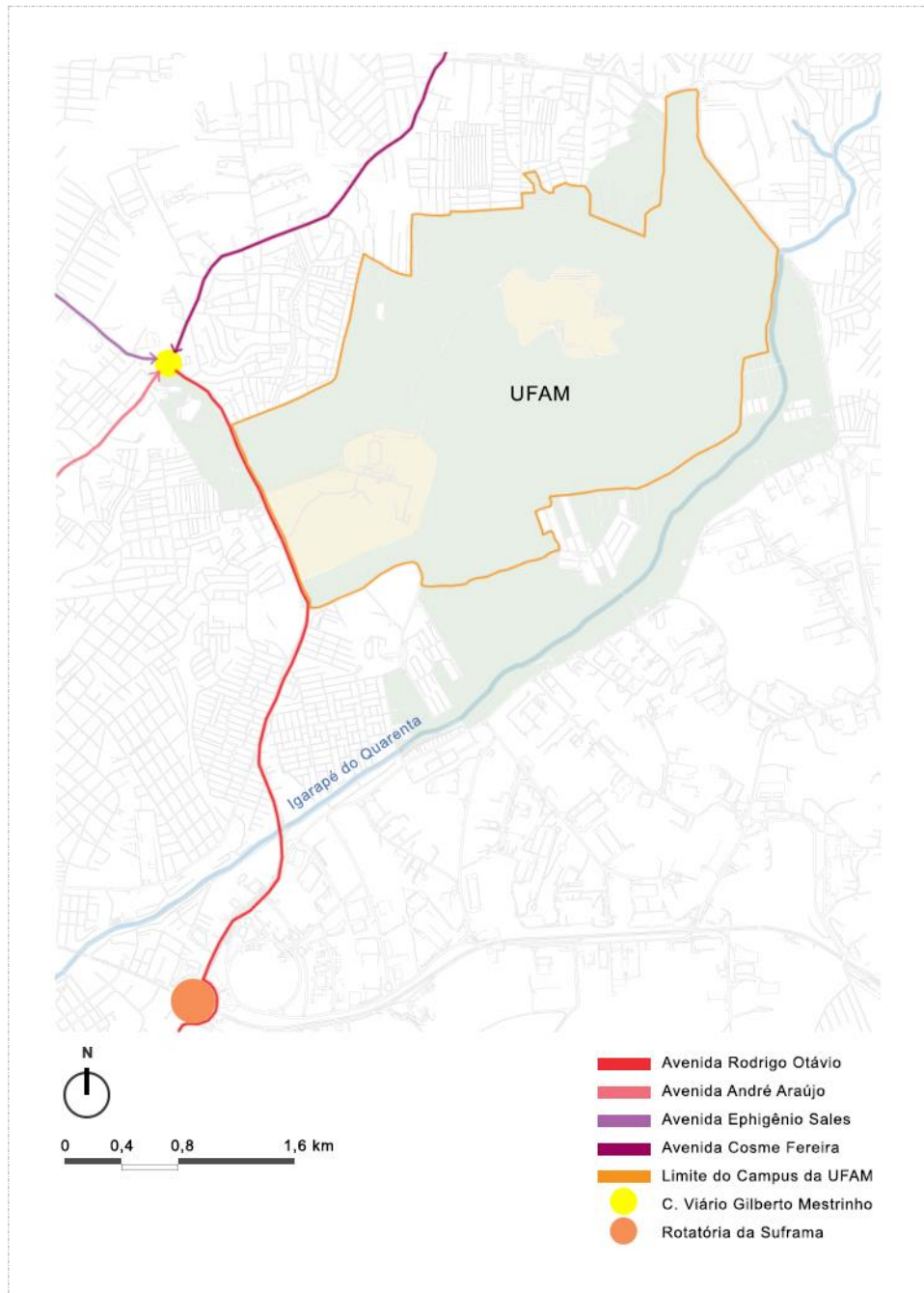
A Av. Rodrigo Otávio, objeto em estudo, está inserida no bairro do Coroado e possui uma extensão de 6 km, sendo demarcada pelo Complexo Viário Senador Gilberto Mestrinho, antiga rotatória do Coroado, e pela rotatória da Suframa.

Devido ao intenso uso do automóvel no trecho em estudo, em 2010, a Prefeitura Municipal de Manaus através do Instituto Municipal de Engenharia e Fiscalização (Manaustrans) realizou a primeira mudança na infraestrutura viária, com a construção do Complexo Viário que atualmente, é o principal eixo viário de ligação das Zonas Leste, Norte e Sul; o ponto de encontro de quatro grandes eixos estruturantes da cidade (Av. Cosme Ferreira, Av. André Araújo, Av. Ephigênio Sales e Av. Rodrigo Otávio) (Figura 16).

O papel fundamental do complexo viário era proporcionar maior fluidez em um dos principais Corredores Urbano, a Av. Rodrigo Otávio, diminuindo o tempo de deslocamento. Entretanto, o congestionamento na área já virou rotina, os veículos enfrentam retenções tanto na parte superior quanto na parte inferior do viaduto e se estende ao longo da Av. Rodrigo Otávio, e essas retenções ocorrem principalmente em horário de pico, entrada e saída das escolas, universidades e trabalho além de afetar as outras vias no entorno como: Av. André Araújo, Av. Ephigênio Sales e a Av. Cosme Ferreira.

No entendimento de Kuwahara (2008), a configuração das vias públicas da cidade de Manaus não contempla de forma adequada a demanda específica do pedestre e do ciclista. Segundo o autor, este cenário o leva a constatar que, o transporte individual é priorizado pela gestão pública, devido à maioria dos investimentos serem aplicados para a circulação nas cidades terem o automóvel como prioridade.

Figura 16 – Mapa da fração de Manaus indicando a Av. Rodrigo Otávio e as vias do seu entorno



Fonte: googlearth, adaptado pela autora (2014)

Além dos investimentos, são oferecidos os incentivos fiscais, oferta de crédito, redução de IPI e, diante desses, o número de pessoas que utilizam o automóvel vem se expandindo e, conseqüentemente, o aumento do número de veículos nas vias gera novos congestionamentos, alimentando um ciclo vicioso que degrada o espaço público.

Em 2013, com o intuito de solucionar os problemas de congestionamento na Av. Rodrigo Otávio, o Manaustrans realizou uma outra intervenção viária em frente ao Campus da UFAM, trecho que é conhecido por retenções, engarrafamentos e trânsito lento (Figura 17).

A intervenção contou com o alargamento da via, apenas na frente do Campus, para a construção de uma alça viária com passagem livre para os motoristas que não irão acessar o campus, fazendo com que o trânsito ganhasse fluidez de quem vai também em direção do Distrito Industrial.

Figura 17 - Imagem mostrando a intervenção viária na frente do Campus da UFAM



Fonte: manaus.am.gov.br (2013)

Apesar de ser uma intervenção urbana recente, realizada após a promulgação da lei da mobilidade urbana, o novo retorno da UFAM, como é conhecido o trecho, não previu uma ciclovia ou ciclofaixa, por outro lado, foi mais uma obra realizada para amenizar o escoamento do fluxo dos automóveis que acessam o campus. Porém, paralelo à nova alça viária, foi retirado o retorno com semáforo, localizado à frente do campus da UFAM, que permitia o condutor, ao sair da universidade, fazer a conversão à esquerda, sentido bairro do Japiim.

Essas configurações e forma de gerenciamento das mudanças do sistema viário, realizadas pela Prefeitura Municipal de Manaus apenas provocaram a transferência dos problemas de um local para outro, ou seja, a configuração das vias públicas não contempla as demandas específicas dos pedestres nem dos ciclistas e o sistema de transporte público não acompanha as demandas da população.

CAPÍTULO 05. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta e discute os resultados dividindo a aplicação dos instrumentos metodológicos da pesquisa, com base na teoria referenciada; e está dividido em três partes, de forma a responder aos objetivos específicos.

5.1 Caracterização da infraestrutura viária

As necessidades das viagens urbanas estão diretamente ligadas às atividades humanas como morar, trabalhar, fazer compras e lazer. Estas atividades estão localizadas em diferentes pontos da cidade, fazendo do uso e ocupação do solo (residencial, comercial e industrial) um fator determinante na relação das funções da cidade com o transporte necessário para estes deslocamentos (CAMPOS E RAMOS, 2005).

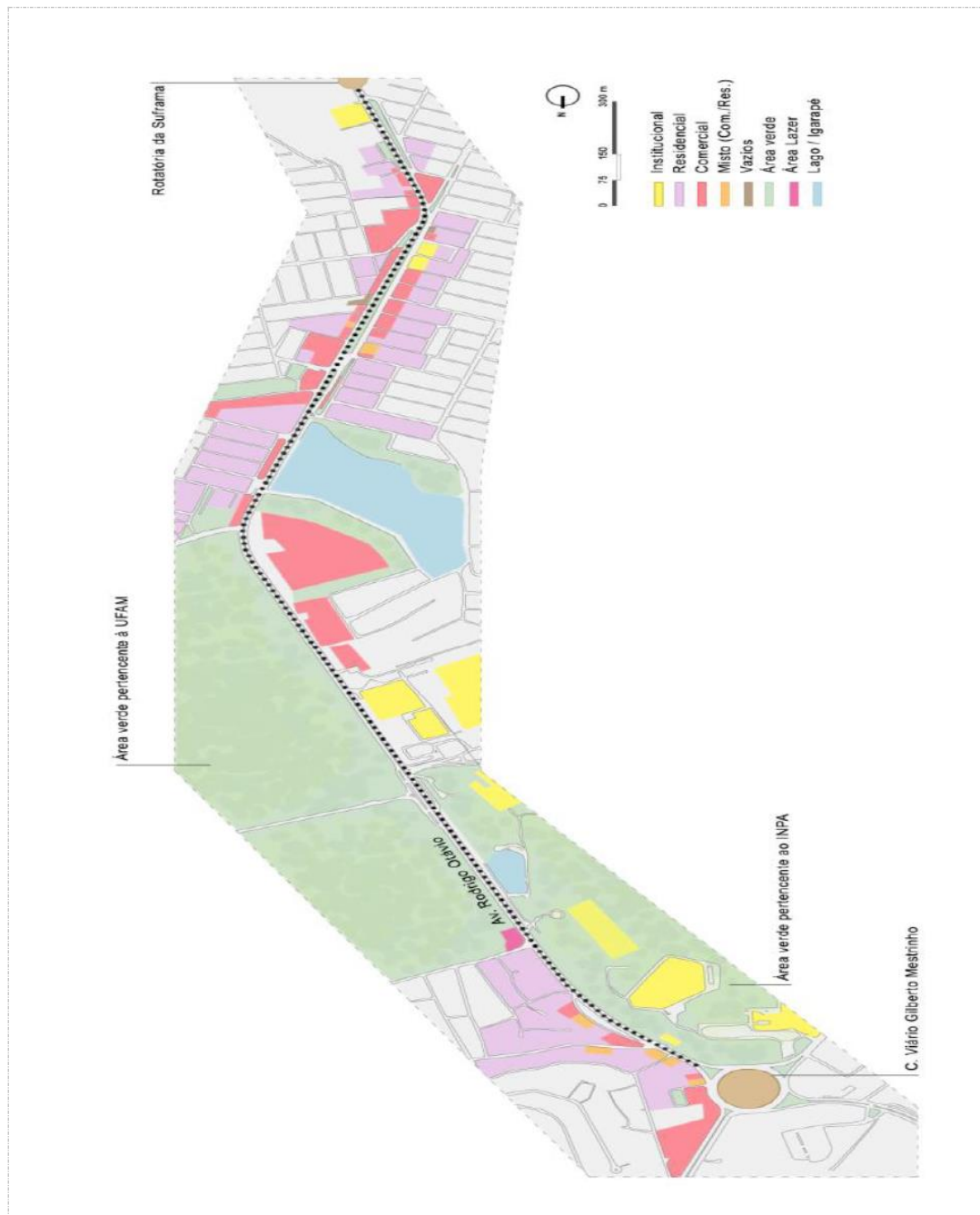
Durante a realização desta etapa de pesquisa, observou-se que, neste seguimento, são predominantes as edificações de uso institucional - Campus da UFAM, Auditório do Canaã, Igreja, Faculdades Boas Novas, INPA - seguida pelos usos residencial, comercial. Destaca-se nesta região as áreas verdes que são pertencentes ao INPA e à UFAM (Figura 18).

Quanto ao mobiliário urbano existente neste trecho, encontram-se em um bom estado de conservação com exceção das lixeiras que além de serem insuficientes, precisam de manutenção.

Constatou-se que, a av. Rodrigo Otávio, possui características distintas e sua infraestrutura está voltada apenas para o transporte motorizado (individual e coletivo) e os demais modos não motorizados (a pé e bicicleta) não possui uma infraestrutura adequada à sua utilização. Talvez por esse motivo, foi possível observar ciclistas compartilhando espaços com pedestres nas calçadas ou com os veículos motorizados na pista de rolamento.

Durante as visitas de campo realizadas, percebeu-se que havia apenas uma via de escoamento do trânsito no encontro das avenidas Rodrigo Otávio e Tefé, a 3 km do início da via. Portanto, este foi um dos motivos que levou a pesquisadora a efetuar um recorte espacial na área em estudo para concentrar a análise de pesquisa nos três primeiros quilômetros da avenida.

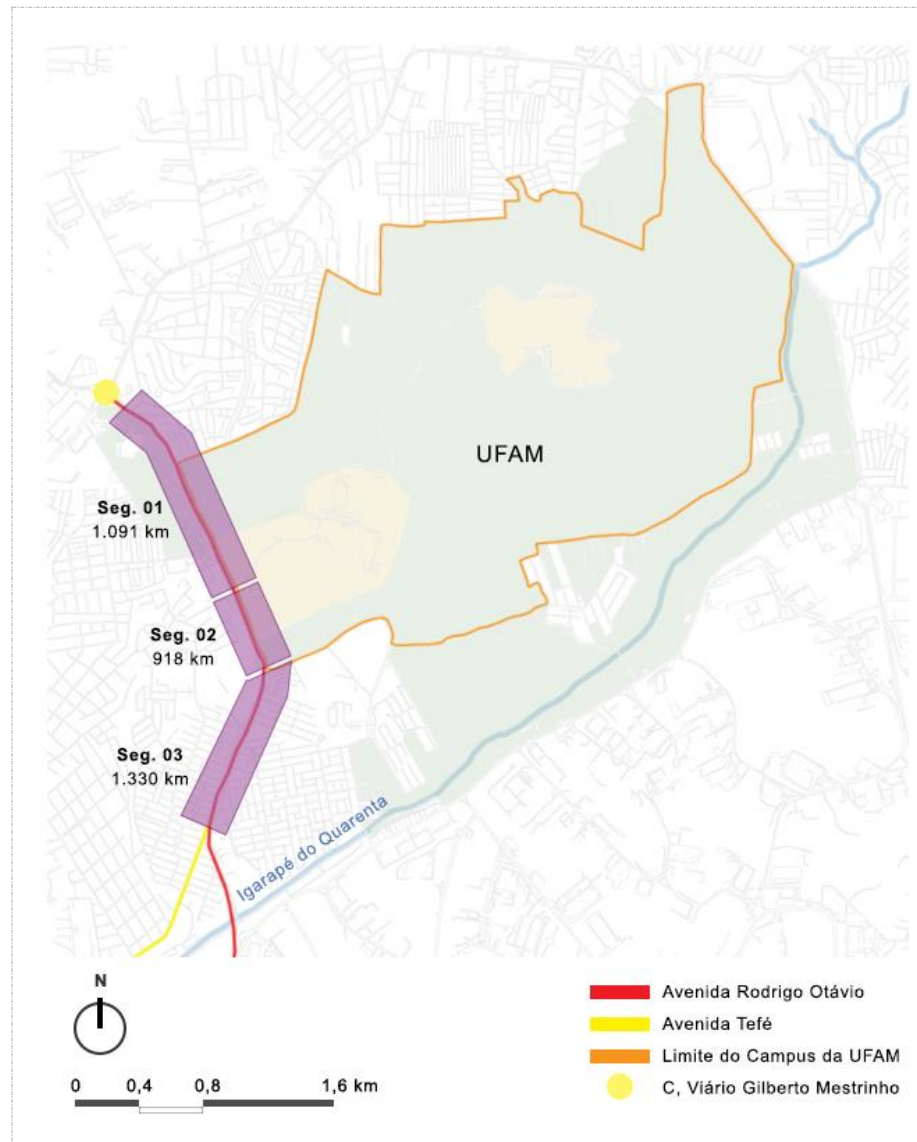
Figura 18 – Mapa do uso do solo do trecho em estudo



Fonte: dados da autora (2014)

É importante citar que o trecho recortado é também o que apresenta mais retenções devido à concentração dos polos geradores de viagens e para facilitar a análise, o trecho em estudo foi dividido em três segmentos (Figura 19).

Figura 19– Ilustração da área em estudo e dos seguimentos analisados



Fonte: googleeearth, adaptado pela autora (2014)

Os seguimentos 1 e 2 juntos possuem 2.009 km, constituem uma via de mão dupla, asfaltada, com aproximadamente 10m de largura, cada lado da pista. Em sua maior extensão possui 05 faixas de rolamento, três (03) faixas no sentido UFAM e duas (02) faixas no sentido Complexo Viário Gilberto Mestrinho sem exclusividade de via para o transporte público. Por ser o principal eixo viário de ligação das Zonas Leste, Norte e Sul, a via apresenta um fluxo

intenso de automóveis, ônibus, caminhões, motociclistas, ciclistas e pedestre e em determinados horários, os de pico, seu trânsito é lento e os congestionamentos são frequentes.

Em toda a sua extensão há um canteiro central com aproximadamente 1,5m de largura por 50cm de altura. Neste, foram instalados postes metálicos de aproximadamente 5m de altura, localizados a 30m uns dos outros e, ao longo deste, encontram-se árvores de médio porte, dispostas entre 8m a 10m uma das outras variando suas espécies entre Pau Pretinho e Oitizeiro (Figura 20).

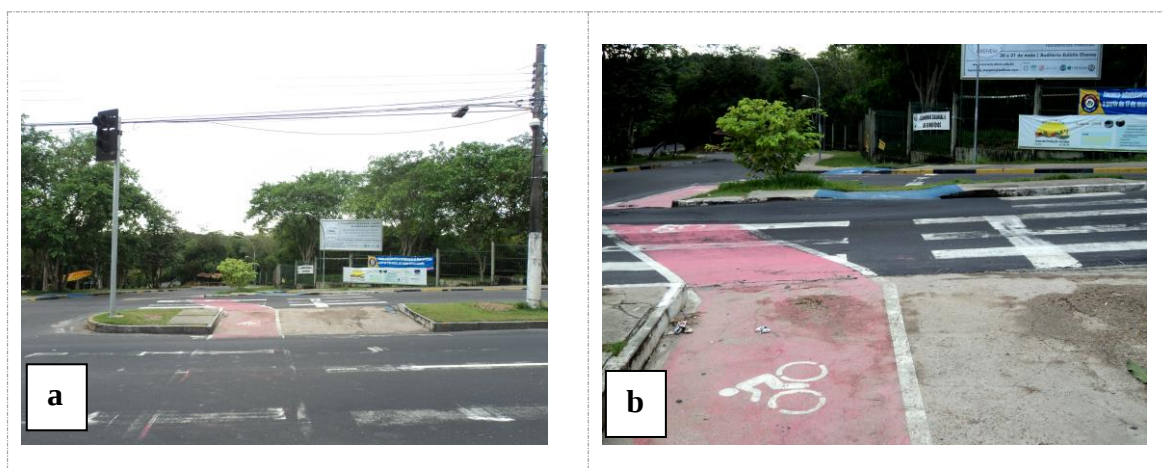
Figura 20– Fotografia ilustrando as faixas de rolamento existente no trecho avaliado.



Fonte: Acervo da autora (2014)

Destaca-se neste trecho a existência de uma ciclofaixa bidirecional com 10,50m de comprimento e 1,60m de largura, sendo pavimentada com asfalto, CBUQ pintado. A ciclofaixa está localizada em um ponto de interseção à frente ao acesso do campus da UFAM, porém pouco utilizada entre os ciclistas (Figura 21).

Figura 21 - Fotografia ilustrando a ciclofaixa implantada a frente do Campus Universitário

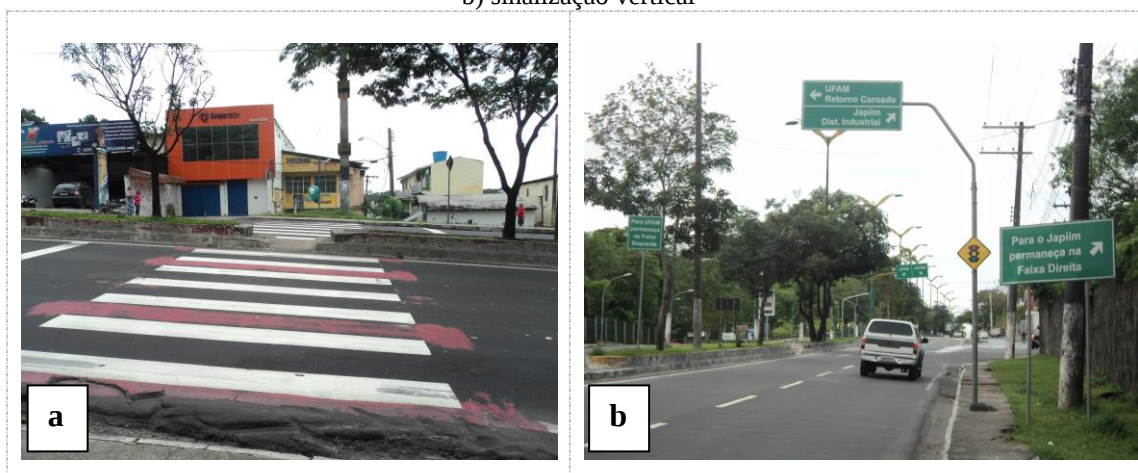


Fonte: Acervo da autora (2014)

Observou-se durante a pesquisa que, o trânsito nesta área, no início da manhã, é intenso, com muitos veículos trafegando em alta velocidade, motociclistas transitando nas bordas das vias e ciclistas utilizando as calçadas, na iminência de colisões durante a circulação compartilhada com pedestres.

Quanto à sinalização vertical, existe uma boa quantidade de placas e semáforos, sendo que nenhum desses é direcionado a ciclistas ou pedestres, todos são voltados aos motoristas. Já a sinalização horizontal, em todo o trecho, resume-se às linhas de divisão de fluxo (em bom estado de conservação), as faixas de pedestre e marcação de cruzamento cicloviário (em baixo estado de conservação), dificulta a visibilidade (Figura 22).

Figura 22- Fotografias ilustrando os tipos de sinalizações existente no trecho analisado. a) sinalização horizontal; b) sinalização vertical



Fonte: Acervo da autora (2014)

Ao analisar a situação das calçadas, percebe-se que não existe uma padronização na largura. Em toda sua extensão, a largura varia de 1,1m a 2,6m e desnível de 20cm, tanto do lado direito quanto ao esquerdo da via. Elas são pavimentadas em concreto e, em toda sua extensão, encontram-se obstáculos como: rachaduras, placas de sinalização mal posicionadas, esgotos sem tampa e lixo (Figura 23).

Já o trecho 3 possui 1,330km e em sua maior extensão possui 05 faixas de rolamento, três (03) faixas no sentido rotatória da Suframa, e duas (02) faixas no sentido Complexo Viário Gilberto Mestrinho. Em toda a sua extensão há uma praça que serve como canteiro central pavimentado com ladrilho hidráulico colorido e possui uma vegetação densa composta por palmeiras imperiais, mangueiras e oitizeiros que juntos garantem um bom sombreamento aos frequentadores da área (Figura 24).

Figura 23– Fotografia ilustrando o estado de conservação das calçadas no trecho analisado



Fonte: Acervo da autora (2014)

Figura 24– Fotografia ilustrando o canteiro central do seguimento nº 3 da via analisada



Fonte: Acervo da autora (2014)

Os bancos são em concreto e a iluminação é feita através dos postes públicos, 5m de altura e luminárias ornamentais com 3m de altura. É importante destacar que, neste trecho, a pista possui um desnível de 10m, o que justifica a altura do lado direito do canteiro central.

Em suma, após a coleta de dados, constatou-se que a área em estudo não se mostrou positiva para o ciclista, que não contam com prioridade em nenhum dos 3 trechos analisados. Ao iniciar a análise pelo Complexo Viário Senador Gilberto Mestrinho, pode se dizer que se trata de um importante ponto de conflito no trânsito da região. Isto porque faz uma ligação com outras avenidas, ambas no mesmo sentido, e recebe o fluxo de mais quatro faixas, sendo duas da Av. Ephigênio Sales e uma da Av. André Araújo e Alameda Cosme Ferreira. Assim, os veículos passam por esse entroncamento no início do trecho 1, que possui nesse sentido do fluxo 02 faixas de rolamento, aumentando para três faixas no início da alça viária que dá

acesso ao campus universitário. E, nos horários de pico a região aglomera grandes filas de automóveis, que se acumulam por sobre as faixas de pedestres existentes, dificultando até mesmo a circulação dos mesmos.

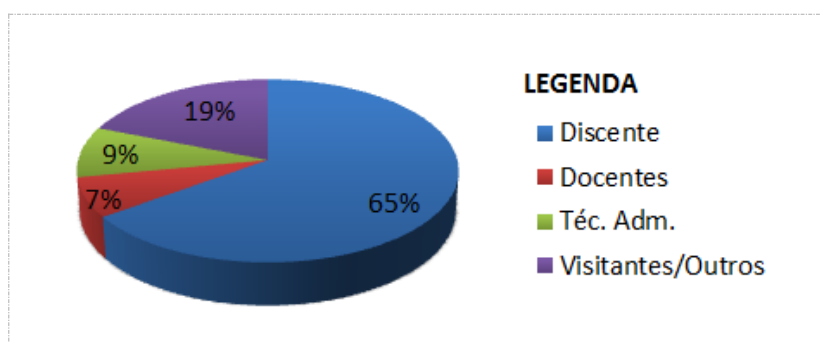
De forma geral, o trecho estudado mostrou-se deficientes em vários aspectos, oferecendo riscos reais aos ciclistas que por ali transitam. Assim, algumas revisões na geometria viária se mostram necessárias, de forma a organizar as situações conflituosas entre os diferentes modais bem como as condições oferecidas tanto para o ciclista como para o pedestre.

5.2 Questionários

Após a tabulação dos 218 questionários respondidos, foram identificados e caracterizados 04 grupos de indivíduos que percorrem o entorno do campus universitário da UFAM, a fim de averiguar o padrão e o motivo de viagem escolhido relacionando-os com a utilização da bicicleta como modo de transporte. Além da apresentação completa dos resultados no apêndice C, alguns dados são destacados aqui para comentários devido à sua importância para a interpretação dos itens subsequentes.

Ao analisar os dados, verificou-se que os homens foram os que mais responderam o questionário (56,4%) e, para facilitar a realização da coleta de dados no que tange à faixa etária dos respondentes, foi necessário agrupar as idades em quatro grupos (18 a 24 anos, 25 a 30 anos, 31 a 40 anos e acima de 40 anos); o resultado apontou que, o grupo de 18 a 24 anos representa 35,5% seguido pelo grupo de 25 a 30 anos que corresponde a 28,0% dos respondentes. No quesito ocupação, as categorias consideradas foram: docentes (7%), discentes (alunos da graduação e pós-graduação) (65%), técnico em administração (9%), visitante e/ou outros (19%) (Figura 25).

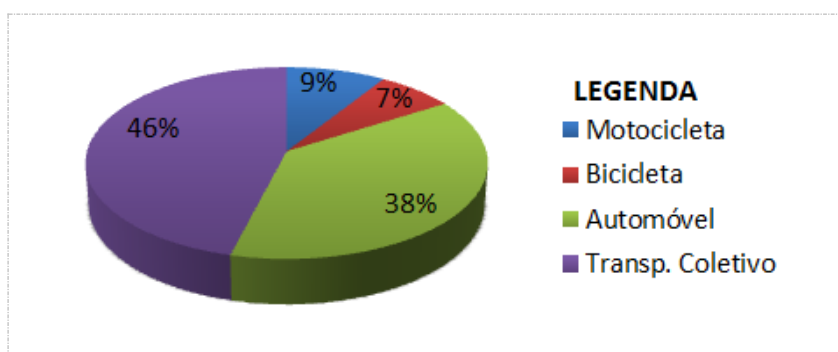
Figura 25 – Gráfico indicando o tipo de ocupação/categoria dos respondentes



Fonte: dados do questionário (2014)

O modo como os indivíduos se deslocam depende das características pessoais e do destino desejado e, entre os fatores destacam-se a distância, se de longa ou curta, e a disponibilidade dos veículos. Diante disso, o questionário buscou conhecer o tipo de transporte que a comunidade acadêmica utiliza para se locomover até o campus universitário e o resultado da pesquisa apontou que, dentre os meios de transporte avaliados, os que são mais utilizados pela comunidade acadêmica são o Transporte Coletivo (ônibus) seguido pelo automóvel (Figura 26). Logo, este resultado difere dos resultados apresentados por Caipa (2006) que realizou sua pesquisa no Campus da Ilha do Fundão-RJ em 2005 e por Stein (2013) cujo estudo foi realizado no Campus da USP em 2012 onde a maior parte das viagens é em sua maioria realizada por automóveis.

Figura 26 - Gráfico apresentando o percentual da divisão modal



Fonte: dados do questionário (2014)

A escolha do modal está fortemente relacionada com a posse (ou disponibilidade para o uso) de veículos automotores. Em relação à disponibilidade de veículos, observa-se na tabela 3 o quantitativo dos diversos grupos de usuários do campus com posse ou acesso ao automóvel para o uso regular, esse quantitativo equivale a 38,5% da amostra. No entanto, 45,90% dos usuários ainda utilizam o transporte coletivo (ônibus) como principal modo de transporte.

O resultado do questionário apontou ainda que já se utiliza a bicicleta como modo de transporte entre os grupos avaliados, destacando-se o grupo dos discentes e o grupo dos visitantes. Porém, ao avaliar o bairro de origem, percebe-se que apenas 40% dos ciclistas são provenientes dos bairros dentro da distância de 5 km, os outros são provenientes dos outros bairros fora do raio especificado.

Tabela 3 - Usuários em sua relação com o meio de transporte utilizado

OCUPAÇÃO	AUTOMÓVEL (Motorista)	AUTOMÓVEL (Carona)	ÔNIBUS	MOTO	BICICLETA	TOTAL
Discente	33	16	80	7	8	144
Docentes	14	1	1	2	1	19
Téc. Adm.	9	2	4	6	-	21
Outros/Visitantes	7	2	15	4	6	34
TOTAL	63	21	100	19	15	218

Fonte: dados do questionário (2014)

O resultado do questionário apontou ainda que já se utiliza a bicicleta como modo de transporte entre os grupos avaliados, destacando-se o grupo dos discentes e o grupo dos visitantes. Porém, ao avaliar o bairro de origem, percebe-se que apenas 40% dos ciclistas são provenientes dos bairros dentro da distância de 5 km, os outros são provenientes dos outros bairros fora do raio especificado.

Manaus é composta por 63 bairros e são divididos em seis zonas; e ao analisar os dados tabulados, percebeu-se que a Zona Centro-Sul origina mais viagens ao campus universitário. A tabela 4 mostra os resultados por zonas, número de respostas obtidas e percentagem representativa.

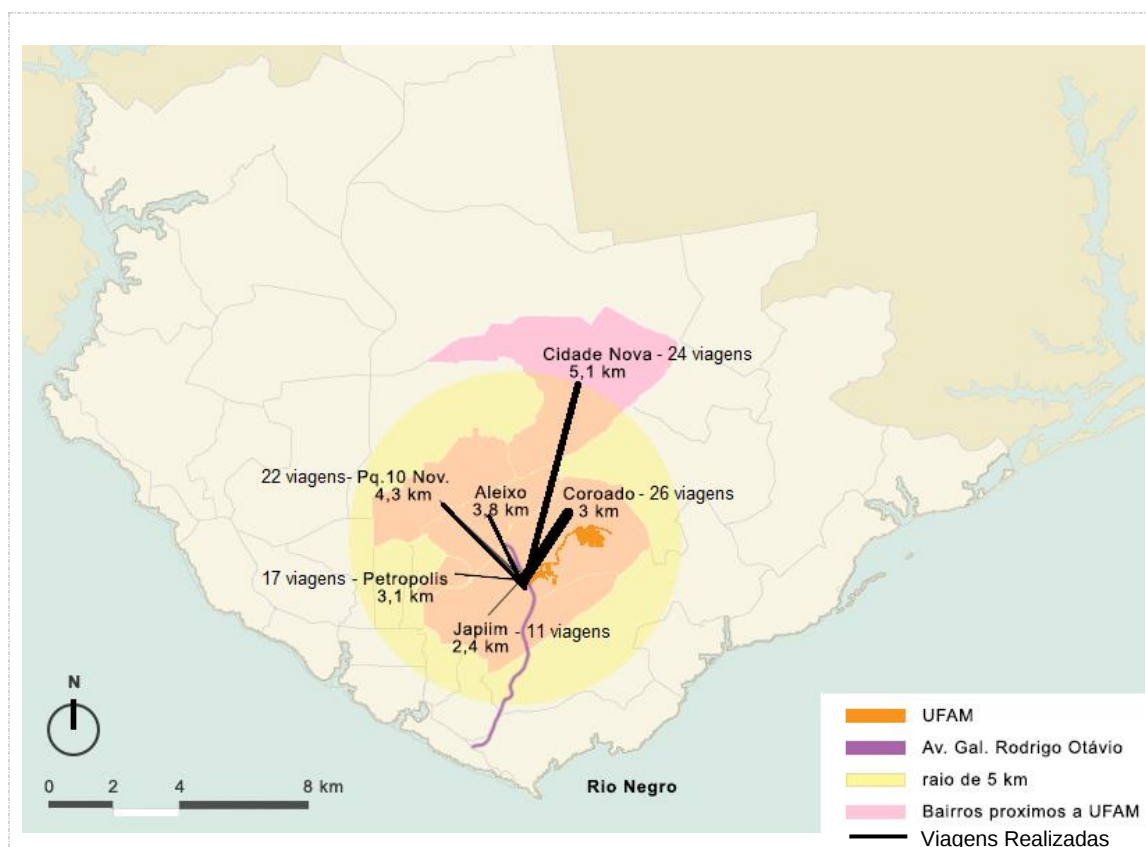
Tabela 4 - Zonas de mais realizam viagens para o campus da UFAM

ZONAS	VALOR ABSOLUTO	VALOR RELATIVO (%)
Norte	29	12,39%
Sul	38	16,52%
Centro-Sul	74	33,48%
Leste	24	13,76%
Oeste	27	11,93%
Centro-Oeste	26	11,92%
TOTAL	218	100,00%

Fonte: dados do questionário (2014)

Através dos dados coletados no questionário também foi possível verificar a origem dos deslocamentos. E, ao traçar os raios de abrangência igual a 500 metros a partir do eixo principal, o acesso à UFAM, seis bairros se destacaram por apresentar uma distância relativamente próxima do campus e juntos, realizam cerca de 56% das viagens diária conforme apresenta na figura 27.

Figura 27 – Quantitativo de viagens realizadas para o campus e a zona de abrangência no raio de 500m a partir da UFAM.



Fonte: dados do questionário (2014)

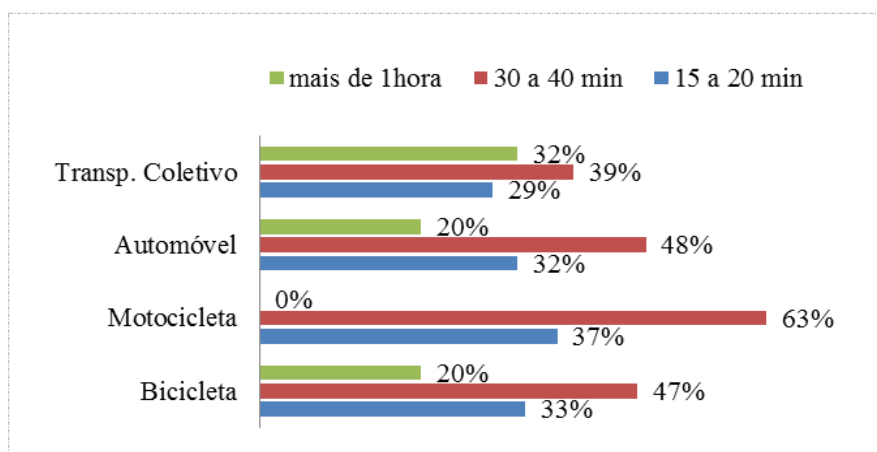
A figura apresenta a localização dos bairros que realizam mais viagens para o campus, lembrando que o Campus Universitário está localizado no bairro do Coroadó.

Assim, constata-se que os deslocamentos com origem nestes bairros constituem uma grande porcentagem da amostra, verificando-se que estas se localizam relativamente próximas, em distância, do Campus da UFAM e em área urbana. É importante destacar que, neste estudo, foi levado em consideração o raio de ação da bicicleta igual a 5 km para uma velocidade média de 15 km/h conforme recomendam: Comissão Europeia (2000); Brasil (2007); Boareto (2010).

De modo a ter um melhor conhecimento dos deslocamentos dos participantes desta etapa de pesquisa, foram elaboradas questões que permitissem caracterizar o tempo que cada um gasta ao realizar o percurso casa/universidade. Logo, a maioria afirmou realizar o trajeto entre 30 a 40 minutos sendo que, o tempo mínimo citado foi de 15 minutos e o máximo em 2 horas e 30 minutos. Por certo, percebe-se que a maioria realiza o trajeto casa-universidade dentro de um mesmo tempo. Portanto, é possível constatar que, nesse sentido, a bicicleta está

exercendo um papel importante no sistema de transporte, pois, ao compará-la com o automóvel e com o transporte coletivo, ela apresenta uma melhor mobilidade ao vencer essa distância. Esses dados foram relacionados com o tipo de transporte e apresentados na figura 28.

Figura 28 - Dados do tempo utilizado no deslocamento casa/universidade de acordo com o modo de transporte



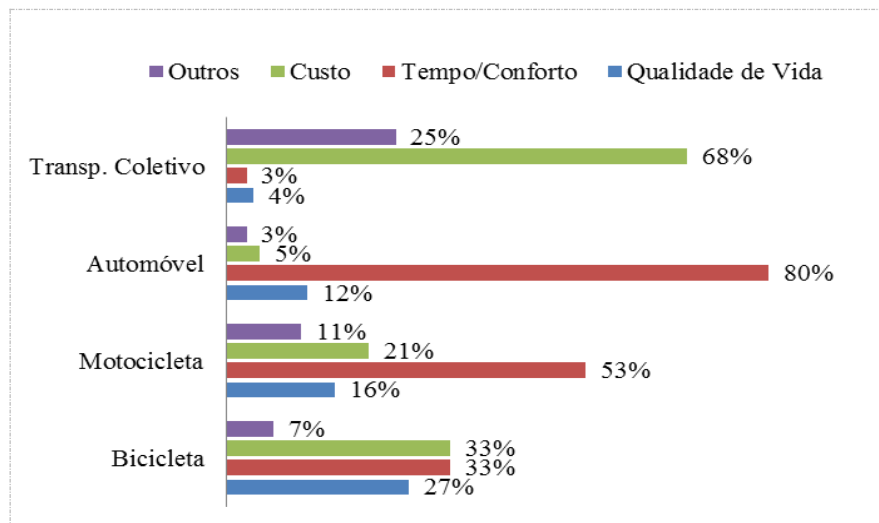
Fonte: dados do questionário (2014)

Em relação ao meio de transporte utilizado para se locomover, o resultado indicou que o transporte coletivo ainda é o mais utilizado entre os respondentes com 45,9% seguido das viagens por automóveis com 38,5%.

Em uma análise cruzada entre o modo de transporte e o motivo de viagem, é interessante enfatizar que, o motivo de 93% dos usuários utilizarem o transporte coletivo está relacionado ao custo e/ou outros motivos que são a renda familiar, bem como os usuários da bicicleta (40%) que a utilizam pelos mesmos motivos (Figura 29). Esse resultado converge para o estudo de Vasconcellos (2001), que em sua pesquisa concluiu que a renda da família influencia diretamente na opção de meio de transporte.

Pode-se observar claramente no gráfico que 80% dos usuários do automóvel utilizam este meio de transporte por oferecer mais conforto e menos tempo gasto. Esses motivos são similares ao resultado da pesquisa realizada por Miranda (2002), e apontou que 57% dos usuários utilizam o carro por conforto, segurança, comodidade e rapidez. Quanto aos motivos que levam o ciclista a utilizar a bicicleta como meio de transporte, destacam-se o custo e o tempo seguido pela qualidade de vida que é oferecida ao usuário.

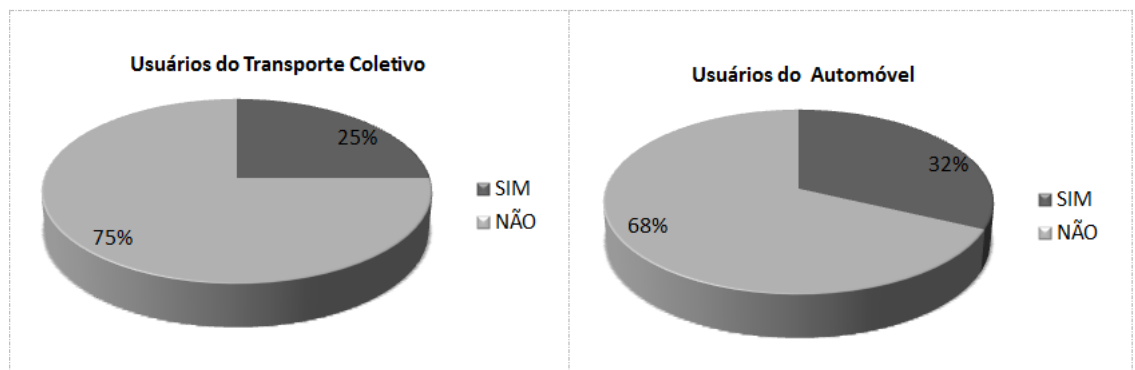
Figura 29 – Dados do modo de transporte versus o motivo de viagem



Fonte: dados do questionário (2014)

Ao questionar os usuários do automóvel sobre uma possível mudança do seu modo de transporte usado pela bicicleta, um número considerável de usuários, cerca de 32% afirmaram que estariam dispostos a uma possível mudança caso houvesse uma faixa ciclovária no trajeto casa- universidade (Figura 30), o que é uma população significativa.

Figura 30 - Gráfico ilustrando o percentual dos usuários do transporte coletivo e do automóvel na possível troca do modo de transporte utilizado pela bicicleta



Fonte: dados do questionário (2014)

Em relação ao transporte coletivo, o resultado apresentou um dado curioso já que 75% não trocaria o transporte coletivo pela bicicleta, resultado que é consequência direta da existência de transporte público gratuito aos usuários do campus, no trajeto Complexo Viário Gilberto Mestrinho e UFAM. Este resultado corrobora com os dados da pesquisa de Franco (2012) ao constatar que a existência de transporte público no trajeto influencia na escolha do modal.

Na questão sobre as dificuldades em andar de bicicleta, a resposta podia ter múltiplas escolhas. A insegurança foi considerado um ponto de maior dificuldade quanto ao uso da bicicleta com 31% dos questionados, tanto com relação à possibilidade de acidentes, devido à falta de educação de trânsito entre motoristas e pedestres, com relação à vulnerabilidade para assaltos e agressões, seguidos pela falta de infraestrutura cicloviária com 27%, condições climáticas com 26% pois, temperaturas de calor, umidade e chuvas no verão dificultam o ciclismo; em termos de clima, a cidade considerada ideal para a prática do ciclismo é aquela que tem a média das temperaturas máximas entre 18°C e 28°C e menos de sessenta dias de precipitação durante o ano (FHWA, 1993) e, por fim à distância a ser percorrida com 16%.

Portanto, as avaliações dos dados obtidos no questionário demonstram que uma pequena parcela, 7% dos usuários do campus que responderam o questionário já utilizam a bicicleta como o principal meio de locomoção no trajeto casa-universidade e já existe um número de usuários do automóvel (32%) que estão dispostos a utilizar a bicicleta nesse mesmo trajeto, desde que sejam oferecidas condições de realizar uma circulação com segurança através da implantação de uma estrutura cicloviária, ciclovia e/ou ciclofaixa. É importante destacar que em pesquisas similares, os resultados também foram favoráveis quanto ao uso da bicicleta, em destaque o estudo de Pires (2008) que considerou significativo o potencial do uso da bicicleta como meio de transporte no Plano Piloto de Brasília onde, 61,2% dos entrevistados estariam dispostos a trocar o modo de transporte utilizado pela bicicleta considerando a existência de infraestrutura e o tempo de deslocamento.

Por fim, constatou-se que existe um potencial quanto ao uso da bicicleta no entorno do Campus Universitário, logo é preciso priorizar uma rede cicloviária no trajeto avaliado de modo a incentivar esta demanda que está disposta a mudar de modo transporte. Assim, acredita-se que a inclusão da bicicleta no sistema de mobilidade urbana precisa ser planejada, respeitando as características do local.

5.3 Contagem dos Ciclistas

As cidades brasileiras possuem seus sistemas viários projetados para os automóveis, o que deixa a bicicleta em desvantagem por possuir características operacionais, velocidades e porte bem diferentes dos veículos motores (NERI, 2012).

Ao realizar a contagem dos ciclistas que totalizou 45 horas de contagem, observou-se que, ao longo de 15 dias, o que em média foi equivalente a 3 horas/dia, cerca de 305 ciclistas

foram observados cujo 24% tinham destino a UFAM, 26% pedalavam sentido ao bairro do Coroadó e 50% se direcionavam sentido o Distrito Industrial. Esses dados condizem com os resultados das pesquisas realizadas por alguns autores citados na revisão bibliográfica, entre eles o estudo de Silva (2009) realizado no Campus de UTAD no qual constatou que apenas 0,2% dos entrevistados utilizam a bicicleta em viagens casa-universidade. Araújo (2014) ao realizar uma pesquisa de comportamento por viagens de bicicleta na cidade de Ceilândia em Brasília constatou que apenas 2% da população utilizam a bicicleta para se locomover até a universidade/escola.

No tocante ao gênero, a pesquisa apontou a predominância do sexo masculino no uso da bicicleta, 98%. Revelado o número de observações, percebeu-se que poucas mulheres utilizam a bicicleta como meio de transporte, principalmente no percurso casa/universidade. Providelo e Sanches (2010), por exemplo, analisando as percepções de indivíduos acerca do uso da bicicleta nas cidades de São Carlos e Rio Claro, perceberam que os homens são mais favoráveis ao uso da bicicleta. Aliado a isso, Sousa (2012) declara que, as diferenças em função do sexo, podem ser decorrência dos propósitos de viagem e de percepções distintas no que se refere à segurança do ciclista. Por exemplo, as mulheres sentem-se inseguras ao pedalar devido ao risco de assaltos e de acidentes ao trafegar em rotas sem infraestrutura cicloviária. A tabela 5 apresenta claramente o quantitativo dos ciclistas observados durante a realização da contagem.

Tabela 5 – Quantitativo entre homem e mulher referente ao uso da bicicleta - corrigir

Horário	Homem	%	Mulher	%
6h- 7h	134	100%	-	-
7h- 8h	107	97,27%	3	2,73%
8h- 9h	56	91,80%	5	8,20%

Fonte: dados do questionário (2014)

Quanto à variável hora, foi possível verificar os horários de pico de fluxo dos ciclistas. A tabela 6 mostra que há um equilíbrio de ciclistas nos primeiros horários da manhã, correspondente aos horários de 6h as 7h e de 7h as 8h, onde:

f_i = Frequência absoluta

f_{ri} = Frequência relativa

F_i = Frequência acumulada

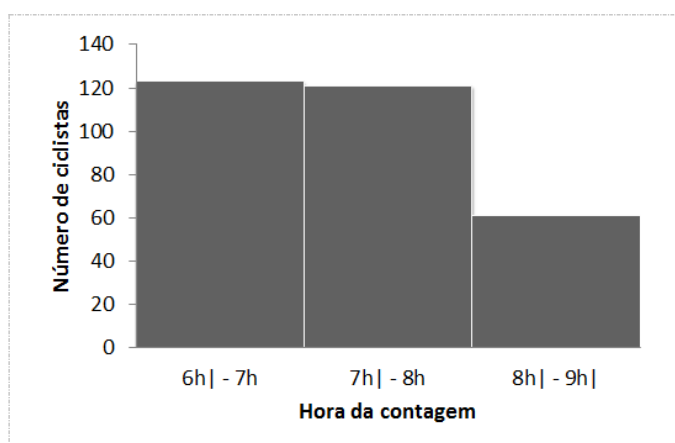
Tabela 6 – Dados das frequências absoluta, relativa e acumulada dos ciclistas no período de 15 dias

Horário	f_i	$f_{ri} (%)$	F_i	$F_{ri} (%)$	x
6h - 7h	134	40,30%	134	-	6,5
7h - 8h	110	39,50%	244	56,15%	7,5
8h - 9h	61	20,20%	305	42,85%	8,5
Σ	305	100,00%	-	100,00%	-

Fonte: dados do questionário (2014)

Destaca-se ainda que, o maior fluxo dos ciclistas está no sentido Distrito Industrial seguido pela UFAM, ou seja, a bicicleta está sendo utilizada como meio de transportes entre os empregados de indústrias, construção civil e estudantes, pois de acordo com Brasil (2007), esses eventos ocorrem entre 6h e 7h, e das 16h as 19h dos dias úteis, como pode ser observado na figura 31.

Figura 31 - frequência absoluta do número de viagens dos ciclistas entre 6h as 9h da manhã



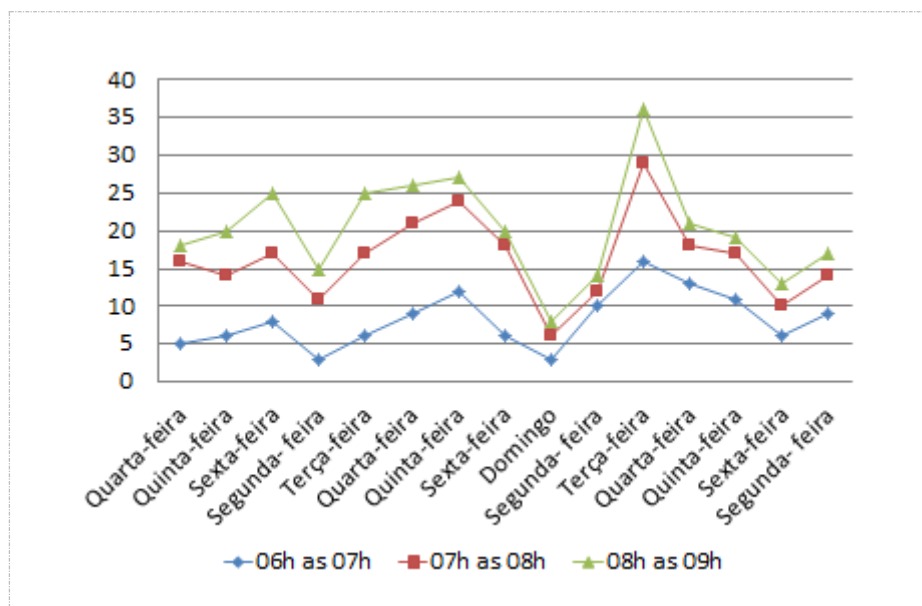
Fonte: dados do questionário (2014)

Ao longo dos 15 dias de contagem percebeu-se algumas dificuldades que foram enfrentadas por ciclistas entre elas destaca-se o clima. De acordo com a literatura, as chuvas torrenciais, invernos rigorosos, calor e umidade são dificultadores do ciclismo (FHWA, 1992a). Essas mudanças climáticas interferem diretamente no comportamento dos ciclistas; afinal, Manaus tem um clima quente úmido e é um dos estados mais chuvosos e sua época de chuva concentra-se no mês de dezembro a maio e o verão de junho a dezembro, o vento sopra quente e úmido do Sudeste, causando altas temperaturas e chuvas fortes.

A figura 32 apresenta uma redução no volume de viagens realizadas por ciclistas no 4º, 9º e no 12º dia, essas alterações aconteceram devido ao grande volume de chuva que caiu na cidade no horário da contagem. Esses dados coincidiram com o que relata Unwin (1995)

apud Franco e Bianchi (2013), que o clima é um fator desfavorável que não propicia a escolha da bicicleta como meio de transporte. Porém, para os amazonenses, o clima torna-se desfavorável durante o inverno devido às chuvas torrenciais que caem na cidade quase que diariamente.

Figura 32 – Gráfico comparativo dos horários pesquisados durante os quinze dias de contagem dos ciclistas



O gráfico ilustra que, a bicicleta é utilizada todos os dias da semana sendo que, as segundas e as sextas-feiras são os dias com menos fluxo de ciclista, com exceção dos dias que apresentaram mudanças climáticas. Esse fator é claramente discutido em FHWA (1993) ao declarar que o clima pode ser apenas um fator de desestímulo, mas não impede o uso da bicicleta; certamente o sol constante entre os meses de julho a outubro e as chuvas torrenciais que caem na capitam amazonense entre os meses de novembro a junho certamente dificultam o ciclismo, mas não se tornam obstáculos para utilizar esse meio de locomoção já que, os dados mostram que a média de ciclistas que circularam no trecho pesquisado foi de 64 ciclistas. Ou seja, mesmo com todas as dificuldades para o uso (falta de ciclovias/ciclofaixa, sinalização, ponto de apoio ao ciclista, bicicletário e condicionantes climáticos) a bicicleta é utilizada como meio de transporte.

Quanto ao tipo de bicicleta, foi analisado as formas de uso e suas relações sobre a escolha do modal. Portanto, constatou-se que o maior uso, 88,9% são de bicicletas convencionais e 11,1% são usuários de bicicleta elétrica. Durante os 15 dias de observação percebeu-se que no período de 6h as 8h da manhã ocorreram 244 passagens no ponto de observação em que a pesquisadora esteve presente. Portanto, considerando que nesse período

as 244 bicicletas fossem convertidos em veículos em circulação, possivelmente esse quantitativo deixaria o fluxo mais lento, principalmente nos horários de pico. É importante destacar ainda que, durante a contagem observou-se também o fluxo intenso de ciclistas, 185 usuários, equivalente a 61%, utilizando a calçada no sentido oposto do tráfego conforme figura 33, enquanto apenas 39% dos ciclistas, cerca de 120 usuários, preferem utilizar a malha viária em seus trajetos, conforme recomenda o CTB,

Nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos das pistas de rolamento, no mesmo sentido da circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores (BRASIL, 1997, p. 27).

Figura 33 - Fotografia mostrando ciclistas utilizando a calçada como via de circulação



Fonte: Acervo da autora (2014)

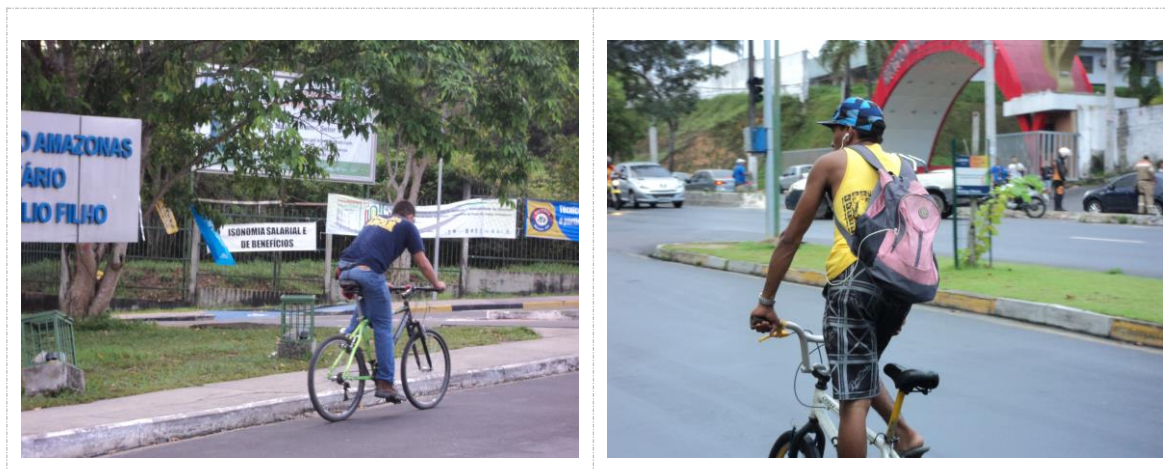
Acredita-se que essa parcela de ciclistas que utiliza a calçada para circular com a bicicleta sente-se insegura em dividir a pista de rolamento com os veículos motorizados, já que não há no percurso uma infraestrutura cicloviária adequada que dê suporte e segurança ao ciclista, o que pode ser agravado também da ausência de cultura ciclística.

No que concerne aos equipamentos de segurança, a pesquisa encontrou um grande número de ciclistas que não utilizam quaisquer equipamentos de segurança considerado obrigatório pelo CTB¹⁶ e percebeu-se também uma baixíssima incidência ao uso do capacete; dos 305 ciclistas que circularam pelo trecho analisado, apenas 63 ciclistas, equivalente a 20,59%, estavam utilizando o capacete (Figura 34). Essa baixa utilização também foi

¹⁶ Segundo o CTB os itens obrigatórios para as bicicletas são: a campainha, sinalização noturna dianteira, traseira e nos pedais, espelho retrovisor do lado esquerdo e direito (Art. 105, BRASIL, 1997).

encontrada no estudo realizado por Bacchieri (2005) na cidade de Pelotas cujo resultado indicou um baixo índice na utilização de quaisquer equipamentos de segurança.

Figura 34 - Fotografia mostrando ciclistas sem quaisquer equipamentos de segurança



Fonte: Acervo da autora (2014)

Apesar de o capacete não estar inserido como um item de segurança obrigatório regido pelo CTB é importante frisar que o uso deste equipamento pode evitar sérias lesões e caso de colisões entre a bicicleta e qualquer outro modo de transporte. Sendo a universidade uma formadora de opinião poderia propor campanhas publicitárias que informasse aos ciclistas os perigos de uma condução sem os equipamentos de segurança necessários. Aliado a isso, o poder público poderia incluir este equipamento como item obrigatório e indispensável para uma condução segura.

A fim de determinar o motivo de uso da bicicleta, durante os quinze dias da contagem foram realizados estudos de observação e caracterização dos ciclistas com o propósito de diferenciar e quantificar os tipos de uso (trabalho, estudo e lazer/utilidade doméstica). Logo, as características foram divididas da seguinte forma:

- **Viagens casa/trabalho** – formado pelo grupo de ciclistas que circulam pela via todos os dias no mesmo horário, entre 06h e 07h50min são ciclistas que utilizam fardamentos das empresas que trabalham e/ou carregam seus instrumentos de trabalho além da velocidade de sua pedalada é acelerada (Figura 35).

- **Viagens casa/estudo** – composto pelo grupo de ciclistas que acessam ao campus da UFAM todos os dias no mesmo horário, entre 7h e 8h30min Sua principal característica está

relacionada as vestimentas que são menos formais como: bermudas, camisetas, calças legs, e todos carregam seu material escolar em mochilas (Figura 36).

- **Viagens do tipo lazer** – formado pelo grupo de ciclistas que utilizam a bicicletas para praticar esporte ou apenas para passeio. Sua aparência é tranquila, sem preocupação com o tempo, e não tem dia nem hora específico para praticar a atividade. Durante a observação percebeu-se que o tempo de atividade (ida/volta) utilizado pelo ciclista era curto e em relação ao traje, uns utilizavam roupas adequadas de ciclismo enquanto outros estavam vestidos com roupas confortáveis inclusive sem blusa (Figura 37).

Figura 35 - Fotografia ilustrando os ciclistas em viagens casa/trabalho



Fonte: Acervo da autora (2014)

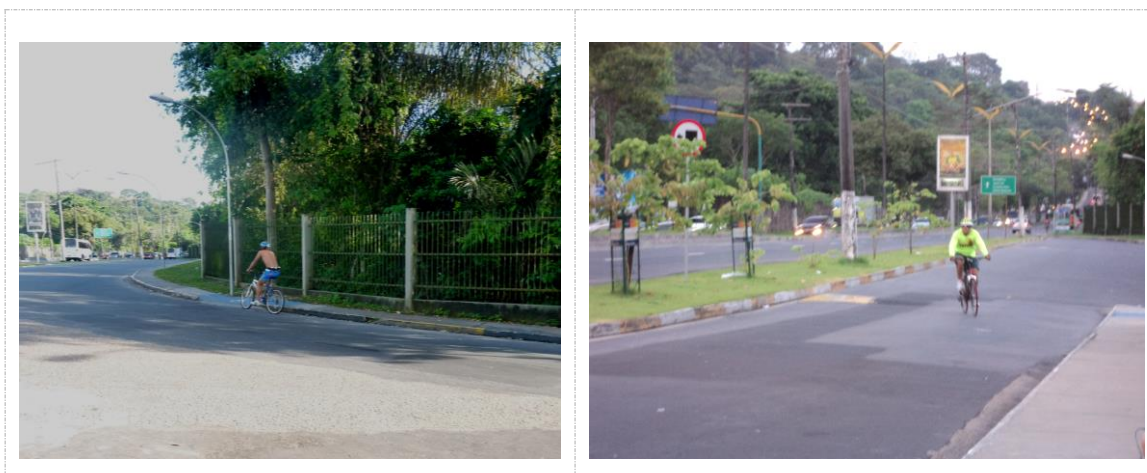
Figura 36 - Fotografia ilustrando os ciclistas em viagens casa/estudo



Fonte: Acervo da autora (2014)

Considerando essas classificações, 80% das viagens são do tipo casa/trabalho, 16,4% para as viagens casa/universidade e apenas 3,6 % dos observados utilizam a bicicleta para o lazer. Destaca-se nesse estudo que os horários das viagens casa/trabalho e casa/estudo ocorreram em horário de pico, no período de 06h as 8h30min da manhã.

Figura 37 - Fotografia ilustrando os ciclistas em viagens do tipo lazer



Fonte: Acervo da autora (2014)

Ao longo da observação, percebeu-se que é uma pequena parcela da população que utiliza a bicicleta como meio de transporte, uma vez que os ciclistas que circulavam no trecho analisado eram os mesmos dia após dia. Nesse sentido, tanto a universidade quanto o poder público poderiam propor um trabalho de conscientização quanto ao uso da bicicleta uma vez que, este meio de transporte é uma alternativa de mobilidade por oferecer ao usuário liberdade ao movimento, por ser econômica e ecologicamente limpa, por consumir pouco espaço na malha viária e principalmente por trazer benefícios à saúde do ciclista ao promover o melhoramento no condicionamento físico.

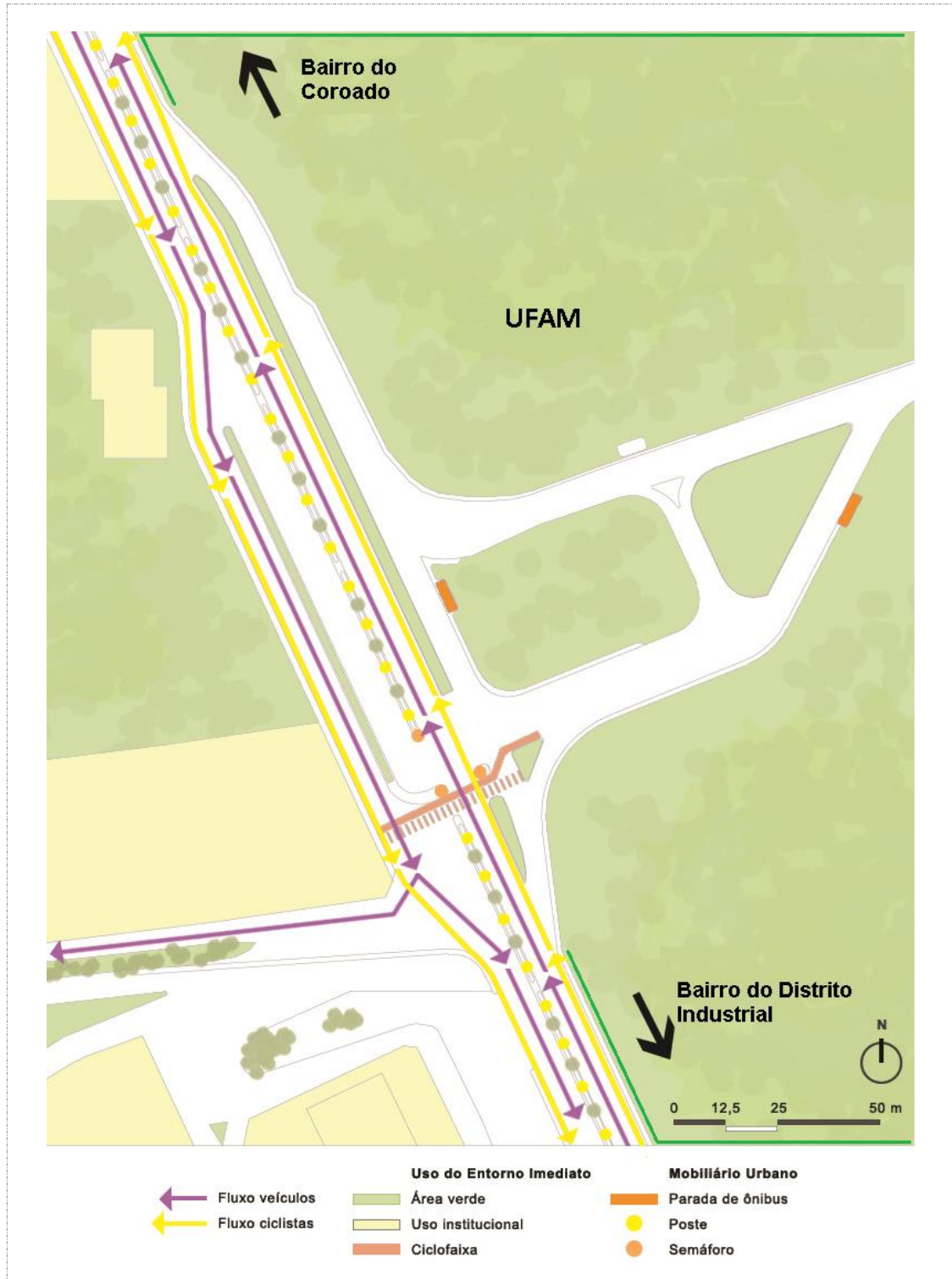
5.4 Mapa Comportamental centrado no lugar

As observações para a confecção dos mapas comportamentais, na av. Rodrigo Otávio, foram realizadas nos dias 01 e 02 de junho de 2014 (domingo e segunda - feira), no período da manhã entre 06h e 09h, horários em que o trecho é mais utilizado pelos ciclistas, com identificação do comportamento padrão dos ciclistas e de seus percursos realizados.

No dia 01 de junho de 2014 (domingo), observou-se que o fluxo de veículos estava reduzido o que permitia a circulação de ciclistas pela pista de rolamento. Percebeu-se que, no

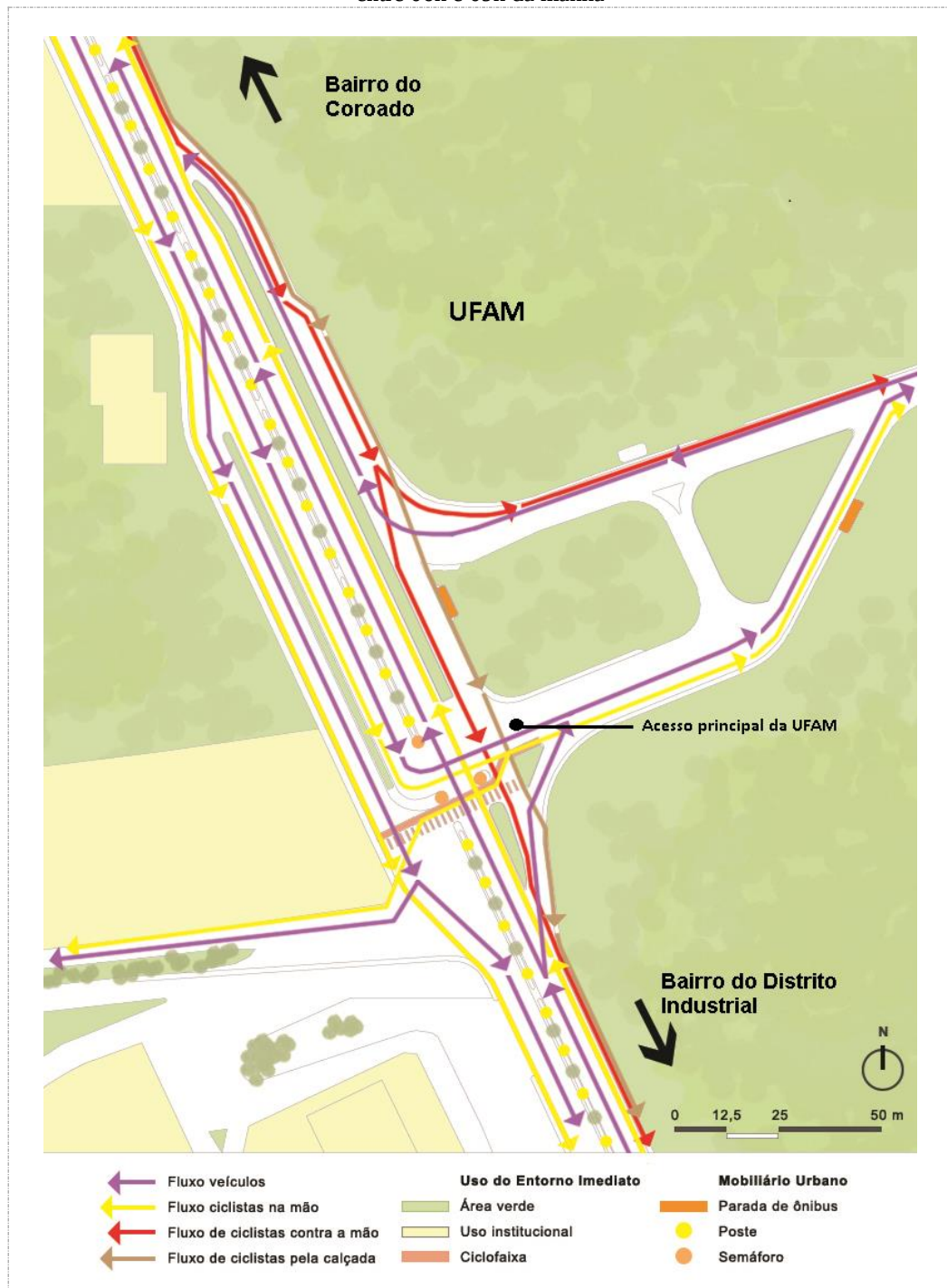
horário da observação, período de 07 as 09h da manhã, a bicicleta era utilizada na prática de exercício físico. Ao longo do tempo observado, contabilizaram-se 3 viagens realizadas pelos ciclistas (Figura 38).

Figura 38 - Mapa comportamental na entrada do campus da UFAM, do dia 01 de junho de 2014 (domingo) entre 06h e 09h da manhã



Já no dia 02 de junho de 2014, no mesmo horário, observou-se um número maior de ciclistas circulando pela via. Desta vez, percebeu-se que, a maioria dos ciclistas utilizavam as calçadas do lado esquerdo da pista como via de circulação causando em alguns momentos conflitos entre ciclistas e pedestres além de outros usuários da bicicleta que circulavam no contra fluxo da via, ao invés de compartilhar da via como os automóveis (Figura 39).

Figura 39 - Mapa comportamental na entrada do campus da UFAM, do dia 02 de junho de 2014 (segunda-feira) entre 06h e 09h da manhã



De acordo com Pezzuto (2002), as colisões com veículos motorizados não são os únicos acidentes que podem ocorrer com ciclistas. Estes conflitos podem ocorrer com objetos estacionários (placas, caçambas, postes, dentre outros), por derrapagem, quedas e colisões com pedestres ou outros ciclistas. No entanto esses últimos acidentes, geralmente são menos graves que os envolvendo carros ou caminhões.

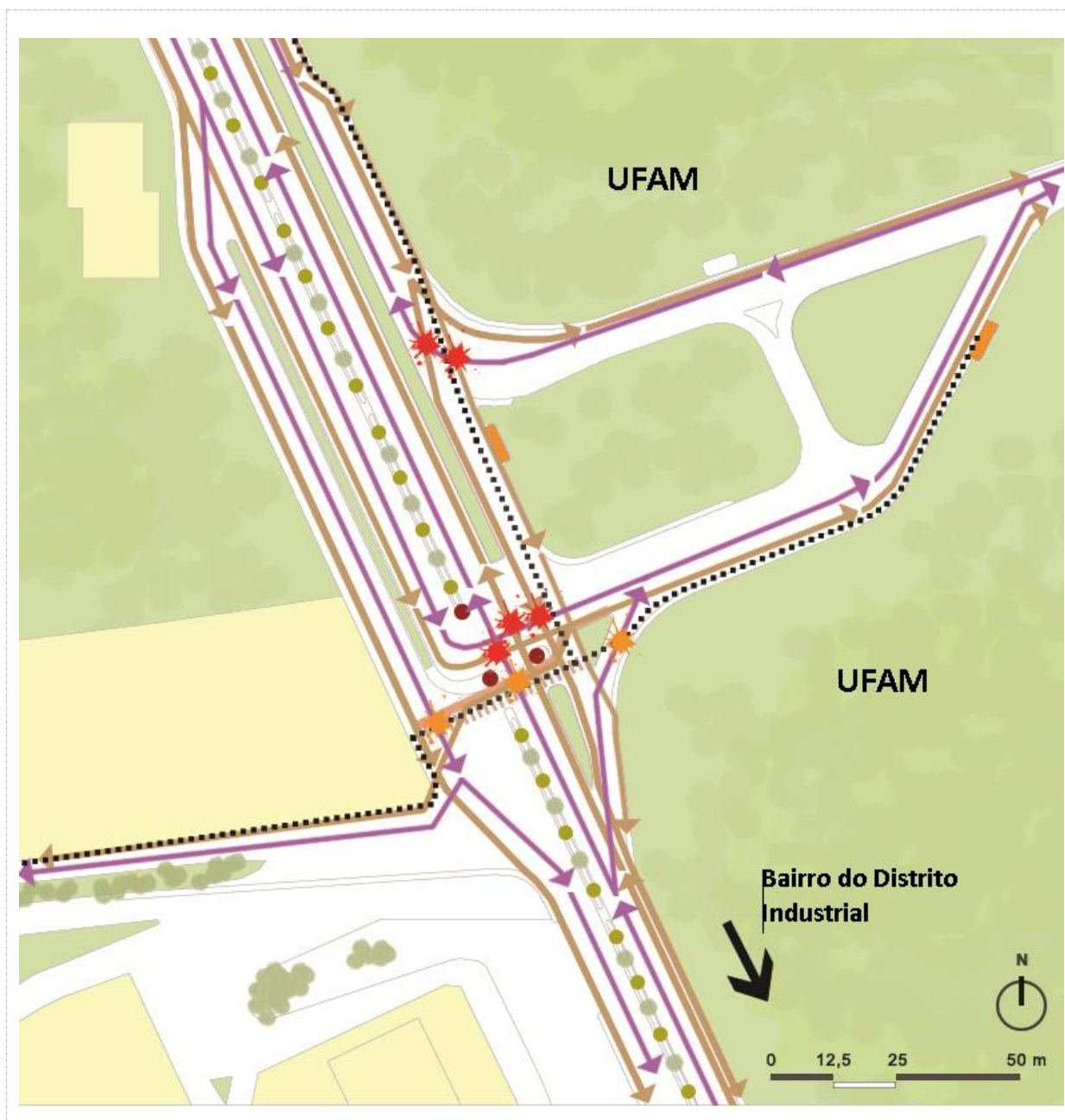
Alguns estudos científicos sobre colisões entre ciclísticas e veículos automotores apontam que os ciclistas que pedalam no mesmo sentido de circulação, mesmo fluxo, têm cerca de cinco vezes menos chance de colisão, comparados aos que fazem suas próprias regras em vez de integrar às que já valem aos demais veículos (FORESTER, 1993 apud VADEBIKE, 2014). Para Bruce Mackey, diretor de segurança para bicicletas em Nevada, 25% dos acidentes com ciclistas resultam de ciclistas pedalando na contramão da pista.

Normalmente, os problemas de conflito de veículos com ciclistas e pedestres ocorrem nas intersecções que, segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte, DNIT, são confluências, entroncamentos ou cruzamentos de duas ou mais vias, que apresentam uma descontinuidade em qualquer rede viária e representam situações críticas que devem ser tratadas de forma especial e, no entendimento de Minnesota (1996) a culpa é imputada aos ciclistas.

Durante a observação percebeu-se 05 pontos de conflito entre ciclistas e automóveis, e 03 entre automóveis e pedestres (Figura 40). Esses conflitos são causados pelos diferentes interesses dos usuários, que podem ser solucionados com restrições de modo a privilegiar a categoria mais vulnerável. Na visão de Neri (2012), as medidas de restrição da velocidade do tráfego local através de elementos de moderação de tráfego, como lombadas, travessias elevadas, sinalizadores, dentre outros, podem elevar a segurança dos modos a pé e bicicleta, incentivando o usuário a utilizar a bicicleta como meio para seus deslocamentos.

O trecho analisado é inseguro e com restrições operacionais, especialmente quando apresenta um alto volume de tráfego e grande concentração de atividades na região e, nesse caso, os motivos que levam ao conflito são o excesso de velocidade e a ausência de hierarquização funcional na área analisada. Pois, as vias são projetadas para os veículos motorizados e a bicicleta acaba tendo que disputar espaço com os demais veículos e por ser mais vulnerável, está sujeita a acidentes e desconfortos.

Figura 40 – Mapa do conflito



A aplicação do mapa comportamental revelou a importância, tanto para o ciclista como para o pedestre da existência de uma pista exclusiva para o uso da bicicleta, pois possibilitará uma circulação segura para os usuários, podendo ser evitada a colisão entre ciclistas e pedestres. Outro aspecto interessante a ser relatado está relacionado à ciclofaixa implantada na travessia em frente ao campus universitário que é inutilizada pelos ciclistas por ser mal sinalizada e implantada em local impróprio.

De forma geral percebe-se que existe uma demanda que utiliza a bicicleta como principal meio de transporte, pois o trecho pesquisado para a elaboração do mapa

comportamental é uma rota de ciclistas que se deslocam diariamente, no mesmo horário, tanto para o campus da UFAM quanto para o seu local de trabalho.

CAPITULO 06. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento dessa dissertação foi fundamentado na constatação de que a bicicleta é um meio de transporte viável, capaz de interagir eficientemente com outros meios de transporte, além de proporcionar a melhoria do meio ambiente e ajudar na promoção da inclusão social. Porém, em Manaus, o uso da bicicleta ainda não é visto como uma alternativa de transporte, e sim como lazer, principalmente pelos administradores municipais e pelos planejadores de transporte que, ao como recomenda a Política Nacional de Mobilidade Urbana, deveriam priorizar investimento na circulação veículos não motorizados.

Para o Ministério das Cidades (BRASIL, 2007), a inclusão da bicicleta como alternativa de transporte para os deslocamentos urbanos deve ser abordada como elemento para a implementação do conceito de Mobilidade Urbana para cidades sustentáveis e sua integração nos atuais sistemas de circulação é possível, desde que seja considerada como elemento integrante de um novo desenho urbano e que contemple a implantação de infraestruturas apropriadas, bem como se repensem novas reflexões sobre o uso e a ocupação do solo urbano.

Diante dos diversos incentivos ao uso do automóvel, é possível observar diariamente os congestionamentos causados pelo uso intenso do automóvel e com isso, limitam o direito de ir e vir da população, previsto no artigo 5, inciso XV da Constituição Federal (BRASIL, 1988); tais problemas tornam-se agravados especialmente em áreas urbanas e particularmente nas proximidades de polos geradores de viagens, como é o caso do campus da UFAM em Manaus- AM.

Essa pesquisa foi conduzida na hipótese de que é possível melhorar a mobilidade urbana se for implantada uma infraestrutura cicloviária no entorno do campus da Universidade Federal do Amazonas e os usuários deste campus aderirem à bicicleta como uma alternativa de meio de transporte e a metodologia utilizada permitiu conduzir a análise.

Portanto, na caracterização da infraestrutura viária, foi possível identificar as áreas e os polos de atração e geração de viagens que contribuem diretamente para a saturação do sistema viário no entorno do campus em horário de pico, produzindo dificuldades no deslocamento, devido aos constantes congestionamentos compostos tanto pela comunidade acadêmica quanto da população que utiliza a via como parte do trajeto. Constatou-se também que a via em estudo é um importante eixo de ligação entre diferentes zonas da cidade tendo em vista o alto número de viagens a estudo e a trabalho que a área atrai por conta dos centros de ensino que estão implantados neste local e por ser uma via de acesso ao bairro do Distrito

Industrial. Certificou-se também que a parte estudada da avenida possui características distintas, e sua infraestrutura está voltada apenas para o transporte motorizado (individual e coletivo) e o modo não motorizado (bicicleta) não possui infraestrutura adequada à sua utilização. Portanto, acredita-se que, a implantação de Gerenciamento da Mobilidade, enfatizando o uso da bicicleta como meio de transporte, é necessária para contemplar as especificidades locais, principalmente por existirem algumas Instituições de Ensino Superior (UFAM, ULBRA, Faculdades Boas Novas) que são polos geradores de viagens já que, segundo Cultura (2005) citado em Caipa (2006), as viagens realizadas para estas Instituições são fáceis de identificar, por terem destino e horários semelhantes.

De fato, grande parte dos ciclistas fazem uso deste modal no trajeto casa/trabalho e casa/estudo; contudo, nota-se a necessidade de adequação do espaço para que atenda as necessidades de conforto e segurança do usuário, favorecendo assim o contato social e os deslocamentos mais rápidos. Estas adequações podem incluir: 1) pontos de apoio ao ciclista seja com a implantação de paraciclos e/ou bicicletários; 2) implantação também de equipamentos que forneça segurança ao ciclistas como uma sinalização apropriada; 3) realização de campanhas de conscientização que poderiam reduzir a utilização do automóvel, podendo-se olhar tais empresas e universidades como colaboradoras potenciais.

Com este estudo, verificou-se que a maioria dos ciclistas observados trafegava também pelas calçadas, com o propósito de evitar o compartilhamento da via com veículos motorizados; todavia estes condutores acabam por dividir o espaço com os pedestres, o que aponta para a necessidade de se implementar uma pista cicloviária a fim de disciplinar tanto os usuários do modo motorizado quanto os do modos não motorizados (pedestre e ciclista), sendo imperioso adentrar no planejamento da infraestrutura na área de estudo, levando em consideração as recomendações de Rau (2012), que defende que a inclusão da bicicleta no sistema de mobilidade urbana necessita ser planejada, devendo ser alcançada através das seguintes ações: implantação de infraestrutura adequada ao trânsito de ciclistas, promoção da segurança, estímulo ao uso e articulação com a política ambiental.

Com a aplicação do questionário, conheceu-se o perfil da comunidade acadêmica, e foi possível constatar que o automóvel e o transporte coletivo são os meios de transporte mais utilizados pela comunidade acadêmica, o que aponta para a necessidade de se conscientizar os usuários desta rota para o uso da bicicleta. Ademais, verificou-se os locais de origem das viagens de deslocamento para o campus, além dos condicionantes para a escolha do modal.

De acordo com a análise origem/destino, foi possível verificar a origem dos deslocamentos realizados pela comunidade acadêmica, certificando-se de uma grande

quantidade de deslocamentos curtos, ou seja, deslocamentos dentro do próprio bairro e entre os bairros próximos. Foram registradas viagens mais longas que ultrapassam o raio de ação proposto nesta pesquisa, porém destaca-se os bairros que estão dentro do raio de abrangência proposto neste estudo, de 5km a partir do ponto inicial, o acesso à UFAM.

Além do bairro do Coroadó, onde está inserido o campus da UFAM, destacaram-se outros e acredita-se que seria possível promover discussões quanto ao uso da bicicleta neste trecho, considerando as necessidades de implementar os meios que favoreçam o uso desse modal, cabendo considerar os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Além disso, acredita-se que a promoção de uma campanha educativa a ser realizada pela Universidade Federal em parceria com a Prefeitura Municipal, poderá incentivar os usuários do campus a utilizarem a bicicleta como meio de locomoção no trajeto casa/universidade, intensificando-se inicialmente nos bairros do entorno do campus, de forma a gerar uma rede de benefícios na mobilidade a começar pela diminuição do uso do automóvel e consequentemente dos congestionamentos, conforme defende Costa (2014), ao sustentar que o incentivo ao transporte não motorizado pode contribuir não somente para a mobilidade, como também para a qualidade do ambiente urbano, e por consequência, enriquecer a qualidade de vida e bem estar dos moradores do bairro.

Tendo em vista os objetivos traçados e as discussões apresentadas nesta dissertação focada em avaliar o uso da bicicleta como uma alternativa de transporte, vale considerar que apesar do automóvel ainda ser visto como mais vantajoso em relação à bicicleta em função da comodidade e do conforto, a bicicleta já é vista como um meio de transporte e o estudo mostrou que a bicicleta pode ser vista como um meio de transporte viável com o objetivo de se deslocar de casa/universidade.

Diante dos dados apresentados, afirma-se ainda que por existir uma demanda para o uso da bicicleta, implantação de uma infraestrutura cicloviária parece ser um fator estimulante para o uso desta como meio de transporte, afinal esse tipo de infraestrutura apresenta um baixo custo quando comparado a outros modos de deslocamento humano como o automóvel e o transporte coletivo, logo, cabe admitir que o sistema cicloviário quando implantado, e se respeitando os quesitos básicos de conforto e qualidade conferirão uma maior mobilidade ao município (GEIPOT, 2001; BRASIL, 2007).

É importante destacar também que a área estudada na cidade de Manaus apresenta uma necessidade de investimentos em infraestrutura viária para atender essa demanda que está em expansão; aliado a um planejamento que promova a integração da bicicleta com o transporte urbano público existente, o ônibus.

Espera-se que os resultados desta dissertação ampliem a discussão no que diz respeito à mobilidade urbana tanto na cidade de Manaus quanto em outras cidades que possuam características semelhantes.

Considera-se que, embora os objetivos desta pesquisa tenham sido alcançados, muito ainda precisa ser pesquisado, portanto as sugestões para trabalhos futuros concentram-se na ampliação da aplicação do questionário na cidade de Manaus, e na realização de entrevistas estruturada com ciclistas, a fim de se obter o levantamento mais abrangente da opinião dos usuários de bicicletas quanto ao seu uso, desejos de viagem, segurança viária e demanda dos usuários de bicicleta em viagens pendulares. Recomenda-se ainda a realização de um estudo da intermodalidade entre o transporte público e a bicicleta de forma a expandir os conhecimentos sobre uma possibilidade de integração com a elaboração de uma proposta e implantação de um sistema ciclovitário inclusivo para a cidade, especificamente no entorno do Campus da UFAM, como forma de redução do custo da mobilidade das pessoas, e melhoria do fluxo na região; além da elaboração de uma proposta de implantação de ciclovias no sistema de circulação do Campus da UFAM.

REFERENCIAS

- ABRACICLO. Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, motonetas, Bicicletas e similares. **Evolução do mercado**, 2010. Disponível em: <<http://www.abraciclo.com.br>>. Acesso em: 15 maio. 2013.
- AQUINO, A. P. P.; ANDRADE, N. P. A Integração entre trem e bicicleta como elemento de desenvolvimento urbano sustentável. In. CONCURSO DE MONOGRAFIA CBTU: a cidade dos trilhos, 3., 2007, João Pessoa. **Anais...** São Paulo: ANTP, 2007.
- ARAUJO, F. G. **A Influência da infraestrutura cicloviária no comportamento de viagens por bicicleta**. 2014. 116f. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Mobilidade e cidadania**. São Paulo: ANTP 2003.
- ASSOCIAÇÃO TRANSPORTE ATIVO. **Manual de contagem fotográfica de ciclistas**. Belo Horizonte: ITDP e Ed. Transporte Ativo, 2010. Disponível em:<<http://www.ta.org.br/site/index.htm>>. Acesso em: 28 jan. 2013.
- BACCHIERI, G.; GIGANTE, D. P.; ASSUNÇÃO, M. C. Determinantes e padrões de utilização da bicicleta e acidentes de trânsito sofridos por ciclistas trabalhadores da cidade de Pelotas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio Grande do Sul, v. 21, n.5, p. 1499-1508, 2005.
- BARCZAK, R. S. **Estratégia de mitigação e compensação das emissões de CO2 na mobilidade urbana: uma análise da produção científica internacional**. Curitiba: PUCPR, 2009.
- BOARETO, R. **A bicicleta e as cidades: como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana**. 2. Ed. São Paulo: IEMA, 2010.
- BRAGA, M. G. C., MIRANDA, A. C. M. Análise dos sistemas cicloviários brasileiros e propostas para seu desenvolvimento. In: CONGRESSO LUSO BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO INTEGRADO E SUSTENTÁVEL, 2., 2006, Braga. **Anais...** Braga: PLURIS, 2006.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Nacional. 1988.
- BRASIL. **Lei nº 9.503/97**. Institui o Código de Trânsito brasileiro. Brasília: Imprensa Nacional. 1997.
- BRASIL. **Estatuto da Cidade**. Lei nº 10.257/ 2001 que estabelece diretrizes gerais da política urbana. Brasília, DF, Câmara dos Deputados, 2001, 1ª Edição. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm>. Acesso em: 14 abr. 2013.
- BRASIL. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Brasília: MC, 2004. Cadernos MCidades.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Programa Brasil Acessível**. Brasília: MC, 2006a. Coleção de cadernos do Programa Brasil Acessível.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Construindo a Cidade Sustentável**. Brasília: SeMob, 2007a. Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta. Bicicleta Brasil. **Caderno de referência para Elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007b
- BRASIL. Lei 12.587/2012. **Dispõe sobre as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Brasília: Imprensa Nacional, 2012.
- BUIS, J. As cinco principais exigências para o planejamento cicloviário: interface for Cycling Expertise I-Ce. WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE PLANEJAMENTO E SISTEMAS CICLOVIÁRIOS, 2006. Guarulhos, **Anais...** Guarulhos: 2006. 1 CD-ROM.
- CAIPA, M. P. **Gerenciamento da mobilidade em campi universitários: problemas, dificuldades e possíveis soluções no caso Ilha do Fundão- UFRJ**. 2006. 109f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

- CÂMARA, P. Gerencia da Mobilidade: a experiência na Europa. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 12., 1998, Fortaleza. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET: 1998.
- CAMPOS, V. B. G.; RAMOS, R. A. G. Proposta de Indicadores de Mobilidade Urbana e Sustentável Relacionando Transporte e Uso do Solo. In: Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 1º, 2005, São Carlos. **Anais...** São Paulo: PLURIS, 2005.
- CAMPOS, V. B. C. Uma visão da mobilidade sustentável. **Transportes**, Rio de Janeiro, ano 28, pag. 99-106, 3º trimestre, 2006.
- CASTRO, M. A. G. **Gerenciamento de mobilidade**: uma contribuição metodológica para a definição de uma política integrada dos transportes no Brasil. 2006. 543f. Tese (Doutorado em Engenharia dos Transportes) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- CHAPADEIRO, F. C. **Limites e Potencialidades do Planejamento Cicloviário**: um estudo sobre a participação cidadã. 2011. 121f. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- COMISSÃO EUROPEIA. **Cidades para bicicletas, cidades de futuro**. Luxemburgo : Serviços das Publicações oficiais das Comunidades Europeias, 2000.
- COSTA, M. da S. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 2008. 274f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Dados Estatísticos da frota de Manaus**. 2013. Brasília: DENATRAN. Disponível em: < <http://www.denatran.gov.br> >. Acesso em: 08 fev. 2014.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTE. Empresa Brasileira de Transportes. **Manual de planejamento Cicloviário**. 3. ed. rev. e amp. Brasília: GEIPOT, 2001.
- FERREIRA, C. R. **Análise de parâmetros que afetam a avaliação subjetiva de pavimentos cicloviários**: um estudo de caso em ciclovias do Distrito Federal. 2007. 125f. Dissertação de Mestrado em Transportes Urbanos. Universidade de Brasília, UnB, Brasília-DF, 2007.
- FERREIRA, D. R.; SILVA, J. P. C. Contributos da Gestão da Mobilidade na Mudança de mentalidades: o caso do Instituto Politécnico de Leiria. **Transportes**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 18-27, set. 2008.
- FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. Mobilidade cicloviária em campus universitário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTES E TRÂNSITO. 19, 2013, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: ANTP, 2013. Disponível em: <http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcm.Document/2013/10/07/28D38498-1148-42CD-89204FAC010CA69.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2013.
- FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. Reasons why Bicycling and Walking are and are not being used more extensively as travel modes. Case Study no 1 - Federal Highway Administration – US Department of Transportation - FHWA, 1992a.
- FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. National Bicycling and Walking Study. US Department of Transportation. **Measures to overcome impediments to bicycling and walking**. FHWA, 1993. Case Study, n. 4.
- FIADEIRO, P. **A mobilidade sustentável aplicada aos equipamentos escolares**: o caso do polo II da Universidade de Coimbra. 2008. 157f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade de Coimbra, Coimbra, 2008.
- FRANCO, C. M. A. **Incentivos e empecilhos para a inclusão da bicicleta entre universitários**. 2011. 107f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- FRANCO, L. P. C. **Perfil e demanda dos usuários de bicicleta em viagens pendulares**. 2012. 149f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2012.
- FRANCO, C. M. A.; BIANCHI, A. S. mobilidade sustentável: o uso da bicicleta entre os estudantes da Universidade Federal do Paraná. **Revista Psicologia**. Curitiba, ano 01, nº 01. p. 4 - 23, 2013
- GEHL, J. **City for People**. Washington: Island Press, 2010. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=IBNJONILqQcC&printsec=frontcover&dq=jan+gehl&hl=ptBR&sa=X&ei=6Z86VKS1KJSOsQSH_IDYDg&ved=0CB4Q6AEwAA#v=onepage&q=jan%20gehl&f=false>. Acesso em: 22 maio 2014.
- GONDIN, M. F. **Caderno de ciclovias**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2010.

INSTITUTO DE POLÍTICAS PARA EL TRANSPORTE Y I-CE DESARROLLO E INTERFACE FOR CYCLING EXPERTISE. **Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas – Ciclociudades**. Disponível em: <http://ciclociudades.mx/manual/>>. Acesso em: 15 set.2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico de 2012**. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/amazonas-manaus/>>. Acesso em: 08 out. 2013.

JENSEN, S. U. **Land Use and Cycling**. Project Manager. Danish Road Directorate. Copenhagen, 2000.

KUCK, T. N. **Ecovias – Sistema Ciclovitário**: Um novo conceito de mobilidade urbana para Manaus. 2007. 81f. Trabalho Final de Graduação (Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário Luterano de Manaus, Manaus, 2007.

KUWAHARA, N.; BALASSIANO, R.; SANTOS, M. P. de S. Alternativas de gerenciamento da mobilidade no campus da UFAM. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 22., 2008, Fortaleza. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 2008.

LEAL, T. A. C. B.; JACQUES, M. A. P. Recomendações para projetos de ligações ciclovitárias. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 14, 2000, Gramado. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 2000.

MINNESOTA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Minnesota bicycle transportation planning and design guidelines**. Julho, 1996.

MIRANDA, M. **Dependência do uso do carro em viagens pendulares**: estudo do caso no Centro de Tecnologia UFRJ. 2002. 175f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

MIRANDA, A. C. M. Se Tivesse que Ensinar a Projetar Ciclovias. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Transporte Ciclovitário**. São Paulo: ANTP, v. 7, 2007. p. 68-111. Série de cadernos técnicos

MORTARI, R.; EUZÉBIO, G. L. O custo do caos. **Desafios do desenvolvimento**. Curitiba, n. 53, p.18-24, 2009.

NERI, T. B. **Proposta metodológica para definição de rede ciclovitária**: um estudo de caso em Maringá. 2012. 169f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

PEDALAMANAUS. **Relatório da pesquisa origem-destino das viagens de bicicleta em Manaus**. 2013. Disponível em: <<http://www.pedalamanaus.org/campanhas/relatorio-origem-destino-2013/>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

PEZZUTO, C. C. **Fatores que influenciam o uso da bicicleta**. 2002. 177f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2002.

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

PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. G. **Estudo de polos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

RAU, Sabrina Leal. **Sistema ciclovitário e suas potencialidades de desenvolvimento**: o caso de Pelotas. 2013. 336f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Pelotas, 2013.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDO EM POLOS GERADORES DE TRÁFEGO. **Caracterização dos polos geradores de viagens**, 2009. Disponível em: < <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/cadernos/modulo-i/caracterizacao-dos-pgvs>>. Acesso em: 29 ago. 2014.

RHEINGANTZ, P. A. et al. **Observando a qualidade do lugar**: procedimentos para a avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: FAU/UFRJ, 2009. Coleção PROARQ.

RIBEIRO, E. A. Sistema ciclovitário do Município de São Paulo. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo, a. 32, 2. quadrimestre. 2010.

ROMERO, M. A.; ORNSTEIN, S. W. **Avaliação pós ocupação. Métodos e técnicas aplicados à habitação social**. Porto Alegre: FINEP/ANTAC, 2003. v. 1. Coleção Habitare.

SILVA, A. N. R.; COSTA, C. S. **Cidade, cidadão e mobilidade urbana sustentável**. Brasília: Ministério das Cidades, 2006. Disponível em:<www.abcp.org.br/solucoesparacidades/arquivos/01/40%20%20Gestao%20Integrada%20mobilidade%20urbana_MCidades.pdf>. Acesso em: 05 set. 2013.

SILVA, L. S., BERTAZZO, A. B. S., et al. Avaliação da segregação sócio-espacial da cidade de Manaus considerando indicadores de acessibilidade e mobilidade do transporte público. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 16., 2007, Brasília. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 2007.

SILVA, S. C. **Mobilidade urbana sustentável: o campus da UTAD.** 2009. 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.

SOUZA, G. A. **Espacialidade urbana, circulação e acidentes de trânsito: o caso de Manaus – AM (2000 a 2006), 2009.** 126f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SOUZA, P. B. **Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento ciclovário.** 2012. 190f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo, 190p. 2012.

STEIN, P. P. **Barreiras, motivações e estratégias de mobilidade sustentável no campus São Carlos da USP.** 2013. 277f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transporte) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo, 2013.

SULLY, A. **How Far Are “Ordinary” Cyclists Happy to Cycle As Part Of An “Ordinary” Journey?:** Country Cycling Officer. Tauton: CO WS Atkins Consultancy, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Unidades acadêmicas da capital.** Disponível em: < <http://www.ufam.edu.br/index.php/index.php> >. Acesso em: 25 set. 2014.

VADEBIKE. **Por que não pedalar na contramão?** 2014. Disponível em:< <http://vadebike.org/2005/12/dicas-para-o-ciclista-urbano-3/>>. Acesso em: 10 set. 2014.

VARGAS, H. C. V; SIDOTTI, C. [I] mobilidade urbana. **Revista URBS**, São Paulo, a. 12, n. 47, p. 8-11, 2008. Disponível em:<<http://www.vivaocentro.org.br/publicacoes/urbs/urbs47.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade.** São Paulo: Annablume, 2001.

VASCONCELLOS, E. A. **A cidade, o transporte e o trânsito.** São Paulo: Pró Livros, 2005.

XAVIER, G.N.A. O cicloativismo no Brasil e a produção da lei de política nacional de mobilidade urbana. **Revista dos Pós Graduandos em Sociologia Política da UFSC.** Curitiba, 2 (2). 16-21.

APENDICE A - PLANILHA DE CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE TECNOLOGIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO TÍTULO DA PESQUISA: TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO: O USO DA BICICLETA E SUA POTENCIALIDADE NO ENTORNO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS PESQUISADORA: HELEN CARMEM FERREIRA REBOUÇAS NERI ORIENTADORA: PROF ^a . Dr ^a . ANGELINA DIAS LEÃO COSTA <u>PLANILHA DE CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA</u>		
LOCALIZAÇÃO:	TRECHO:	DIMENSÃO:
CROQUI ILUSTRATIVO:	IMAGEM 01:	
	IMAGEM 02:	
PRESENÇA DE CICLISTAS		
☐ Sim ☐ Não		
PRESENÇA DE INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA		
☐ Ciclovía ☐ Ciclofaixa ☐ Não existe		
ENTORNO		
Edificação-Uso	☐ Residencial ☐ Comercial ☐ Misto ☐ Institucional	
	☐ Vazios Urbanos ☐ Área verde	
Gabarito	☐ Baixas: 1 e 2 pavimentos ☐ Média: 2 a 4 pavimentos	
ACESSO E CIRCULAÇÃO		
O trecho é pavimentado?	☐ sim ☐ não ☐ aplica parcial ☐ não se aplica	
O trecho é regular?	☐ sim ☐ não ☐ aplica parcial ☐ não se aplica	

Existe via exclusiva para transporte público?		() sim () não () aplica parcial () não se aplica
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA VIA		
Pista de rolamento	Quant.	Largura:
Faixa de pedestre	Quant.	Dimensão:
Ciclovía/Ciclofaixa	Quant.	Largura:
Calçadas	Direita/ Largura:	Esquerda/Largura:
Canteiro Central	Altura:	Largura:
Meio- Fio	Altura:	Largura:
SINALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	MANUTENÇÃO
Horizontal	Pintura gasta	() Boa () Regular () Ruim
Vertical		() Boa () Regular () Ruim
MOBILIÁRIO	DESCRIÇÃO	MANUTENÇÃO
Ponto de ônibus		() Boa () Regular () Ruim
Iluminação Pública		() Boa () Regular () Ruim
Lixeiras		() Boa () Regular () Ruim
Bancos		() Boa () Regular () Ruim
Telefone Público		() Boa () Regular () Ruim
PARADAS E ESTACIONAMENTOS	DESCRIÇÃO	MANUTENÇÃO
Há oferta de vagas em via pública?	() sim () não () aplica parcial () não se aplica	
Ocorre estacionamento ilegal?	() sim () não () aplica parcial () não se aplica	
Há restrição de parada e estacionamento?	() sim () não () aplica parcial () não se aplica	

APENDICE B – FORMULÁRIO PARA CONTAGEM DE CICLISTA

FORMULÁRIO PARA CONTAGEM DE CICLISTA					
DATA:			CLIMA: () Sol () Chuva () Nublado		
		GÊNERO		TIPO DE BICICLETA	
		Homem	Mulher	Comum	Elétrica
TIPO DE USO	Serviço				
	Estudo				
	Lazer				
FLUXO	Na mão				
	Contra mão				
	Pela calçada				
	Pela via				
USO DO CAPACETE		SIM ()		NÃO ()	
OBSERVAÇÕES			HORA	HOMEM	MULHER
			06h as 07h		
			07h as 08h		
			08h as 09h		
CROQUI ILUSTRATIVO:					

APENDICE C – QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE TECNOLOGIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO TÍTULO DA PESQUISA: TRANSPORTE NÃO-MOTORIZADO: O USO DA BICICLETA E SUA POTENCIALIDADE NO ENTORNO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS PESQUISADORA: HELEN CARMEM FERREIRA REBOUÇAS NERI ORIENTADORA: PROF^a. Dr^a. ANGELINA DIAS LEÃO COSTA <u>QUESTIONÁRIO</u>	
1. Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino	2. Qual sua profissão/Ocupação? ☐ Docente ☐ Alunos (Graduação e Pós) ☐ Técnico administrativo ☐ Visitante ☐ Outros
3. Qual sua idade? ☐ 18 a 24 anos ☐ 25 a 30 anos ☐ 31 a 40 anos ☐ acima de 40 anos	4. Bairro de origem? R: _____
5. Horário de entrada /...../.....	6. Horário de saída /...../.....
7. Qual o modo de transporte que utiliza para se locomover até chegar ao Campus? ☐ Automóvel ☐ Ônibus ☐ Bicicleta ☐ Motocicleta	8. Em quanto tempo realiza o percurso de origem até o Campus? R: _____
9. Qual a razão da escolha do seu modo de transporte? ☐ Tempo ☐ Custo ☐ Qualidade de vida ☐ Outros	11. Hoje, você se deslocaria para a UFAM de bicicleta se houvesse uma faixa exclusiva (ciclofaixa) ? ☐ sim ☐ não
12. Hoje, você se deslocaria para a UFAM de bicicleta se houvesse uma pista exclusiva (ciclovia) ? ☐ sim ☐ não	13. Hoje, você se deslocaria para a UFAM de bicicleta se o trajeto durasse apenas: ☐ 10 minutos ☐ 20 minutos ☐ 30 minutos ☐ mais de 30 minutos ☐ não viria de nenhuma forma
14. Quais os fatores levariam você utilizar a bicicleta como modo de transporte? ☐ viagens rápidas ☐ Tarifa de ônibus ☐ insuficiência de transporte coletivo ☐ faz bem a saúde ☐ melhor forma de acessar ao campus	15. Quais os fatores impedem você utilizar a bicicleta como modo de transporte? ☐ Insegurança ☐ Condições Climáticas ☐ falta de estrutura cicloviária ☐ Distância