



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS CAMPUS DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO ACADÊMICO/PROFISSIONAL EM
GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

RODRIGO LEONARDO SANTOS E SILVA

**MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: impasses e possibilidades para
o uso da bicicleta na cidade de Palmas - TO**

**Palmas
2020**

RODRIGO LEONARDO SANTOS E SILVA

MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: impasses e possibilidades para o uso da bicicleta na cidade de Palmas - TO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas da Universidade Federal do Tocantins como requisito para obtenção do título de mestre em Gestão de Políticas Públicas.

Área de Concentração: Gestão e Avaliação de Políticas Públicas

Orientador: Prof. Dr. Autenir Carvalho de Rezende

**Palmas
2020**

CPI – Catalogação na Publicação

SILVA, Rodrigo Leonardo Santos e.

MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: impasses e possibilidades para o uso da bicicleta na cidade de Palmas - TO / Rodrigo Leonardo Santos e Silva. –Palmas, 2020. 141 f.

Orientador: Autenir Carvalho de Rezende. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas, 2020.

1. Urbanização. 2. Mobilidade urbana. 3. Bicicletas. 4. Sustentável. 5. Sistema Ciclovitário. I. Rezende, Autenir Carvalho de, orient. II. Título

RODRIGO LEONARDO SANTOS E SILVA

MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: impasses e possibilidades para o uso da bicicleta na cidade de Palmas - TO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas da Universidade Federal do Tocantins como requisito para obtenção do título de mestre em Gestão de Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Dr. Autenir Carvalho de Rezende

Aprovado em: 13/03/ 2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Autenir Carvalho Rezende - Orientador



Profa. Dra. Lia de Azevedo Almeida - Examinadora



Profa. Dra. Helga Midori Iwamoto - Examinadora

*Dedico a minha esposa, com carinho, amor,
admiração e gratidão por sua compreensão e
apoio ao longo do período de elaboração
deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

iii

Agradeço a Deus por tua imensa graça e sabedoria.

A minha esposa pela paciência e auxílio de todos os momentos. Aos meus pais pelo estímulo e apoio nos momentos difíceis.

Ao orientador, professor Autenir Carvalho de Rezende, pela paciência, confiança e ensinamentos.

À professora Helga Midori Iwamoto por sua imensa contribuição nas correções deste trabalho na disciplina de Metodologia Científica.

Ao Professor Waldecy por ter se empenhado em tornar este sonho possível quando assumiu a turma da prefeitura de Palmas no curso.

A todas as pessoas que trabalham no departamento de recursos humanos das Secretarias do Município e Estado que forneceram as informações que foram solicitadas para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Meu muito obrigado.

“O caminho da vida conduz para cima quem é sensato (...)” (Provérbios 15:24 NVI)

RESUMO

Nos anos recentes a concepção de cidades sustentáveis tem fomentado o uso da bicicleta como meio de mobilidade urbana. No entanto, esta tendência global, em grande parte das vezes, não é amparada por políticas públicas e infraestrutura adequada. O objetivo da presente pesquisa foi investigar os impasses e as possibilidades para o uso da bicicleta na cidade de Palmas-TO; considerando as condições atuais do sistema cicloviário, a percepção dos trabalhadores da região central da cidade e, debatendo propostas para esta área da capital tocantinense. Inicialmente, realizou-se um diagnóstico do atual sistema cicloviário de Palmas-TO, observando-se critérios técnicos e infraestruturais, e, em segundo momento, aplicou-se o total de 235 questionários entre servidores da Prefeitura de Palmas e outros 345 nas Secretarias de Estado. Como resultado, observou-se que o uso da bicicleta como meio de transporte para o trabalho é praticamente inexistente, dado que o atual modelo e a infraestrutura viária prioriza o transporte motorizado. Entretanto, percebe-se que, tanto os servidores públicos do Estado como os servidores do Município manifestam inclinação à adoção da bicicleta como modo de transporte para seus deslocamentos diários, caso haja um sistema cicloviário de qualidade. Destarte, a ausência de infraestrutura e a baixa qualidade no sistema cicloviário de Palmas foram os principais motivos enumerados para a não adoção deste modal de transporte.

Palavras-chave: Mobilidade urbana sustentável. Bicicletas. Sistema cicloviário. Infraestrutura. Políticas públicas.

ABSTRACT

In recent years, the design of sustainable cities has encouraged the use of bicycles as a means of urban mobility. However, this global trend, in most cases, is not supported by public policies and adequate infrastructure. The objective of this research was to investigate the impasses and the possibilities for bicycle use in the city of Palmas-TO; considering the current conditions of the cycling system, the perception of workers in the central region of the city and, debating proposals for this area of the capital of Tocantins. Initially, a diagnosis of the current cycling system in Palmas-TO was carried out, observing technical and infrastructural criteria, and, in a second moment, a total of 235 questionnaires were applied between servers of the Municipality of Palmas and another 345 in the Secretariats of State. As a result, it was observed that the use of bicycles as a means of transport for work is practically non-existent, given that the current model and road infrastructure prioritizes motorized transport. However, it is clear that both the public servants of the State and the employees of the Municipality are inclined to adopt the bicycle as a mode of transport for their daily commutes, if there is a quality cycle system. Thus, the lack of infrastructure and the low quality of the Palmas cycle system were the main reasons listed for not adopting this mode of transport.

Keywords: Sustainable urban mobility. Bicycles. Cycling system. Infrastructure. Public policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bicicletário	42
Figura 2 - Corte de um projeto de paraciclo	43
Figura 3 - Planta baixa do paraciclo	43
Figura 4 - Fachada do paraciclo	44
Figura 5 - Modo de transporte x tempo de viagem	50
Figura 6 – Espaço dinâmico e estático do conjunto bicicleta/ciclista	53
Figura 7 – Ciclovía sobre o canteiro central	55
Figura 8 – Ciclovía sobre o canteiro central	55
Figura 9 – Ciclofaixa ao lado de estacionamento de veículos	56
Figura 10 – Ciclofaixa ao lado de estacionamento de veículos motorizados	56
Figura 11 – Rampa de acesso a ciclovía	57
Figura 12 – Rampa de acesso a ciclovía	57
Figura 13 – Sinalização vertical de parada obrigatória	58
Figura 14 – Sinalização da via transversal	59
Figura 15 – Sinalização da via com espaço ciclovário	59
Figura 16 – Sinalização na continuidade da ciclovía	60
Figura 17 – Dê a preferência	60
Figura 18 – Critério de locação da placa vertical de dê preferência	61
Figura 19 – Sinalização de velocidade máxima permitida	61
Figura 20 – Placa de regulamentação da velocidade com horário de funcionamento da faixa	62
Figura 21 – Regulamentação da velocidade da via compartilhada com o sistema ciclovário e horário definido	62
Figura 22 – Circulação exclusiva de bicicletas	63
Figura 23 – Sinalização de término da circulação exclusiva de bicicleta	63
Figura 24 – Sinalização de trânsito compartilhado entre pedestres e ciclistas.....	63
Figura 25 – Sinalização de proibido para e estacionar	64
Figura 26 – Sinalização vertical de estacionamento regulamentado.....	64
Figura 27 - Sinalização vertical de estacionamento regulamentado	64
Figura 28 - Sinalização de estacionamento regulamentado próximo a ciclofaixa	65
Figura 29 - Sinalização de advertência unidirecional e bidirecional	65
Figura 30 - Placa de advertência locada à direita na esquina anterior da via transversal.....	66

Figura 31 - Presença de vazios urbanos no centro da cidade e regiões próximas	79
Figura 32 - Trecho da Avenida JK com ciclovia sinalizada	81
Figura 33 - Trechos da Avenida Teotônio Segurado com ciclovias e ciclofaixas	82
Figura 34 - Detalhamento do projeto de implantação da estação do BRT no canteiro central da Avenida Teotônio Segurado da cidade de Palmas.....	84
Figura 35 - Trecho da Avenida Teotônio Segurado - DEZ/2019.....	105
Figura 36 - Trecho da Avenida Juscelino Kubitscheck - Dez/2019.	108
Figura 37 - Estacionamento da JK (domingo) - Dez/2019.	109
Figura 38 - Estacionamento da JK (Quinta-feira) - Dez/2019	109
Figura 39 - Paraciclo ou sheffield (domingo) - Dez/2019.	109
Figura 40 - Paraciclo ou sheffield (quinta-feira) - Dez/2019.	109
Figura 41 - Trecho da Avenida Juscelino Kubitscheck com ciclovia danificada - Dez/2019.	110
Figura 42 - Trecho da Avenida Juscelino Kubitscheck - Dez/2019.	110
Figura 43 - Proposta A de um Sistema Cicloviário para a Avenida Juscelino Kubitscheck	111
Figura 44 - Proposta B de um sistema Cicloviário para a Avenida Juscelino Kubitscheck.	113
Figura 45 - Projeto A do Sistema Cicloviário da Avenida Teotônio Segurado	116
Figura 46 - Proposta B do Sistema Cicloviário da Avenida Teotônio Segurado	118

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Mapa de Ordenamento Urbano de Palmas	78
Mapa 2 - Mapa do Sistema Ciclovitário de Palmas	83

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** - Compartilhamento de bicicleta de viagens na Europa, América do Norte e Austrália (porcentagem do total de viagens de bicicleta).29
- Gráfico 3** - Gênero dos entrevistados85
- Gráfico 4** - Faixa etária dos servidores públicos municipais lotados no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas87
- Gráfico 5** - Faixa etária dos servidores públicos estaduais lotados nas sedes das secretarias do Estado do Tocantins na Paraça dos Girassóis88
- Gráfico 6**- Renda salarial dos entrevistados89
- Gráfico 7** - Relação entre renda salarial e a forma de deslocamento dos entrevistados da Prefeitura Municipal de Palmas90
- Gráfico 8** - Relação da renda salarial e a forma de deslocamento dos entrevistados do estado91
- Gráfico 9** - Tempo de deslocamento dos funcionários público municipais93
- Gráfico 10** - Tempo de deslocamento dos servidores públicos estaduais93
- Gráfico 11** - Entrevistados que costumam passar pela Avenida Juscelino Kubitscheck95
- Gráfico 12** - Entrevistados que costumam passar pela Avenida Teotônio Segurado96
- Gráfico 13** - Funcionários que possuem bicicleta..... 96
- Gráfico 14** - Possibilidade de adoção ou intensificação do uso da bicicleta no deslocamento para o trabalho 99
- Gráfico 15** - Possibilidade do uso da bicicleta como transporte principal de deslocamento dos funcionários públicos municipais101
- Gráfico 16** – Possibilidade do uso da bicicleta como transporte principal de deslocamento dos servidores públicos estaduais102
- Gráfico 17** - Percepção dos entrevistados sobre a atuação do poder público no provimento de infraestrutura e promoção de campanhas voltadas para o uso da bicicleta103
- Gráfico 18** - Percepção dos entrevistados com relação a expectativa de encontrar nos próximos dez anos uma infraestrutura cicloviária que garanta ao usuário conforto e segurança 103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Largura do espaço cicloviário, conforme volume de bicicletas⁵⁴

Tabela 2 - Definição da população do grupo A⁷⁰

Tabela 3 - Definição da população do grupo B⁷⁰

Tabela 4 - Amostragem estratificada proporcional correspondente ao grupo A⁷¹

Tabela 5 - Amostragem estratificada proporcional correspondente ao grupo B⁷²

Tabela 6 - Cargo dos entrevistados na Administração Pública do Estado e Município⁸⁶

Tabela 7 - Percepção dos servidores públicos municipais lotados no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas a respeito da infraestrutura do sistema cicloviário de Palmas⁹⁷

Tabela 8 - Percepção dos servidores públicos estaduais lotados nas sedes das secretarias do Estado do Tocantins na Praça dos Girassóis⁹⁸

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos entrevistados e dos aspectos de infraestrutura do sistema cicloviário de Palmas68

SUMÁRIO

2.1 SUSTENTABILIDADE.....	21
1 INTRODUÇÃO	17
2 FUNDAMENTOS DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL E AS POLÍTICAS DE MOBILIDADE NÃO MOTORIZADA.....	21
2.2 URBANIZAÇÃO E MOBILIDADE URBANA	22
2.3 MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL.....	25
2.4 DISPERSÃO URBANA VERSUS MOBILIDADE URBANA.....	26
2.5 LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR 400 – PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO	28
2.6 POLÍTICAS DE MOBILIDADE NÃO MOTORIZADA	29
2.6.1 No mundo.....	29
2.6.2 No Brasil.....	34
2.7 PROGRAMAS DE INCENTIVO À MOBILIDADE NÃO MOTORIZADA	36
2.8 PROGRAMA BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE URBANA - BRASIL ACESSÍVEL	37
2.9 PROGRAMA BICICLETA BRASIL	38
3.1 COMPONENTES E CONCEITOS DO SISTEMA CICLOVIÁRIO.....	40
3 OS FUNDAMENTOS DO SISTEMA CICLOVIÁRIO	40
3.1.1 Ciclovias	40
3.1.2 Ciclofaixas.....	41
3.1.3 Passeio compartilhado	41
3.1.4 Ciclorrotas	42
3.1.5 Estacionamento ou Bicicletário.....	42
3.1.6 Paraciclo.....	43
3.1.7 Iluminação	44
3.1.8 Integração entre a bicicleta e o transporte	44
3.1.9 Arborização	45
3.2 FATORES QUE INFLUENCIAM A MOBILIDADE DOS CICLISTAS	45

3.3 A IMAGEM DA BICICLETA.....	46
3.4 DESAFIOS PARA MUDANÇA DE PARADIGMA	47
3.5 FATORES FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS PARA O USO DA BICICLETA NAS CIDADES.....	48
3.5.1 Fatores favoráveis	49
3.5.2 Fatores desfavoráveis.....	50
3.6 EXIGÊNCIAS PARA O PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO	51
3.6.1 Rotas diretas e claras	51
3.6.2 Coerência	52
3.6.3 Conforto	52
3.6.4 Atratividade.....	52
3.7 PLANO DE MOBILIDADE PARA BICICLETAS	52
3.8 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E ANÁLISE PRÉVIA.....	53
3.9 ELEMENTOS DO PROJETO	53
3.9.1 Largura dos espaços na via destinados a circulação de bicicletas.....	54
3.9.2 Sinalização vertical.....	58
4.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	67
4 PROCEDIMENTOS	METODOLÓGICOS
.....	67
4.2 PESQUISA DOCUMENTAL.....	67
4.3 PESQUISA DE CAMPO – DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS PÚBLICOS COM RELAÇÃO AO SISTEMA CICLOVIÁRIO.....	67
4.4 PESQUISA DE CAMPO – DIAGNÓSTICO DO SISTEMA CICLOVIÁRIO DE PALMAS A PARTIR DE UMA ANÁLISE TÉCNICA	73
4.5 PROPOSTA DE UM PROJETO DE SISTEMA CICLOVIÁRIO	75
4.5.1 Estudos preliminares à elaboração do projeto.....	75
5.1 CARACTERÍSTICAS E PECULIARIDADES DA ESTRUTURA URBANA DE PALMAS E SEUS ASPECTOS INERENTES AO SISTEMA CICLOVIÁRIO.....	77
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	77
5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA AVALIAÇÃO DO SISTEMA CICLOVIÁRIO A PARTIR DA OPINIÃO DOS SERVIDORES PÚBLICOS.....	84
5.2.1 Gênero dos entrevistados.....	85
5.2.2 Cargos ocupados pelos entrevistados	86

5.2.3 Faixa Etária dos Entrevistados	87
5.2.4 Renda salarial e forma de deslocamento.....	88
5.2.5 Tempo de deslocamento	92
5.2.6 Costuma passar pela Avenida Juscelino Kubitscheck para ir ao trabalho	94
5.2.7 Costuma passar pela Avenida Teotônio Segurado para ir ao trabalho.....	95
5.2.8 Funcionários que possuem ou não bicicleta.....	96
5.2.9 Percepção dos servidores com relação a infraestrutura do sistema cicloviário	97
5.2.10 Disposição para a adoção do uso da bicicleta ou intensificação do uso dela como meio de transporte para o trabalho caso houvesse um sistema cicloviário de qualidade	99
5.2.11 Uso da bicicleta, como transporte principal, caso houvesse um sistema cicloviário de qualidade	100
5.2.12 Percepção dos servidores públicos com relação a atuação do poder público no provimento de infraestrutura do sistema cicloviário	101
5.2.13 Percepção dos servidores com relação a expectativa de melhorias para os próximos dez anos no sistema cicloviário de Palmas	102
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA CICLOVIÁRIO COM BASE NA ANÁLISE TÉCNICA	103
5.3.1 Diagnóstico do Sistema Cicloviário da Avenida Teotônio Segurado	103
5.3.2 Diagnóstico do sistema cicloviário da Avenida Juscelino Kubitscheck	106
6.1 PROPOSTA A PARA A AVENIDA JK	110
6 PROPOSTAS AO SISTEMA CICLOVIÁRIO PALMENSE	110
6.2 PROPOSTA B PARA A AVENIDA JK.....	112
6.3 PROPOSTA A PARA A AVENIDA TEOTÔNIO SEGURADO	114
6.4 PROPOSTA B PARA A AVENIDA TEOTÔNIO SEGURADO	116
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
REFERÊNCIAS.....	122
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO.....	130
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	130
ANEXO B – TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR COLABORADOR	

.....	132
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	
.....	133
APÊNDICE B – MODELO DE FORMULÁRIO PARA A COLETA DE DADOS – AVALIAÇÃO TÉCNICA DO PESQUISADOR.....	
136	

Da preocupação com os problemas decorrentes da urbanização descontrolada, excludente e ineficiente, surge o conceito de cidade sustentável. Tal conceito é adotado pela Organização das Nações Unidas, países da Europa, Ásia e América, onde se iniciam as discussões a respeito da necessidade de se pensar a construção das cidades fomentando o uso da mobilidade com reduzido impacto social, ambiental e econômico. Com isto, percebe-se a importância dos deslocamentos ativos (dentre eles, os realizados com o uso da bicicleta) e da reformulação infraestrutural das cidades; buscando torná-las mais inclusivas, sociáveis e saudáveis (BOARETO, 2008), a partir do que se pode chamar: mobilidade sustentável.

A mobilidade sustentável é um tema multidisciplinar, onde sua abordagem no contexto ambiental, social e econômico, pode ser vista também, através de ações sobre o uso e ocupação do solo, sobre a gestão dos transportes, na promoção do acesso aos bens e serviços de maneira eficiente, enfim, na preservação ou melhora da qualidade de vida da população atual e das gerações futuras (BLACK, PAEZ e SUTHANAYA, 2002).

1 INTRODUÇÃO Segundo Franco (2014), algumas cidades pelo mundo têm se destacado em suas políticas públicas de mobilidade urbana sustentável, realizando massivos investimentos na área de infraestrutura urbana e estimulando o uso dos meios de transporte ecológicos e que promovam o bem-estar social. Dentre estas cidades destacam-se: Copenhague (Dinamarca), Amsterdã (Holanda), Melbourne (Austrália), Portland (Estados Unidos), Munster (Alemanha), Seul (Coreia do Sul) e Bogotá (Colômbia). Todas estas, cada uma com suas particularidades, implantaram modernas políticas de mobilidade ativa e promoveram a restrição da circulação dos automóveis.

Dentre os inúmeros benefícios da mobilidade ativa – ou seja, o ato de caminhar e/ou andar de bicicleta –, destaca-se a sua eficiência energética, o que vai diretamente ao encontro das crescentes demandas ecológicas, ambientais e sanitárias (ANTP; BNDES, 2007). A bicicleta, por exemplo, é um meio de transporte não motorizado que pode vencer grandes, médias e pequenas distâncias; é bastante acessível às pessoas; ocupa pouco espaço nas vias; pode ser integrada com os meios de transporte coletivo, e; não polui. Além disso, o uso diário da bicicleta contribui para prática de exercícios físicos e melhoria da qualidade de vida, podendo ser usada tanto para o trabalho, como para o lazer (GONDIM, 2010). Como se não bastasse, o uso da bicicleta nas áreas urbanas ainda pode contribuir para a melhoria da qualidade de vidas das pessoas através da integração e inclusão social.

Em 2012, instituiu-se, no Brasil, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei n.

12.587), que orienta os municípios a adotarem diretrizes que priorizem os transportes não motorizados e integrados aos transportes públicos de massa e incentivem o uso de novas tecnologias e energias renováveis não poluentes – mitigando assim, os custos sociais, econômicos e ambientais, e promovendo os deslocamentos das pessoas com qualidade (BRASIL, 2012).

Contudo, a despeito de tantos benefícios e do próprio marco legal vigente, ainda são enormes os problemas em torno da efetivação da mobilidade urbana sustentável no Brasil. Mesmo que esta seja tendência global e urgente demanda socioambiental, o modelo de circulação vigente nas cidades brasileiras, por exemplo, segue pautado, prioritariamente, pelas demandas do automóvel.

Verifica-se, que nas médias e grandes cidades brasileiras, com raras exceções, o uso do transporte cicloviário encontra-se muito abaixo de seu potencial, estando melhor disseminado em apenas dois segmentos bem distintos da população: a classe de renda média alta e as classes de rendas mais baixas (BRASIL, 2007). Os primeiros usam a bicicleta como equipamento esportivo, enquanto os de classe de renda mais baixa constituem os grandes usuários da bicicleta, fazendo uso regular deste veículo como meio principal de transporte.

Pesquisa do Ministério das Cidades demonstrou que, em 2018, apenas 193 cidades brasileiras possuíam um Plano Mobilidade elaborado. No caso específico de Palmas, capital do estado do Tocantins, ainda hoje (oito anos após vigor da Lei n. 12.587) este Plano é inexistente: o que compõe grave cenário, já que, apesar de ser uma cidade relativamente jovem e planejada em sua criação, são inúmeros os seus problemas de mobilidade. Em um enfoque direto, nota-se que, de fato, a infraestrutura de circulação urbana de Palmas não fora pensada para contemplar meios de transporte não motorizados: não se verifica, por exemplo, infraestrutura adequada para a circulação e integração do transporte não motorizado com transporte público; suas avenidas largas se apresentam como eixos para o fluxo desimpedidos de carros, além, de apresentar regiões dispersas, com baixas densidades populacionais, e enormes vazios urbanos (OLIVEIRA; CRUZ; PEREIRA, 2012).

Diante desta problemática, o objetivo da presente pesquisa foi investigar os impasses e as possibilidades para o uso da bicicleta na cidade de Palmas-TO; considerando as condições atuais do sistema cicloviário, a percepção dos trabalhadores da região central da cidade e, debatendo propostas para esta área da capital tocantinense.

Buscou-se ainda: compreender o atual contexto e as tendências da mobilidade urbana sustentável e do transporte cicloviário nos níveis global, nacional e local; investigar a infraestrutura de circulação cicloviária existente na cidade da Palmas-TO; debater propostas

de sistemas cicloviários para as principais avenidas da capital; estimular a sociedade e o poder público a repensar o atual modelo de circulação abrindo canais para a formulação de modernas políticas públicas de mobilidade e para a intervenção sustentável sobre o espaço urbano de Palmas.

Quanto aos procedimentos metodológicos, recorreu-se inicialmente a um diagnóstico técnico acerca da atual infraestrutura cicloviária de Palmas e, em seguida, realizou-se uma pesquisa de campo, visando identificar a percepção dos trabalhadores da região central da capital quanto ao uso da bicicleta e às condições do atual sistema cicloviário, bem como, a propensão para que os mesmos venham a adotar este meio de transporte. O diagnóstico técnico se deu a partir de visita e catalogação dos aspectos infraestruturais do sistema cicloviário atualmente existente nas principais avenidas da cidade de Palmas-TO. Já a pesquisa de campo envolveu a aplicação de 235 questionários entre servidores da Prefeitura de Palmas e outros 345 nas Secretarias de Estado, respectivamente lotados no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas e nas sedes das Secretarias do Estado do Tocantins, localizadas na Praça dos Girassóis. A opção por esta população se deu basicamente por entender que grande parte destes trabalhadores possui vínculo de estabilidade com o local de trabalho, o que permite relações mais duradouras, planejamento, mudanças, e o amadurecimento de novos hábitos nos deslocamentos casa-trabalho.

Durante a pesquisa de opinião houve ainda a apresentação de quatro propostas para o sistema cicloviário palmense, sendo duas propostas para a Avenida Juscelino Kubitscheck, e duas propostas para a Avenida Teotônio Segurado. Todas com o objetivo apontar soluções e melhorias para o sistema cicloviário existente.

Deste modo, esta dissertação está estruturada em cinco capítulos além desta introdução. No capítulo 2 foram debatidas as interfaces entre sustentabilidade e mobilidade urbana no mundo, suas tendências e motivações, a mobilidade urbana no Brasil, suas crises, e a necessidade de políticas públicas de incentivo ao uso do transporte não motorizado, especificamente, a bicicleta. No capítulo 3 o objetivo foi realizar uma abordagem conceitual do sistema cicloviário, definindo os principais componentes desse sistema, escrevendo suas características dentro de uma perspectiva de mobilidade sustentável, de modo a construir o arcabouço técnico necessário à elaboração das propostas de sistemas cicloviários. No capítulo 4 foram descritos os procedimentos metodológicos adotados para o embasamento da pesquisa, bem como, os métodos usados para as realizações das pesquisas de campo. O capítulo 5 foi destinado à discussão dos resultados da pesquisa de campo e das propostas do sistema cicloviário. E por fim, tem-se a conclusão.

O objetivo deste capítulo é realizar uma abordagem sobre interfaces entre sustentabilidade e mobilidade urbana, no mundo, suas tendências e motivações. Como também discutir sobre a mobilidade urbana no Brasil, suas crises, índices e as necessidades de políticas públicas que incentivem o uso do transporte não motorizado, especificamente, a bicicleta.

1.1 Sustentabilidade

A palavra sustentável origina-se do latim *sustentare*, cujo significado é aguentar, apoiar e suportar. A palavra *sustentare* é derivada da palavra *citera*, que significa encorajar e promover (FEIL; SCHREIBER, 2017). Segundo Motta, Silva (2012), a expressão sustentabilidade, surgiu focada em preocupações ambientais de longo prazo, causados por impactos indiretos e está relacionada com a tendência dos ecossistemas com a estabilidade, ao equilíbrio dinâmico, a capacidade de autor regulação dos sistemas, com base, na complementaridade e interdependência de formas vivas. Logo, sustentabilidade implica noções de equilíbrio dinâmico e estabilidade.

Segundo Krama (2008), sustentabilidade não é um estado fixo, trata-se de um processo contínuo de evolução sem o comprometimento da continuidade da vida. Em 1986, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, publicou um relatório, definindo desenvolvimento sustentável como sendo aquele que permite realizar ações satisfazendo as gerações atuais, sem prejudicar as possibilidades de satisfação das gerações futuras (SALVIANI, 2012).

2 FUNDAMENTOS DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL E AS POLÍTICAS DE MOBILIDADE NÃO MOTORIZADA

Bossel (1999) afirma que sustentabilidade é um conceito dinâmico através de um processo evolutivo e adaptativo, sujeito as mudanças contínuas. Pearce e Atkinson (1993) vão além da definição de sustentabilidade da Comissão de Bruntland, afirmando que não somente a quantidade de recursos naturais (a biomassa de plantas e animais, recursos hídricos, estrutura do solo e da atmosfera), mas também, o estoque de capital deve ser mantido para haver sustentabilidade. Isto significa que mesmo que haja a redução da quantidade de um recurso natural, a sustentabilidade pode ainda existir desde que o capital não diminua.

Conseqüentemente, a pressão mundial sobre os governos e as empresas em razão da crescente degradação da natureza e do clamor mundial acerca dos riscos que caem sobre a vida humana fez com que todos iniciassem os esforços para conferir sustentabilidade ao desenvolvimento. Assim, uma das primeiras medidas foi reduzir as emissões de dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa (BOFF, 2017).

Quando estes conceitos de sustentabilidade são incorporados ao sistema de mobilidade urbana há o objetivo de garantir à sociedade o acesso aos bens e serviços de forma eficiente, para que os ecossistemas, o patrimônio cultural e o meio ambiente sejam protegidos sem a criação de comprometimentos ou limitações das oportunidades para as gerações futuras (BLACK, PAEZ e SUTHANAYA, 2002).

Portanto, estes conceitos de sustentabilidade, são importantes, inclusive, para o desenvolvimento do planejamento urbano. Pois, os resultados positivos coletados de medições de desempenho, por exemplo, podem justificar a existência ou não do programa de sustentabilidade. Sendo assim, os parâmetros adotados para aplicação de medidas de sustentabilidade podem servir de incentivo à criação de novos programas. Em contrapartida, a indicação da ausência dessas políticas, pode também, auxiliar grupos comunitários a defenderem iniciativas de sustentabilidade em diferentes níveis de governança (CHENG, 2013).

2.1 Urbanização e mobilidade urbana

Segundo Foladori (2007), com o advento da urbanização os indicadores de bem-estar no planeta têm piorado progressivamente. Os níveis de dióxido de carbono têm aumentado, bem como, a desertificação, o desflorestamento, a extinção das espécies naturais, os esgotamentos das reservas hídricas, o crescimento das diferenças nas expectativas de vida e a desigualdade econômica. Sendo assim, pressupõe-se que, as causas estão relacionadas com as tecnologias ineficientes e sujas que degradam o meio ambiente, como também, devido ao aumento do consumo, dos esgotamentos dos recursos primários e a criação de enormes problemas de resíduos e pobreza.

Segundo relato da Organização das Nações Unidas os países como Índia, China e África entre os períodos de 2014 a 2050 contarão com 37% do crescimento urbano projetado em nível da população mundial, entretanto, com este crescimento surgem os desafios nas áreas de infraestrutura, habitação, mobilidade urbana, educação, saúde, emprego e energia (ONU, 2019). Com o crescimento populacional nas áreas urbanas também tem crescido os problemas, principalmente, daqueles inerentes a mobilidade urbana. Por exemplo, Paris há muito tempo sofre com os congestionamentos no trânsito. Na capital alemã os engarrafamentos estão por toda a parte. Roma possui um dos tráfegos mais problemáticos do mundo, graças aos automóveis pequenos e médios da sua indústria automobilística que se deslocam no centro histórico, por vias estreitas e sem calçadas, esgueirando-se por entre

aqueles velhos residenciais agarrados uns aos outros (SILVA, 2014).

No Brasil observou-se um crescimento populacional significativo nas áreas urbanas, conforme destaca o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,

O acréscimo de 12,1 milhões de habitantes urbanos se reflete na taxa de urbanização, que passou de 75,59%, em 1991, para 78,36%, em 1996. Esse incremento se explica basicamente por três fatores: o crescimento vegetativo nas áreas urbanas; da migração da zona rural para zonas urbanas, sobretudo dentro dos próprios estados; e, em pequena escala, da incorporação do setor urbano de áreas que em Censos anteriores eram consideradas rurais (IBGE, 1997).

Contudo, viver nas cidades tem sido um desafio para a sociedade contemporânea, pois este modo de viver influenciado pela urbanização contribui para as mudanças demográficas, materiais e nos padrões de consumo. No entanto, poucas cidades estão preparadas para avaliar como os impactos deste aumento populacional afetam a qualidade de vida das pessoas, os padrões de mobilidade urbana e mortalidade (CAIAFFA, 2012).

Com isso, o aumento populacional nas áreas urbanas associado a ausência de planejamento contribuem para o desenvolvimento sem equidade e sustentabilidade. Segundo Cruz Filho (2016, p. 2), para a avaliação da qualidade da vida urbana das pessoas é de suma importância um estudo das condições existentes de mobilidade destas, quando relata que:

Em razão do intenso crescimento urbano no Brasil, a partir da década de 1960, muitas cidades – e regiões metropolitanas – passaram a apresentar sistemas de mobilidade de baixa qualidade e de alto custo, com impactos negativos na vida das pessoas e nos custos econômicos e ambientais para a sociedade. Assim, o estudo das condições efetivas de mobilidade (por extrato social), dos consumos e das externalidades a elas associadas, é fundamental para avaliar a qualidade da vida urbana no país e para identificar ações de políticas públicas que possam reduzir os problemas e melhorar a qualidade geral de vida e a eficiência da movimentação de pessoas e mercadorias.

Por exemplo, Gomide (2008) destaca que o transporte urbano pós - 1990, sofreram mudanças verificadas na dinâmica da ocupação urbana no Brasil, pois houve um aumento no crescimento das periferias, o que contribuiu para o aumento da demanda de rede de transportes distinta da construída, como também, um crescimento do uso do transporte individual motorizado e não motorizado e uma sobrecarga do sistema viário das cidades, reduzindo a fluidez do tráfego, diminuindo a velocidade, o conforto e a regularidade, inclusive, do transporte coletivo. E, como consequência, observou-se um aglomerado de pessoas tendo que disputar espaços, principalmente, entre os pedestres e os transportes motorizados, aumentando assim, o número de mortes por atropelamento.

Logo, estes problemas contribuem para o aumento da privação do acesso aos serviços de transporte, e as inadequadas condições de mobilidade urbana dos mais pobres, reforçam o

fenômeno da desigualdade, de oportunidades e da segregação espacial, e excluem socialmente as pessoas que moram longe dos centros das cidades. Os principais impactos disso, são sentidos sobre as atividades sociais básicas de trabalho, educação e lazer (GOMIDE, 2006).

Conforme Brasil (2015), estes problemas citados, retrato do crescimento desordenado das cidades, destaca que enquanto as periferias são ocupadas por pessoas de baixa renda, cuja infraestrutura de mobilidade, lazer, educação são precárias, os bairros nobres, ficam nas regiões centrais e gozam de infraestrutura de qualidade e valorização de seus espaços. Nesse cenário, de problemas gerados pela urbanização, e preocupados com os impactos gerados nas áreas de mobilidade, o governo federal, inicia-se um processo de construção de políticas públicas voltadas para a área da mobilidade urbana.

Segundo Gomide (2008), o processo de construção do projeto de lei de regulação voltada para a área da mobilidade urbana, inicia-se em 2003 após a criação do Ministério das Cidades, cujas ações almejavam a integração dos transportes urbanos com o controle e uso do solo e outras políticas urbanas de forma sustentável. Em 2004 após um amplo debate com diversos atores da sociedade civil organizada, foi elaborado um anteprojeto de lei junto a Casa Civil. Na sequência este anteprojeto foi objeto de emendas parlamentares, movimentos sociais e organizações não governamentais. Em 2006, após toda discussão e processo de formulação do projeto de lei, foi aprovado pelo Conselho das Cidades e assinado pelo ministro da Fazenda e das Cidades. Em 2012, foi sancionada a lei 12.587 (BRASIL, 2012), que institui as diretrizes da Política de Mobilidade Urbana, cujos princípios são a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade, mobilidade das pessoas e cargas nos territórios dos municípios, contribuindo assim, para o desenvolvimento urbano sustentável.

Logo, o conceito de mobilidade não deve estar associado meramente ao transporte, mas as diversas possibilidades de deslocamentos, de um lugar para o outro, de maneira motorizada ou não motorizada (BRASIL, 2012). Este conceito de mobilidade tem buscado cada vez mais abranger medidas que promovam os deslocamentos das pessoas nas cidades, de maneira mais humana, segura e sustentável. Principalmente, quando o poder público investe na infraestrutura da mobilidade urbana, melhorando as condições de circulação dos pedestres, ciclistas e usuários de outros modais de transporte (SCHMAL, 2018).

A elaboração de planos de mobilidade tem sido vista como uma forma de melhorar a qualidade de vida das pessoas, fatores econômicos, sociais e ambientais tornando as cidades mais justas e humanizadas. Assim, o conceito de mobilidade urbana passa a ser incorporado no planejamento dos transportes, integrando uma visão mais ampla das questões relacionadas à

circulação de pessoas (MAGAGNIN E SILVA, 2008).

Para García (2009, p. 97),

A mobilidade é fundamental para a melhoria de qualquer sociedade em questões tão substanciais quanto seu desenvolvimento econômico, cultural e gestão do conhecimento. Ao mesmo tempo, é a causa de uma parte importante da deterioração ambiental, medida em termos de poluição atmosférica, acústica, gases de efeito estufa e ocupação do território, mas nenhuma organização social é concebida que não seja baseada no relacionamento de seus indivíduos, sistemas econômicos e produtivos, troca de conhecimentos e experiências culturais, e todo esse conjunto de trocas é construído em torno da mobilidade.

Logo, o tema mobilidade urbana é amplo e vai além do debate sobre transporte urbano. Abrange questões de desenvolvimento urbano, uso e ocupação do solo e das condições de locomoção diária das pessoas (BRASIL, 2015). O novo conceito de mobilidade urbana é um avanço na maneira segmentada que era tratado o trânsito. A análise da logística de distribuição das mercadorias, da construção da infraestrutura viária, a gestão das calçadas e outras formas de deslocamentos urbanos eram realizadas de forma fragmentada. Sendo assim, este conceito precisa ser analisado e consolidado, dentro de uma visão sistêmica, sobre toda a movimentação de bens e de pessoas, envolvendo todos os modos e todos os elementos que produzem as necessidades dos deslocamentos (BRASIL, 2007).

Conforme Rezende (2018), o modelo de circulação de pessoas e cargas (circulação de material) no território como todo, e no território urbano em especial, intervém diretamente sobre o desenvolvimento econômico do país. Pois, é nesta circulação que ocorrem os fluxos de materiais, distribuição de produtos, aumento da produtividade e dos trabalhos sociais.

2.2 Mobilidade urbana sustentável

De acordo com a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMob), instituída pelo Ministério das Cidades, o tema mobilidade urbana sustentável é compreendido como a reunião de políticas para circulação e de transportes integrada com o desenvolvimento urbano, tendo a finalidade de proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizando os modos de transporte público coletivo e os não motorizados (BRASIL, 2015).

Segundo Gudmundsson (2004) as regras de sustentabilidade para os transportes e o uso dos recursos não renováveis não devem ser usadas mais rapidamente do que os substitutos disponíveis e a poluição não deve exceder a capacidade de assimilação do ambiente. Como também, ressalta a importância das novas tecnologias de energia alternativas e a otimização da organização logística dos transportes e a mitigação da perturbação da poluição do ar e ruídos.

Para a União Europeia, o conceito de mobilidade sustentável é definido como aquele

que permite que as necessidades básicas de acesso e de desenvolvimento de indivíduos, empresas e sociedades sejam atendidas com segurança. Consistente com a saúde do ecossistema. Promovendo a equidade dentro e entre as gerações sucessivas. Sendo acessível. Operando de forma justa e eficiente. Oferecendo opções de modo de transporte. Apoiando uma economia competitiva e o desenvolvimento regional equilibrado (MOTTA; DA SILVA, 2012).

Desse modo, para alcançar a mobilidade urbana sustentável é preciso minimizar os fatores externos prejudiciais e tornar as cidades socialmente inclusivas. Para isso, são necessárias mudanças estruturais, de longo prazo, com planejamento e analisando o sistema como um todo, envolvendo todos os segmentos da sociedade e todas as esferas de governo. É preciso, também, a adoção, de políticas que orientem e coordenemos esforços, planos, ações e investimentos, na garantia de uma sociedade com direitos de viver, com equidade social, maior eficiência administrativa, ampliação da cidadania e sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2015).

2.3 Dispersão urbana versus mobilidade urbana

A dispersão territorial das cidades faz com que a quantidade e as distâncias dos deslocamentos diários sejam elevadas, tornando a população altamente dependente dos sistemas de transporte. Os ônibus urbanos são os responsáveis pela maior parte das viagens, mas sem infraestrutura adequada e prioridade nas vias ficam sujeitos aos congestionamentos. A falta de qualidade do transporte público coletivo, por sua vez, faz crescer a migração dos usuários para o transporte individual motorizado (BRASIL, 2015).

O uso e ocupação do solo e a produção do espaço urbano, envolvem questões da mobilidade e acessibilidade urbana. E se relacionam diretamente com o direito à cidade, à moradia digna, ao consumo dos espaços de lazer, de convivência e à distribuição equitativa dos equipamentos urbanos. Entende-se que a produção do espaço urbano pode constituir-se em um processo seletivo de acessibilidade na cidade, acentuando as desigualdades deste espaço e contribuindo para diferenciação das condições de vida das parcelas significativas da população urbana. Nesse contexto, a produção desigual do espaço urbano e a expansão territorial urbana produzem e reproduzem espaços cada vez mais distintos e reforçam a exclusão social (CARLOS, 2008).

Assim sendo, para minimizar os fatores externos prejudiciais e tornar a sociedade mais inclusiva, são necessárias mudanças estruturais, de longo prazo, com planejamento e visão do

todo, envolvendo todos os segmentos da população e do governo. São necessárias ações de políticas públicas que orientem e coordenem os investimentos garantindo as pessoas viverem no espaço urbano com equidade social, cidadania e sustentabilidade (BRASIL, 2015).

Guerra (2018) defende que as estratégias de maior adensamento urbano, a adoção do transporte público ao invés do transporte individual e a formação de um desenho urbano humanizado que promova o uso do espaço público são formas de maximizar a contenção dos problemas gerados pela dispersão urbana.

Em Palmas, as estratégias utilizadas para o adensamento e desenvolvimento das cidades são realizadas a partir das diretrizes do ordenamento urbano da cidade, as áreas das imediações mais próximas tanto da Avenida Juscelino Kubitschek como da Avenida Teotônio Segurado, denominadas de áreas prioritárias, são planejadas para a ocupação ou adensamento de alta intensidade e maior coeficiente de aproveitamento dos terrenos (CORIOLANO; RODRIGUES, OLIVEIRA, 2013).

Entretanto, a cidade ainda precisa ser repensada na sua forma de adensamento, haja visto, que na região central, ainda ocorrem a presença dos vazios urbanos, em contrapartida, as regiões periféricas têm se expandido de maneira desordenada, de maneira, que a qualidade de vida das pessoas e a sustentabilidade da cidade ficam comprometidas (ALVES, 2011).

Conforme relata Carvalhêdo e Lira (2009), na cidade Palmas, o modelo urbano da cidade é pouco adensado, pois apresenta espraiamento da mancha urbana, aumentando ainda mais as distâncias de deslocamento das pessoas. Segundo Bartolli (2009) estes vazios existentes no perímetro urbano repercutem no encarecimento da urbanização da cidade. E este encarecimento está associado com a especulação imobiliária, principalmente, na região central da cidade. Com isto, as pessoas de baixa renda ou menos provida de recursos acabam que ocupando terrenos nas regiões mais afastadas do centro urbano, especificamente, nas regiões periféricas, e em muitas vezes, de maneira clandestina.

Estes fatores contribuem para a limitação dos deslocamentos das pessoas. Os espaços quando não bem planejados dificultam o acesso das pessoas pelos mais diversos modos de transporte, e na maioria das vezes, torna estes deslocamentos inviável, principalmente, quando se pretende fazê-lo de maneira ativa.

A cidade de Palmas, capital do Estado do Tocantins, desenhada com traçado viário ortogonal e presença de avenidas largas prioriza o uso dos veículos automotores. No entanto, em uma escala mais abrangente, não foi pensada para a integração do transporte não motorizado. Além disso, levando em consideração que a cidade é nova, a adequação do sistema viário para receber ciclovias é precária (OLIVEIRA; CRUZ E PEREIRA, 2012).

Segundo Oliveira, Cruz e Pereira (2012), tanto a mobilidade e acessibilidade de pedestres e ciclistas as ruas não possuem um desenho urbano adequado, criando assim, um ambiente de circulação, excludente e nenhum pouco amigável. Os pedestres são obrigados a caminhar em calçadas e ruas esburacadas, os ciclistas disputam espaços com os carros, motos e ônibus. São fatores que tem contribuído para que as pessoas adotassem os veículos motorizados individuais como meio de deslocamento em detrimento da bicicleta, caminhada ou do transporte coletivo, comprometendo a qualidade urbana da cidade já que o poder público não investe em políticas públicas e planejamento para reverter este quadro.

2.4 Lei Municipal Complementar 400 – Plano Diretor Participativo

O atual plano diretor, lei municipal complementar 400, de 2 de abril de 2018 (PALMAS, 2018), inclui nos Arts. 132, 133 e 134 as diretrizes, estratégias e o plano de mobilidade urbana em conformidade com a lei n. 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Logo, o plano diretor e suas diretrizes servem como referência para o detalhamento de planos e programas de mobilidade urbana, incluindo, os meios de circulação não motorizados.

No que diz respeito aos aspectos de mobilidade não motorizada importante destacar que existem diretrizes do plano de mobilidade urbana visando a priorização do transporte não motorizado e coletivo ao transporte motorizado individual. Sendo assim, a distribuição de recursos orçamentários, precisam fortalecer a otimização das rotas, servir para construção de cicloviárias, calçadas acessíveis, sombreadas e conectadas aos pontos de ônibus garantindo segurança e conforto as pessoas. De maneira que os custos sociais, ambientais e econômicos nos deslocamentos de cargas e pessoas na cidade sejam mitigados (PALMAS, 2018).

No plano diretor para a área de mobilidade urbana tem como estratégia a elaboração do plano municipal de mobilidade urbana, a implantação de rede cicloviária, identificando os trechos prioritários, interligando com os trechos existentes, e promoção de construção de pontos de apoio, paraciclos e sombreamento aos ciclistas. Tem também, como estratégia a necessidade de promoção periódica de campanhas educativas para a mobilidade sustentável, melhorias das redes cicloviárias e requalificação das áreas destinadas a estacionamentos considerando a ampla inserção de paraciclos e de arborização (PALMAS, 2018).

O plano diretor prioriza o transporte não motorizado, sobretudo, o uso da bicicleta, pois é um meio de transporte que, além ser econômico, também contribui na melhoria da qualidade de vida das pessoas. Seu uso cresce vertiginosamente, principalmente, em cidades que tem percebido a sua grande importância no processo de mitigação dos problemas

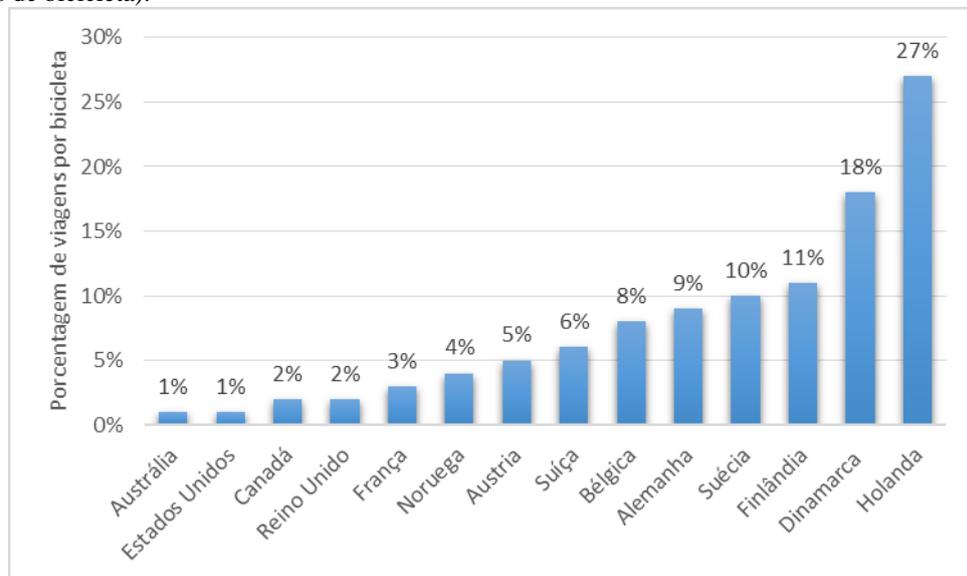
desencadeados pela priorização de investimentos em infraestrutura voltada para o transporte individual motorizado (BRASIL, 2015).

2.5 Políticas de mobilidade não motorizada

2.5.1 No mundo

A União Europeia reconheceu oficialmente a importância do uso da bicicleta como modo prático de transporte urbano, que contribui para melhoria do meio ambiente e economia (PUCHER; BUEHLER, 2013).

Gráfico 1 - Compartilhamento de bicicleta de viagens na Europa, América do Norte e Austrália (porcentagem do total de viagens de bicicleta).



Fonte: Adaptado de Pucher (2017).

A Europa é líder no uso da bicicleta. Em Amsterdã e Copenhague um terço das viagens urbanas é feito por meio de bicicletas (ANTP, 2007).

Segundo Pucher e Buehler (2013) existe uma grande diferença na cota de viagens de bicicletas entre Austrália, Canadá, Estados Unidos e países europeus. A Conferência Europeia dos Ministros dos Transportes estimou que a ciclagem per capita por dia varia de 2,5 km na Holanda, 1,6 km na Dinamarca e apenas 0,1 km na Espanha, Grécia e Portugal. Nos Estados Unidos também estão na extremidade baixa do espectro, com uma média de 0,1 km de ciclismo por pessoa e Alemanha 0,9 km por dia, conforme Gráfico 1.

Estas estatísticas sobre níveis de ciclismo refletem dados fornecidos diretamente por ministérios dos transportes e serviços estatísticos centrais em cada país. Eles não são totalmente comparáveis porque as pesquisas nacionais de viagens variam de acordo com as definições, método e frequência de coleta de dados, população-alvo, tamanho da amostra e taxas de

resposta (PUCHER, 2017).

Diversas cidades europeias têm implementado medidas que facilitam e promovem o seu uso diariamente: como construção de ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas, serviços de apoio, estacionamento e integração com transporte público. A moderação do tráfego (*trafficcalming*) e áreas compartilhadas têm sido adotadas em muitas cidades da Alemanha, Áustria, Dinamarca, Suécia e Inglaterra, com constantes campanhas educativas e legislações específicas, melhorando a segurança viária e aumentando o número de viagens com bicicletas (ANTP, 2007).

Pressupõe-se que os europeus pedalem mais que os americanos devido a viagens mais curtas nas cidades europeias. De fato, uma porcentagem consideravelmente mais elevada de todas as viagens em cidades são mais curtas do que 2,5 km: 44% na Holanda, 37% na Dinamarca e 41% na Alemanha, contra 27% nos EUA. Mesmo controlando para viagem distância, no entanto, os europeus do Norte fazem uma porcentagem muito maior de suas viagens locais de bicicleta. Por exemplo, os americanos pedalam por apenas 2% das viagens com menos de 2,5 km, em comparação com 37% nos Países Baixos, 27% na Dinamarca e 14% na Alemanha (PUCHER, 2017).

Na cidade de Palmas as distâncias de deslocamentos tem sido um problema a ser enfrentado, pois o modo de planejamento de ocupação da cidade, onde se aceita ainda a presença de muitos vazios urbanos, investimentos na região central, periferia carente de serviços públicos e priorização dos automóveis tem contribuído para a formação de uma cidade que apresenta limitação na circulação de pedestres e ciclistas (OLIVEIRA, CRUZ E PEREIRA, 2012).

Logo, a restrição ao uso de automóveis que algumas cidades estão adotando, como pedágios urbanos, altas taxas para gasolina, estacionamentos e novas licenças, também tem encorajado os europeus a usarem mais as bicicletas como uma maneira para realizarem os deslocamentos pelas cidades (ANTP, 2007).

Observa-se que as ciclovias estão se tornando uma ferramenta para possibilitar as reduções dos problemas de trânsito presentes nas grandes cidades ao redor do mundo. Cada vez mais, as cidades têm incluído no planejamento urbano planos de mobilidade que preveem a implantação das ciclovias. Entretanto, toda a movimentação baseia-se em educação e civismo, sendo formado culturalmente, ao longo de anos, para que seja possível, a implantação das ciclovias (PASSAFARO et al., 2014).

Em Copenhague suas políticas vêm sendo direcionadas às pessoas. Aos poucos a cidade tem conseguido diminuir a frota de automóveis e aumentado a infraestrutura de apoio aos

ciclistas. Um terço dos deslocamentos diários, em torno de 100 mil viagens por dia, são realizados por meio do uso da bicicleta uma vez que é possível chegar a determinados lugares pedalando. Um milhão de quilômetros aproximadamente são percorridos por dia em bicicletas. Na maioria dos trens e metrô, como em muitas cidades europeias e até em táxis, as bicicletas são aceitas. Existem bicicletários nas estações além do que, desde 1995, há uma frota pública, hoje com três mil bicicletas, para uso gratuito pela cidade (ANTP, 2007).

As décadas seguintes, em Amsterdã, testemunharam a gradativa implementação de ciclovias e a mudança cultural que passaram a tratar o pedalar e o caminhar com o mesmo respeito dado ao dirigir. O espaço urbano foi redistribuído de acordo com essas mudanças, combinando os modais de transporte sempre que possível e separando-os quando necessário (CERSOSIMO, 2015).

Em Amsterdã, na década de 1970, iniciou-se uma tentativa de solucionar problemas de trânsito por meio do uso das bicicletas. Metade da população usa a bicicleta todos os dias por meio da rede cicloviária que cobre toda a cidade e proporciona um deslocamento seguro. Desde cedo as crianças recebem orientação para o trânsito e para o uso correto da bicicleta. As leis são rígidas e a circulação à noite é proibida quando não possuem iluminação adequada (ANTP, 2007).

Na Holanda, os problemas de acidentes de trânsito ocasionados pelo uso dos automóveis e a crise do petróleo levaram as pessoas a se mobilizarem e cobrarem políticas públicas que priorizassem o transporte não motorizado como uma maneira de mitigação dos problemas oriundos do uso do transporte individual. Com isto o governo passou a adotar políticas públicas de investimento infraestrutura, adequando às vias, beneficiando e popularizando o ciclismo (ASSOCIADOS, 2015).

A Holanda hoje é o país no qual mais se usa a bicicleta no mundo. Além da infraestrutura, existe uma forte cultura voltada para a bicicleta (ANTP, 2007). Em Londres conta com programas dedicados às bicicletas. Os acidentes envolvendo ciclistas diminuíram em 8% e o comércio de triciclos de carga a pedal triplicou (ANTP, 2007).

Em Paris, a legislação também é severa. Ciclistas que circulam sem luzes, buzinas ou freios em boas condições podem ser multados. A cidade conta com ciclovias e as faixas seletivas para ônibus são para uso compartilhado com bicicletas. Aos domingos e feriados, muitas ruas ao longo do rio Sena ficam destinadas ao uso exclusivo de pedestres, ciclistas e patinadores. Existe um plano ambicioso, chamado *Plan Climat pour Paris*, cujo objetivo é acabar com os veículos mais poluentes das áreas centrais e criar soluções que facilitem os espaços para pedestres e veículos à propulsão humana (ANTP, 2007).

Na Ásia, a bicicleta tem o seu maior representante de uso, a China, principalmente após a Revolução Cultural em 1949. Em 2001 com a ascensão do uso da bicicleta como meio de deslocamento das pessoas a escala de automóveis reduziu de 60% para 40%. A China é considerada a maior produtora e consumidora de bicicletas no mundo (ANTP, 2007).

Na China o motivo para uso da bicicleta está direcionado a questão da renda, o que é diferente dos outros países analisados. De 1978 a 1995, a abrangência do uso da bicicleta atinge seu auge, fato este, relacionado com seu baixo custo e devido a enorme população de baixa renda nas cidades (ASSOCIADOS, 2015).

Com a atual abertura econômica a população está migrando cada vez mais para os automóveis. O número de ciclistas tem diminuído no país inteiro e as bicicletas começaram a ser vistas como um problema para o trânsito. Tanto que em janeiro de 2004 foram banidas das principais avenidas de Shangai em uma tentativa de melhorar o tráfego. Apenas dois anos depois, em junho de 2006, as cidades chinesas, que destruíram as vias de ciclismo para oferecer mais espaço para os carros, foram orientadas a voltar ao estágio anterior, como esforço para conter a severa poluição que vem tomando conta das cidades chinesas devido ao excessivo uso de automóveis (ANTP, 2007).

Apesar da redução devido às mudanças econômicas e políticas que ocorreram na China no início da década de 90, a bicicleta continua sendo o principal modo de transporte responsável por 40% dos deslocamentos urbanos (BACCHIERI, 2005).

No Japão aproximadamente 3 milhões de bicicletas estacionam diariamente nas estações de trens japonesas e, desde os anos 70, essas infraestruturas vêm sendo implantadas e modernizadas. Existem desde simples paraciclos gratuitos até garagens subterrâneas pagas totalmente automatizadas. Em algumas estações mais de 50% dos passageiros chegam pedalando (ANTP, 2007).

Na América, os EUA lideraram durante anos o consumo de automóveis mundialmente. As condições de tráfego nas principais cidades americanas tornaram-se uma grande preocupação. O incentivo ao uso da bicicleta ainda está abaixo que dos países europeus, no entanto, os gestores de várias cidades estão investindo no modal cicloviário e transporte público, como é o caso das cidades de Portland e Berkeley (BRASIL, 2007).

Durante a crise do petróleo, na década de 1970, a venda de bicicletas cresceu de forma extraordinária. Recentemente registrou-se um índice de crescimento similar, aproximadamente de 30% (ANTP, 2007).

Em Portland, a bicicleta é pensada em todas as esferas, desde o Gabinete do Prefeito até as equipes nas ruas, com uma crescente malha cicloviária composta de mais de 250 km de

ciclovias e 90 km de rotas sinalizadas. Há policiamento bem treinado nas vias ciclísticas, manutenção frequente, possibilidade de transporte nos trens, mapa detalhado do sistema cicloviário e um intensivo programa de promoção e encorajamento ao uso de bicicletas em parceria com organizações de usuários locais, impulsionando esta modalidade aos níveis atuais. Estas medidas contribuíram para redução das emissões de gases poluentes nos anos 90 (ANTP, 2007).

Entretanto, os automóveis ainda são o meio de transporte muito usual nos Estados Unidos. Em torno de 71% dos trabalhadores e metade dos estudantes se locomovem em automóveis, apenas 1% das viagens é feita em bicicletas e o número de crianças indo à escola pedalando tem caído drasticamente. Mais de 100 milhões de americanos possuem uma bicicleta. Com tantas delas circulando e um enorme consumo anual, o potencial para crescimento de seu uso como meio de transporte diário é bem grande (ANTP, 2007).

O México também vem investindo no transporte sustentável e entre as ações realizadas foi o sistema de compartilhamento de bicicletas e instalação de ciclovias na Cidade do México (BRASIL, 2007).

Na Cidade do México, o governador do Distrito Federal anunciou recentemente que um impulso ao uso de bicicletas será prioridade em seu governo. Foi anunciada uma série de projetos e programas para incentivar seu uso. Está sendo traçado o Plano para Mobilidade por Bicicletas, cuja meta é que 0,7% de viagens saltem para 2% em três anos e para 5% até 2012 (ANTP, 2007).

Incentivos fiscais estão sendo estudados para as empresas estimularem seus funcionários a pedalarem para o trabalho. Reuniões foram realizadas buscando ampliar os horários em que as bicicletas são aceitas nos trens, bem como a oferta de bicicletários nas estações. Esta mudança de comportamento e hábitos por um transporte alternativo é necessária e conta com a participação de diversos grupos da sociedade civil. Não há como prosseguir na mesma trajetória dos últimos anos, com um acréscimo anual de 200 mil veículos por ano às ruas, o que aumenta cada vez mais o tempo dos deslocamentos (ANTP, 2007).

Na África e Oriente Médio em um continente pobre, a bicicleta tem sua importância, devido ao auxílio na busca por alimentos, medicação, água e trabalho. Na cidade de Uganda a bicicleta muito tem auxiliado a atendimentos médicos. Certos países do Leste contam com programas desenvolvidos pelas Nações Unidas. A cidade de Accra em Ghana está estudando a instalação de bicicletários em áreas públicas e estações. No próspero Qatar existe uma política de valorização da bicicleta como solução para melhorar a saúde do povo. Para fazer da bicicleta algo bastante atrativo, planejam implantar uma ciclovia com 30 km de extensão totalmente

climatizada (ANTP, 2007).

A África do Sul, que sediou a Copa do Mundo de Futebol em 2010, obteve forte investimento em infraestrutura viária e contou com a participação de uma organização holandesa no desenvolvimento do seu planejamento cicloviário. Em março de 2006, aconteceu na Cidade do Cabo o encontro Velo Mundial, Conferência Internacional de Planejamento Cicloviário. Com o tema “Em Direção à Prosperidade”, participaram mais de 40 países com o objetivo de concentrar conhecimento, experiências e visão de como promover em todos os continentes o uso de bicicletas e a implementação de políticas favoráveis (ANTP, 2007).

A Colômbia também se destaca na implantação de planejamento cicloviário possuindo a maior malha de ciclovias da América. Em Bogotá, grandes mudanças foram implantadas no panorama da cidade no início deste século. Onde havia avenidas foram construídas ciclovias, calçadas, espaços públicos e corredores de ônibus integrados às ciclovias por bicicletários. Com uma malha cicloviária de mais de 330 km, utilizadas em 300 mil viagens ao dia. Nos dias de semana 40% dos carros são proibidos de circular e uma vez por ano são totalmente proibidos durante o horário comercial. Estas medidas transformaram Bogotá em um símbolo de que soluções deste tipo podem ser adotadas por países em desenvolvimento com sucesso (ANTP, 2007).

2.5.2 No Brasil

Segundo Carvalho e Alves (2013) no Brasil, quando se aborda o assunto de transporte por bicicletas a cidade de Amsterdã é o exemplo mais citado, pois desde a década de 1970 tem investido em infraestrutura e políticas de incentivo ao uso das bicicletas como meio de transporte.

O Brasil tem 5.570 municípios e destes com até 60 mil habitantes, não possuem linhas de ônibus municipais, assim, o transporte a propulsão humana, ou seja, a pé ou de bicicleta, acaba sendo o principal meio de locomoção (BRASIL, 2015).

Percebendo a necessidade de fomentar o uso da bicicleta nas cidades foi criada a lei n. 12.587 (BRASIL, 2012), que institui as diretrizes das políticas de mobilidade priorizando e incentivando o transporte não motorizado como meio de deslocamento nas cidades brasileiras, tornando obrigatório os municípios com mais de 20 mil habitantes elaborarem o próprio plano de mobilidade urbana. Esta lei orienta os municípios a elaborarem seus planos de mobilidade urbana de maneira que seja discutido com a sociedade e alinhado com os seus respectivos planos diretores.

Pires e Pires (2016) ressalta a importância de políticas públicas que priorizem os modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado, também orientam a Política Nacional de Mobilidade Urbana, a necessidade de sua integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos. Como também incentiva o uso das energias renováveis e menos poluentes e a mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas.

A obrigatoriedade, estabelecida em lei, das cidades com mais de 20 mil habitantes elaborarem seus planos de mobilidade, possibilitou a inclusão do transporte não motorizado nas cidades, sobretudo, incentivando o uso da bicicleta (GEIPOT, 2001). Algumas cidades já têm se destacado na área de mobilidade urbana, especificamente, na área do transporte não motorizado, pois tem estimulado e investido em políticas públicas de infraestrutura, por exemplo, Aracaju, Rio de Janeiro e Florianópolis (ANTP, 2007).

Torna-se cada vez mais nítido que não há como escapar à crescente limitação das viagens motorizadas. Este é um problema que pode ser enfrentado de algumas maneiras, seja aproximando os locais de moradia dos locais de trabalho ou de acesso aos serviços essenciais, seja ampliando a participação dos modos coletivos e dos meios não motorizados de transporte (BRASIL, 2007).

Evidentemente, que não tem como reconstruir as cidades, todavia, são possíveis e se fazem necessárias as reformulações e consolidações de novos desenhos urbanos que promovam a descentralização de equipamentos sociais e de serviços públicos e privados. Como também, a promoção das ocupações dos vazios urbanos, modificando-se assim, a extensão média das viagens e diminuindo as necessidades de deslocamentos, principalmente motorizados (BRASIL, 2007).

Assim, com o objetivo de auxiliar o processo de reformulação de novos desenhos urbanos e de mobilidade é que surge a necessidade do Plano de Mobilidade, pois este é responsável por direcionar as práticas de investimento de maneira eficiente e promovendo a qualidade de vida das pessoas (BRASIL, 2007).

Conforme Brasil (2007) existem alguns princípios dessa nova visão de mobilidade urbana, como:

- ✚ A ocupação de vazios urbanos, diminuição das viagens com transporte motorizado, descentralização dos serviços públicos, consolidando a multcentralidade, e aproximação das possibilidades de trabalho e a oferta de serviços dos locais de

- moradia;
- ✚ Planejamento sistemático do sistema viário e desenho urbano como suporte da política de mobilidade, priorizando a segurança e a qualidade de vida das pessoas em detrimento da fluidez do tráfego de veículos de passagem;
 - ✚ Priorização dos deslocamentos realizados por meios não motorizados e de transporte coletivo nos planos e projetos;
 - ✚ Valorização da bicicleta como meio de transporte importante, integrando-a aos modos de transporte coletivo;
 - ✚ Valorização dos deslocamentos de pedestres, como um modo de transporte para a realização de viagens curtas. Incorporando de maneira definitiva a calçada como parte da via pública;
 - ✚ Reduzir os impactos ambientais da mobilidade urbana uma vez que toda viagem motorizada que usa combustível, produz poluição sonora e atmosférica;
 - ✚ Proporcionar mobilidade às pessoas com deficiência de forma que seja permitido o acesso à cidade e aos serviços urbanos;
 - ✚ Desestimular o transporte individual e priorizar o transporte coletivo no sistema viário racionalizando os sistemas públicos;

Esta visão de mobilidade urbana, citado por Brasil (2007) que prioriza o transporte não motorizado e busca resolver os problemas de deslocamentos desencadeados pela presença de espaços vazios nas cidades, vai de encontro com a Política Nacional de Mobilidade Urbana, lei n. 12.587 (BRASIL, 2012), pois ao que está disposto na lei contribui para que as pessoas tenham acesso universal nas cidades. Como também, fomenta e concretiza as condições que contribuem para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano estimulando, sobretudo, o uso do transporte não motorizado, nos planejamentos da mobilidade urbana.

2.6 Programas de incentivo à mobilidade não motorizada

Apesar de o desenvolvimento industrial ter sido um marco na década de 50 com a implantação das fábricas nacionais de automóveis, no governo do presidente Juscelino Kubitschek, pois contribuiu para a incrementação da economia e facilitou o acesso da população aos automóveis que representavam o sentido de modernidade e o novo modo de ser e viver, também tem suas contradições (ELIAS, 2015). O Plano Internacional tem cada vez mais clareza que o transporte motorizado, apesar de suas vantagens, resulta em impactos

ambientais negativos, como a poluição sonora e atmosférica, derivada da primazia no uso de combustíveis fósseis como fonte energética, bem como de outros insumos que geram grande quantidade de resíduos, como pneus, óleos e graxas (BRASIL, 2007).

Este crescimento do uso do automóvel tem sido estimulado devido ao baixo custo de licenciamento e seguros, facilidades na aquisição de veículos menos potentes e mais baratos, como também devido a lentidão e baixa qualidade dos transportes públicos. Este aumento contribui para a geração de consequências desastrosas como o aumento de acidentes graves, fatais e poluição (ANTP, 2007).

Não há solução possível dentro do padrão de expansão atual, com os custos cada vez mais crescentes de infraestruturas para os transportes motorizados, o que compromete boa parte dos orçamentos municipais. Nesse sentido, o sistema adequado é o reconhecimento da importância de proposições alternativas de desenvolvimento, que coloquem em prática as ações que fomentem a busca por cidades sustentáveis

De acordo com Lei n. 13.724 de 4 de outubro de 2018 (BRASIL, 2018), criou-se o Programa Bicicleta Brasil, que incentiva o uso da bicicleta visando as melhores condições de mobilidade urbana aos municípios com mais de vinte mil habitantes. Sendo assim, observa-se que através desta lei, além, das diretrizes que visam a criação de uma cultura que favoreça os deslocamentos de maneira eficiente e saudável através do sistema cicloviário, existe a preocupação com a redução dos índices de emissão de gases poluentes, melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos e das condições de saúde das pessoas e desenvolvimento de ações voltadas para a melhoria do sistema cicloviário e inclusão do sistema cicloviário nas ações de planejamento espacial e territorial, como também, responsabiliza a União apoiar os Estados e Municípios, na construção de sistemas cicloviários urbanos, na promoção de campanhas de divulgação dos benefícios sociais, econômicos e ambientais que o uso da bicicleta podem gerar e na implantação de políticas de educação para o trânsito que promovam o uso da bicicleta com meio de deslocamento.

2.7 Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana - Brasil Acessível

O Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana - Brasil Acessível foi lançado no dia 2 de junho de 2004, cujo propósito foi a inclusão de uma nova visão no processo de construção das cidades considerando o acesso universal aos espaços públicos por todas as pessoas e suas diferentes necessidades. Este programa visou estimular e apoiar os governos municipais e estaduais a desenvolverem ações que garantissem a acessibilidade para pessoas

com restrição de mobilidade e deficiência aos sistemas de transportes, equipamentos urbanos e a circulação em áreas públicas (ABRUCIO, 2006).

Um dos desafios colocados para todos os municípios brasileiros são as possibilidades de inclusão das pessoas que possuem dificuldades de locomoção. A acessibilidade deve ser vista como parte de uma política de mobilidade urbana voltada à promoção da inclusão social, à equiparação de oportunidades e ao exercício da cidadania aos idosos e às pessoas com deficiência, respeitando seus direitos fundamentais (BRASIL, 2006).

Estes objetivos não podem ser atingidos com o trabalho de setores isolados, mas através dos esforços combinados das três esferas de governo e da participação social. Todos, norteados por uma visão de sociedade mais justa e igualitária (BRASIL, 2007).

2.8 Programa Bicicleta Brasil

Com o advento da urbanização, a ausência de políticas que absorvessem este crescimento desordenado das cidades e a falta de planejamento integrador contribuiu para a consolidação de um quadro de exclusão e agravamento das desigualdades sociais. Assim, compreendendo este fato, em 2003, foi criado o Ministério das Cidades, cujo objetivo foi estruturar sua política de desenvolvimento urbano usando de estratégias de sustentabilidade ambiental e inclusão social. Em 2004, organizado pela Secretaria de Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, foi lançado um fórum para discutir uma política específica para o transporte cicloviário no Brasil. Neste fórum foi criado o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil, assim em 2007, foi elaborado um caderno de referências para a elaboração de um plano de mobilidade por bicicletas nas cidades. Logo, a bicicleta ganha notoriedade e passa a ser vista como um meio de transporte importante para a construção de uma cidade mais sustentável (BRASIL, 2007).

Em 2018, com o Ministério das Cidades já extinto, o Programa Bicicleta Brasil, foi reeditado em forma mais ampliada, sob a forma de lei aprovada e sancionada pelo Presidente da República. Logo, então, a Lei n. 13.724 de 4 de outubro de 2018 (BRASIL, 2018) visa a melhoria das condições de mobilidade urbana e o incentivo ao uso da bicicleta como meio de deslocamento nas cidades com mais de vinte mil habitantes, dispendo os objetivos e diretrizes que norteiam as ações a serem realizadas e os recursos alocáveis seja por agentes públicos ou privados em sua implantação.

Em fim, este Programa integra a Política Nacional de Mobilidade Urbana e é coordenado pelos órgãos federais. Já a implementação das ações nas áreas de

desenvolvimento urbano, trânsito e mobilidade urbana são efetivadas pelos órgãos estaduais e municipais, no que tange relacionado ao uso da bicicleta como meio de transporte e lazer é de responsabilidade dos órgãos não governamentais e empresas do setor produtivo (BRASIL, 2018).

O Programa para as cidades são de suma importância para o desenvolvimento urbano sustentável, pois do ponto de vista urbanístico, o uso da bicicleta nas cidades reduz o nível de ruído no sistema viário, propicia maior equidade na apropriação do espaço urbano destinado à circulação, libera mais espaço público para o lazer, contribui para a composição de ambientes mais agradáveis, saudáveis e limpos, contribui para a redução dos custos urbanos devido à redução dos sistemas viários destinados aos veículos motorizados e aumenta a qualidade de vida dos habitantes, na medida em que gera um padrão de tráfego mais calmo e benefícios à saúde de seus usuários (BRASIL, 2015). Os deslocamentos ativos, sobretudo, com as bicicletas, não produzem poluição e corroboram para a redução dos veículos circulando e diminuição dos gases poluentes na atmosfera (LITMAN, 2019).

Este capítulo tem como objetivo realizar uma abordagem conceitual do sistema cicloviário, definindo os principais componentes desse sistema, escrevendo suas características dentro de uma perspectiva de mobilidade sustentável. De maneira que seja possível adquirir também, os conhecimentos técnicos para a elaboração das propostas de projeto.

No Brasil, o Planejamento Cicloviário deu seus primeiros passos na década de 1970, provenientes do incentivo a prática de atividades físicas leves apresentadas pelo método do Dr. Kenneth Cooper. O uso da bicicleta para esses exercícios foi bem aceito pelos brasileiros. As prefeituras das grandes cidades promoveram passeios ciclísticos procurando estimular a prática de exercícios. Esses eventos contaram com as parcerias dos fabricantes de bicicletas e chegaram a reunirem cerca de 30 mil pessoas, sendo o mais conhecido, o Passeio Ciclístico Caloi da Primavera, realizado em São Paulo em 1974 (GEIPOT, 2001).

3 OS FUNDAMENTOS DO SISTEMA CICLOVIÁRIO Contudo, os projetos de sistema cicloviário precisam ser realizados sempre de acordo com as diretrizes do plano cicloviário municipal, e que estejam em consonância com as políticas de mobilidade e contidas nos planos diretores da cidade. Para isto, as elaborações dos projetos precisam passar por audiências públicas de maneira que a entidade municipal consulte a sociedade e coloque em aprovação o plano (BRASIL, 2007). Tais projetos visam proporcionar segurança e conforto aos usuários, priorizando a circulação de bicicletas nas vias públicas, adequando o uso de sinalização, faixas de uso exclusivo ou rotas de circulação, criação de estacionamentos e proporcionando a integração entre os modais (CET, 2014).

3.1 Componentes e conceitos do sistema cicloviário

Segundo Geipot (2001), o sistema cicloviário consiste de uma rede integrada, composta de elementos com características de terminais, transposições, equipamentos e vias, de maneira que atenda a convivência e demanda dos usuários de bicicleta em seus deslocamentos nas áreas urbanas, de forma segura e confortável.

3.1.1 Ciclovias

É o espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento e dos veículos, sendo, habitualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados. No

sistema viário, pode localizar-se ao longo do canteiro central ou nas calçadas laterais (BRASIL, 2007).

A ciclovia também pode assumir traçado totalmente independente da malha viária urbana ou rodoviária (como as ciclovias situadas sobre antigos leitos ferroviários). Nesses casos, deverá ter controle de acesso, ou seja, a acessibilidade dos ciclistas a ela deverá ser projetada de forma segura e eficiente em todos seus cruzamentos com outras estruturas viárias (BRASIL, 2007).

Sendo assim, as infraestruturas das ciclovias, são totalmente segregadas do tráfego motorizado, são vias que apresentam segurança e conforto aos usuários (CET, 2014). Entretanto, para que a ciclovia seja totalmente segregada, deverá estar afastada da margem da via principal em pelo menos 0,80 m, conter projetos de drenagem independente do projeto da via principal e ser construída sobre terrenos sem destinação à circulação de pedestres ou de veículos (BRASIL, 2007).

3.1.2 Ciclofaixas

As ciclofaixas podem estar presentes em partes da pista, calçadas ou canteiros centrais destinados à circulação exclusiva de bicicletas. Sendo delimitadas por sinalização viária (horizontal, vertical e/ou semaforica), podendo ter piso diferenciado, e ser implantada no mesmo nível da pista de rolamento, ou da calçada ou do canteiro. Quanto ao sentido de tráfego a ciclofaixas pode ser unidirecional quando apresenta sentido único de circulação ou bidirecional quando apresenta sentido duplo de circulação (CET, 2014). Entretanto, por possuir um baixo nível de segregação em relação ao tráfego lindeiro, junto à via usada por veículos motorizados apresenta menor nível de segurança aos ciclistas com maiores ocorrências de acidentes e conflitos (BRASIL, 2007).

3.1.3 Passeio compartilhado

Trata-se do uso simultâneo de um passeio por ciclistas e pedestres. O Código de Trânsito Brasileiro em seu Art. 59, diz que desde de que haja sinalização e autorização dos órgãos competentes pela fiscalização e monitoramento da mobilidade urbana o uso da bicicleta pode ser permitido nos passeios (BRASIL, 1997). A circulação de bicicletas em um passeio compartilhado poderá ser prevista nos planos diretores de transportes, projetos e pelas autoridades públicas, como um passeio de pedestres, no nível em que o passeio estiver

construído, não deve possuir qualquer divisão ou separação física entre o tráfego de pedestres, também, deve ter sinalização identificando que no passeio ocorre situação especial com o tráfego compartilhado de pedestres e de ciclistas (BRASIL, 2007).

3.1.4 Ciclorrotas

As ciclorrotas constituem na interligação entre um par de origem e destino, através do uso de todas as vias e caminhos disponíveis, desde que sejam minimamente preparados para garantir segurança à mobilidade dos ciclistas. As ciclorrotas também fazem parte do sistema cicloviário e são vias que não possuem infraestrutura exclusiva para bicicleta, mas devem apresentar sinalização horizontal e vertical para orientar e advertir todos os usuários da via sobre o compartilhamento do espaço entre veículos motorizados e bicicletas (BRASIL, 2007).

3.1.5 Estacionamento ou Bicicletário

São os lugares públicos ou privados, adaptados e destinados ao estacionamento exclusivo de bicicletas (CET, 2014). Os bicicletários, conforme ilustra a Figura 1, são caracterizados como estacionamentos de longa duração, grande número de vagas, controle de acesso, podendo ser públicos ou privados (BRASIL, 2007).

Figura 1 - Bicicletário



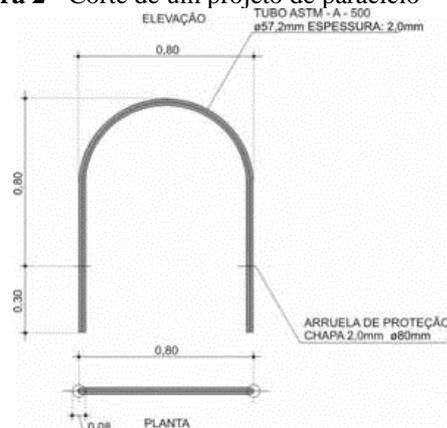
Fonte: Zorzella (2015).

Uma das diferenças significativas dos bicicletários em relação aos paraciclos, além do tempo maior da guarda das bicicletas, são os picos de movimentação dos ciclistas, normalmente em horários de entradas e saídas de jornadas de trabalho ou, ainda, no início e final de atividade para a qual o ciclista foi atraído inicialmente (BRASIL, 2015). Esse aspecto pode ser levado em consideração no momento da elaboração de projeto, pois interfere diretamente no dimensionamento dos acessos e da circulação interna do próprio bicicletário (BRASIL, 2007).

3.1.6 Paraciclo

Conforme a Figura 2, o paraciclo é um acessório urbano utilizado para a fixação das bicicletas dispostos individualmente ou em grupo em posição vertical ou horizontal (CET, 2014).

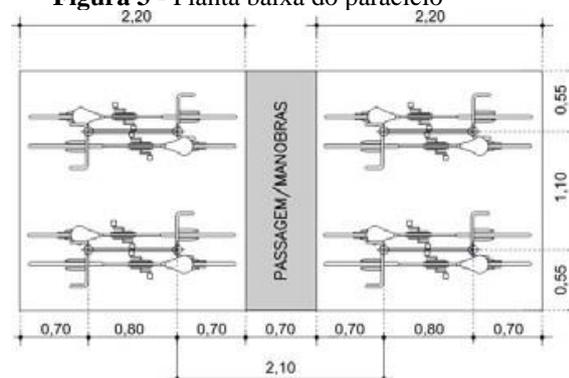
Figura 2 - Corte de um projeto de paraciclo



Fonte: Manual para Instalação de Paraciclo na Cidade de São Paulo (2015).

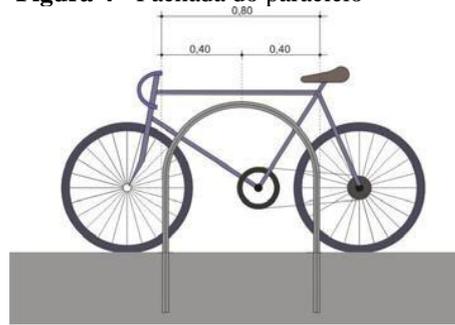
De acordo com as Figuras 3 e 4, demonstram que as facilidades de acesso constituem uma das principais características dos paraciclos. Em virtude desta condição, devem se situar o mais próximo possível do local de destino dos ciclistas, e também do sistema viário ou do sistema cicloviário (CET, 2014).

Figura 3 - Planta baixa do paraciclo



Fonte: Manual para Instalação de Paraciclos na Cidade de São Paulo (2015).

Um aspecto importante é a atenção que os administradores e projetistas devem dar ao planejamento da distribuição de paraciclos no espaço urbano ou nas zonas de periferia urbana ou rural (BRASIL, 2007).

Figura 4 - Fachada do paraciclo

Fonte: Manual para instalação de paraciclos na cidade de São Paulo (2015).

A criação de possibilidades para os ciclistas estacionarem de maneira segura evitam que os usuários encostem suas bicicletas em paredes de lojas, comércios e muros de forma desordenada, desorganizada e insegura (GEIPOT, 2001).

3.1.7 Iluminação

A iluminação pública pode melhorar a circulação nos espaços públicos, principalmente, nos períodos noturnos, pois quando gera luminosidade adequada para as pessoas torna o ambiente mais seguro e confortável ao transitar (AVER, 2013). Sendo assim, para que a iluminação destinadas as vias para pedestres e ciclistas sejam de qualidade, nos cruzamentos e rotas, e nas áreas onde ocorrem os maiores volumes de circulações de pedestres e ciclistas, necessitam receber maior luminosidade (BRASIL, 2014).

3.1.8 Integração entre a bicicleta e o transporte

O transporte público de massa permite que as pessoas percorram distâncias longas, contribui para o deslocamento de várias pessoas ao mesmo tempo, e conseqüentemente, utiliza uma menor relação de espaço por passageiro e de combustível por passageiro (OLIVEIRA; CRUZ; PEREIRA, 2012). O uso da integração da bicicleta como transporte público de massa têm sido uma estratégia utilizada nas cidades para aumentar as diversas possibilidade de deslocamentos nas áreas urbanas, contribuindo assim, para a redução dos custos dos deslocamentos, sobretudo, a população de baixa renda (AQUINO, 2007).

Em Bogotá, por exemplo, o sistema ciclovitário tem recebido investimentos e melhorado a qualidade de sua infraestrutura. Lá os investimentos vão em direção à máxima integração entre ônibus de alta capacidade e bicicletas. Na capital colombiana, um bicicletário moderno foi construído, com controle de acesso, boa iluminação e ticket integrado ao sistema de

transporte (BRASIL, 2014).

Para compreender um pouco mais a respeito da importância desta integração entre bicicleta e transporte público de massa é fundamental a percepção de que as viagens de longos percursos limitam o uso da bicicleta, devido à dificuldade e o dispêndio excessivo de energia para superar tal deslocamento, todavia, caso os terminais fossem dotados de bicicletários e paraciclos, além de promoverem o conforto as pessoas, também poderiam reverter os transtornos da mobilidade urbana, na maioria das vezes, gerados pela priorização do transporte individual motorizado (SOUZA, 2015).

3.1.9 Arborização

A arborização urbana contribui para o sombreamento das fachadas e passeios, auxilia na amenização dos efeitos dos raios solares, gerando a sensação de maior conforto térmico. Sendo assim, sua instalação nas imediações das ciclovias ou ciclofaixas é de suma importância, já que a maioria das cidades brasileiras o clima é predominantemente tropical, e cujas temperaturas são elevadas. Desse modo, suas instalações em pontos estratégicos auxiliam na diminuição do desconforto físico tornando menos desgastantes os deslocamentos dos meios de transportes não motorizados (MARUYAMA e SIMÕES, 2014).

3.2 Fatores que influenciam a mobilidade dos ciclistas

Algumas pessoas não fazem uso habitual da bicicleta por alguns motivos, dentre eles de acordo Brasil (2007):

- ✚ *Ausência de qualidade física da infraestrutura* das ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas e estacionamentos. Isto, inclui a largura e piso adequados da via, as proteções laterais que garantam maior segurança ao ciclista, os dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos, a sinalização e a iluminação;
- ✚ *Ausência de qualidade ambiental dos trajetos* que incluam o paisagismo, como, canteiros, terraplenos, sombreamento e pontos de apoio;
- ✚ *Ausência de infraestrutura contínua* especialmente a manutenção de um nível homogêneo de segurança de tráfego em todo o trajeto. Isto sem esquecer da importância do tratamento das interseções, onde a bicicleta pode ter espaços adequados e independentes para realizar as travessias necessárias à continuidade de um trajeto;
- ✚ *Dificuldade para guardar a bicicleta*, pois a ausência de estacionamentos seguros, associado com a falta de controle de acesso e vigilância permanente também podem ser

motivos limitadores para o uso da bicicleta em meio urbano;

- ✚ A *ausência de Integração da bicicleta com outros modais* é um item essencial para a ampliação da mobilidade dos ciclistas. Na integração pode existir espaço para a guarda em segurança da bicicleta, equipamento de apoio, banheiros, bebedouros e outros elementos que gerem atratividade pelo uso desses espaços e permanência no uso do serviço de transporte público.

Segundo Fernández – Heredia *et al.* (2014), muitas variáveis podem influenciar a mobilidade e o uso da bicicleta. Ao realizar uma pesquisa no Campus Universitário de Madri, cujo objetivo foi identificar os fatores que poderiam inibir ou promover o uso da bicicleta nos deslocamentos, a partir da opinião dos funcionários e estudantes da instituição. Com isto, constataram que os aspectos positivos com relação ao uso da bicicleta, estão ligados aos fatos delas serem um modo competitivo e eficiente em portabilidade, comparando com outros modais de transporte, como também, por apresentarem baixo custo nos deslocamentos, serem auxiliares na prática de atividades saudáveis, divertida e por reforçar os aspectos de sustentabilidade. Já os aspectos desencorajadores para o uso da bicicleta foram associados aos fatores externos, relacionados às provisões de infraestrutura do sistema ciclovitário, os riscos de roubos, o clima e as longas distâncias.

3.3 A IMAGEM DA BICICLETA

A bicicleta no Brasil apresenta a imagem um meio de transporte acessível a todas as classes sociais. É muito utilizada nos momentos de lazer, finais de semana, feriados e férias escolares (BRASIL, 2007). Entretanto, esta imagem nem sempre foi assim, segundo destaca Bastos e Martins (2012), quando ressalta que tanto a popularização do uso dos automóveis como o uso das bicicletas como meio de transporte se deram de maneira opostas. Enquanto a bicicleta foi rapidamente disseminada entre a classe trabalhadora, os automóveis eram pertencentes às classes sociais de maior poder econômico. O automóvel tem se tornado objeto de desejo e representação de poder e status social de determinada classe e a bicicleta, quase sempre, atrelada à marginalização. Logo, verifica-se que desde sua origem o automóvel configura-se como símbolo da riqueza e de status social, enquanto que a bicicleta símbolo dos mais pobres ou da classe trabalhadora.

São transportes que cumprem com maior rapidez distâncias curtas, superando outros veículos. Oferecem facilidades para estacionar, diferentemente, de quando se conduz um automóvel ou mesmo uma motocicleta. Há ainda uma vantagem de natureza mais intuitiva

como a capacidade de se acompanhar a paisagem urbana com um olhar diferenciado, descobrindo outros caminhos e perspectivas que ficam obstruídas na circulação motorizada (ANTP, 2007).

A bicicleta é um dos meios de transporte mais eficientes já inventados, pois sua tecnologia é apropriada para curtas distâncias e possui baixíssimo custo operacional. Uma pessoa pedalando viaja duas vezes mais rápido, carrega quatro vezes mais carga e cobre três vezes a distância percorrida por uma pessoa caminhando. A bicicleta não emite poluentes e contribui para fazer da cidade um espaço livre de congestionamentos (BRASIL, 2015).

Também possibilita a atividade física necessária para a saúde e o bem-estar geral das pessoas, transformando o estresse da vida moderna em propulsão útil em vez de prejudicar a saúde. Se mais pessoas pedalassem, regularmente, as possibilidades de redução à suscetibilidade de males como hipertensão, obesidade, e outros relacionados com o estilo de vida moderno seriam maiores (ANTP e BNDES, 2007).

3.4 Desafios para mudança de paradigma

As cidades brasileiras sofreram nas últimas décadas, um processo acelerado de urbanização, que não foi acompanhado de planejamento integrado entre as políticas de desenvolvimento urbano, transportes e mobilidade, além da ausência do controle do uso e da ocupação do solo. Esta conjuntura resultou em segregação sócio-espacial e em intervenções urbanas pontuais. Se por um lado elas não contribuíram na promoção de facilidades aos deslocamentos de todos os habitantes das cidades, de outro geraram muitas infraestruturas, que logo, foram apropriadas para os veículos motorizados (BRASIL, 2007).

Assim sendo, apesar da mobilidade por bicicleta apresentar diversos benefícios para as pessoas e a cidade, deve-se reconhecer que é escasso o seu conhecimento no Brasil, especialmente sobre o perfil, as motivações e as dificuldades encontradas pelos ciclistas em seus deslocamentos. Logo, esse cenário promove um desafio enorme para os atores envolvidos na elaboração e implementação de políticas urbanas voltadas a esse modo de transporte nas cidades (ANDRADE ET AL, 2016).

Segundo Campos *et al* (2016), faz um relato do panorama das políticas públicas nacionais e dos movimentos dos ciclistas em Belo Horizonte para vencer os obstáculos vigentes no âmbito da mobilidade urbana, que prioriza o transporte motorizado individual, e muitas vezes, inviabiliza a circulação de bicicleta pelas vias. O discurso de alguns setores políticos é que a topografia da cidade não favorece o uso da bicicleta nos deslocamentos.

Entretanto, algumas ações têm sido construídas afim de romper com estes paradigmas e tornar a cidade mais ativa, inclusiva, atraente e sustentável. Entre 2008 e 2010 a bicicleta entra nos planos e leis de mobilidade da cidade. Desde 2014 o Plano de Mobilidade passa por revisões. Com esta medida investimentos no aumento da malha cicloviária, no compartilhamento de bicicletas e discussões, planejamentos e tomadas de decisões relativas a mobilidade urbana, sobretudo, priorizando o uso da bicicleta como meio de transporte de deslocamento diário tem sido realizados. Entretanto, diante desta pesquisa realizada em Belo Horizonte, o autor, destaca que os obstáculos para pedalar podem não estar associado a topografia da cidade, que possui muitos terrenos íngremes, mas ausência de infraestrutura, ausência de bons comportamentos dos motoristas e segurança no trânsito.

Na cidade de Recife, foi realizado duas pesquisas, uma com ciclistas e a outra com pessoas que não eram ciclistas, com o objetivo de verificar sobre o potencial de uso frequente da bicicleta na cidade. Logo, percebeu-se que para que houvesse uma quebra dos paradigmas os maiores desafios seriam investimentos em políticas públicas de melhoria e ampliação do sistema cicloviário existente e campanhas de respeito ao ciclista garantindo assim maior segurança nos deslocamentos no trânsito (SILVEIRA E MAIA, 2016).

Enfim, segundo Brasil (2007) é possível promover mudanças, desde que haja vontade política, planejamento, distribuição equitativa dos espaços de circulação e educação para o trânsito. Adequando o reestabelecimento do equilíbrio no uso dos espaços públicos, redemocratizando as oportunidades, transformando em prática efetiva o que se apregoa o Código de Trânsito Brasileiro, concedendo prioridade aos modos coletivos e aos usuários mais frágeis da via pública, como pessoas com deficiência, idosos, pedestres e ciclistas (BRASIL, 2007).

3.5 Fatores favoráveis e desfavoráveis para o uso da bicicleta nas cidades

As considerações que se seguem sobre as características que diferenciam o transporte de bicicleta, das demais modalidades individuais de transporte urbano, são fundamentais para um melhor entendimento das medidas necessárias, à promoção desse meio de transporte, elevando sua eficácia pela integração ao sistema geral dos transportes, pelo aumento da segurança e do conforto para seus usuários (BRASIL, 2007).

3.5.1 Fatores favoráveis

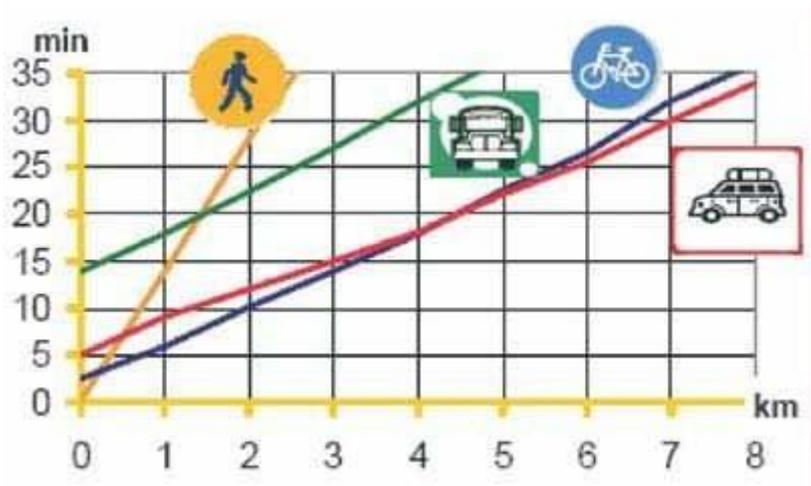
Além dos fatores positivos para a economia do País, decorrentes da produção, montagem e comercialização de bicicletas, somam-se outros benefícios indiretos, com as seguintes características favoráveis, conforme Brasil (2007):

- ✚ *Baixo custo de aquisição e manutenção:* Dentre todos os veículos de transporte urbano, a bicicleta é o mais barato em termos de aquisição e manutenção. O custo da manutenção, além de pequeno em termos absolutos, chega a ser desprezível quando comparado aos demais veículos de transporte individual;
- ✚ *Eficiência energética:* Para a sua utilização, a bicicleta requer um consumo muito pequeno de energia, tanto na forma absoluta quanto na forma comparativa. Para deslocar-se o ciclista utiliza seus membros inferiores e superiores, mobilizando sua musculatura, de tal maneira que o veículo funciona como extensão do seu próprio corpo;
- ✚ *Baixa perturbação ambiental:* O impacto ambiental da bicicleta ocorre na prática, somente durante a sua fabricação, pois não há processo industrial completamente limpo e não-poluente. No entanto, pode-se afirmar que tal impacto é pequeno, em termos relativos, sendo a constatação desse fato intuitiva, pois seu porte e peso são reduzidos, e assim, baixos os consumos de energia e dos materiais no processo de transformação, comparativamente aos outros veículos individuais concorrentes. No momento do uso é praticamente nula a perturbação da bicicleta, pois sua propulsão é baseada na força humana, sendo quase inaudível o ruído provocado por seu mecanismo (excetuam-se, naturalmente, as buzinas e campainhas). A intrusão visual é um conceito que praticamente não se aplica ao ciclista, podendo-se dizer que ele compõe a paisagem;
- ✚ *Contribuição à saúde do usuário:* Fortemente terapêutico, o ciclismo contribui para restaurar e manter o bem-estar físico e mental da população. Pesquisas comprovam que os indivíduos fisicamente ativos tendem a apresentar menos doenças crônicas degenerativas, resultado de uma série de benefícios fisiológicos e psicológicos, decorrentes da prática da atividade física;
- ✚ *Equidade:* A bicicleta é o veículo individual que mais atende o princípio da igualdade, pois proporciona alto grau de autonomia à população como um todo. Por ser muito barata e fácil de manejar, é acessível a praticamente todas as camadas econômicas e as pessoas de quase todas as idades e condições físicas;
- ✚ *Flexibilidade:* A bicicleta concede elevada flexibilidade ao seu usuário, pois não está presa a horários nem rotas pré-estabelecidas. Além disso, ela pode, eventualmente, circular em locais inacessíveis às outras modalidades. Em situações de impasse, como congestionamento de tráfego, o ciclista não é obrigado a se resignar e esperar

indefinidamente a superação do problema. Ele pode desmontar e, como pedestre, continuar viagem empurrando seu veículo na calçada, desde que não coloque em risco a segurança dos pedestres;

- ✚ *Rapidez:* Para distâncias de até 3 km, nas áreas urbanas mais densas das cidades, há estudos que constataam ser a bicicleta o meio de transporte mais rápido em deslocamentos porta a porta, conforme a Figura 5. Para iniciar uma viagem, o ciclista necessita de pouco tempo no acesso a seu veículo e, como já foi dito, é menos afetado pelos congestionamentos do que usuários de outras modalidades de transporte;

Figura 5 - Modo de transporte x tempo de viagem



Fonte: Brasil (2007).

- ✚ *Menor necessidade de espaço público:* na prática, o espaço viário requerido pela bicicleta, em comparação com outros modos de transportes, depende das condições em que se produzem os movimentos, mas obviamente o espaço ocupado por bicicletas em movimento é muito inferior ao requerido por automóveis, por exemplo. Para se ter um número de referência: em uma hora passam até 1.500 bicicletas por metro de largura de via. Assim, uma faixa de 3 m comporta um fluxo de cerca de 4.500 bicicletas, enquanto permite a passagem de apenas 450 automóveis, aproximadamente (BRASIL, 2007).

3.5.2 Fatores desfavoráveis

- ✚ *Raio de ação limitado:* Essa limitação da bicicleta decorre do próprio modo de tração do veículo, baseado no esforço físico do usuário. No entanto, há uma dificuldade para definição deste raio, em termos máximos, devido à grande variação de fatores. De um lado, a capacidade e o condicionamento físico de cada pessoa e, de outro lado, algumas

características da cidade, tais como: topografia, clima, infraestrutura viária e condições de tráfego. O raio de ação limitado deixa de ser um fator desfavorável quando a bicicleta é utilizada como meio de transporte complementar e integrada a terminais de transporte sobre pneus e metro ferroviários (BRASIL, 2007);

- ✚ *Sensibilidade às Rampas:* O percurso do ciclista é particularmente afetado por ondulações fortes do terreno e, obviamente, uma topografia acidentada desestimula o uso da bicicleta (BRASIL, 2007);
- ✚ *Exposições às Intempéries e à Poluição:* o ciclista no centro sul do Brasil fica exposto ao frio intenso dos dias de inverno, e nas regiões norte e nordeste à insolação e ao calor que predominam ao longo do ano. Logo, a chuva, grau de umidade, intensidade do vento, calor são problemas para prática do ciclismo, no entanto, o uso de vestimenta adequada e arborização são algumas formas que podem ser utilizadas para atenuar os problemas (BRASIL, 2007);
- ✚ *Vulnerabilidade física do ciclista:* A baixa segurança no tráfego é, sem dúvida, o maior fator de desestímulo ao uso da bicicleta como meio de transporte. O preconceito generalizado dos motoristas, em particular dos condutores de veículos pesados, por desconhecimento da legislação que concede aos ciclistas muitas das vezes são desrespeitadas provocando acidentes (BRASIL, 2007);
- ✚ *Vulnerabilidade ao furto:* A inexistência de estacionamentos seguros em locais públicos faz com que a prática do ciclismo diário seja desestimulada devido à vulnerabilidade ao furto (BRASIL, 2007).

3.6 Exigências para o planejamento cicloviário

A implantação de infraestrutura cicloviária pode garantir não só a segurança de ciclistas, mas também de todos outros usuários das vias, promovendo visibilidade e previsibilidade, sendo pensada sempre como uma função do volume de tráfego e velocidade (BRASIL, 2007).

3.6.1 Rotas diretas e claras

Uma boa infraestrutura cicloviária é aquela que oferece aos ciclistas rotas diretas e claras, sem desvios e com o mínimo de interferências. Assim, elas contribuem para redução do tempo de viagens e do esforço despendido nos deslocamentos (BRASIL, 2007).

3.6.2 Coerência

A infraestrutura pode apresentar uma unidade coerente através de desenho facilmente reconhecível, constância nas larguras de ciclovias e ciclofaixas e sistema de informação e sinalização que possibilite ao ciclista fazer uso não somente da infraestrutura cicloviária propriamente dita como também informá-lo a respeito de rotas alternativas, trânsito, topografia (BRASIL, 2007).

3.6.3 Conforto

Com o objetivo de proporcionar suavidade ao pedalar, a escolha do piso das ciclovias e ciclofaixas deve propiciar superfície regular, impermeável, antideslizante e, se possível, de aspecto agradável. Além disso, é importante que as larguras sejam adequadas e que as rotas sejam protegidas do vento, sol e chuva (BRASIL, 2007).

3.6.4 Atratividade

A atratividade ocorre quando a infraestrutura é desenhada de forma integrada ao meio ambiente circundante, de maneira que o caminhar e o pedalar sejam prazerosos. Desta forma é interessante que as ciclovias ou ciclofaixas coincidam o mínimo possível com as artérias de trânsito (BRASIL, 2007).

3.7 Plano de mobilidade para bicicletas

Na elaboração dos planos de mobilidade por bicicleta é importante que ao longo da produção do plano sejam combinados a parte técnica e social. Na abordagem técnica são abordados a parte de planejamento de transporte, fundamentadas no levantamento de dados quantitativos, no emprego de meios de representação dos atributos e relações espaciais, como mapas, desenhos e esquemas ilustrativos, no uso de métodos de previsão de demanda e no uso de instrumentos de simulação do desempenho de redes de transporte com base em indicadores de desempenho econômico e social. Na abordagem social cabe a utilização de métodos que permitam, a partir da discussão com a sociedade, uma compreensão do que as pessoas, entidades e setores econômicos pensam das condições de mobilidade no município e da receptividade e aprovação das medidas que venham a serem definidas (BRASIL, 2007).

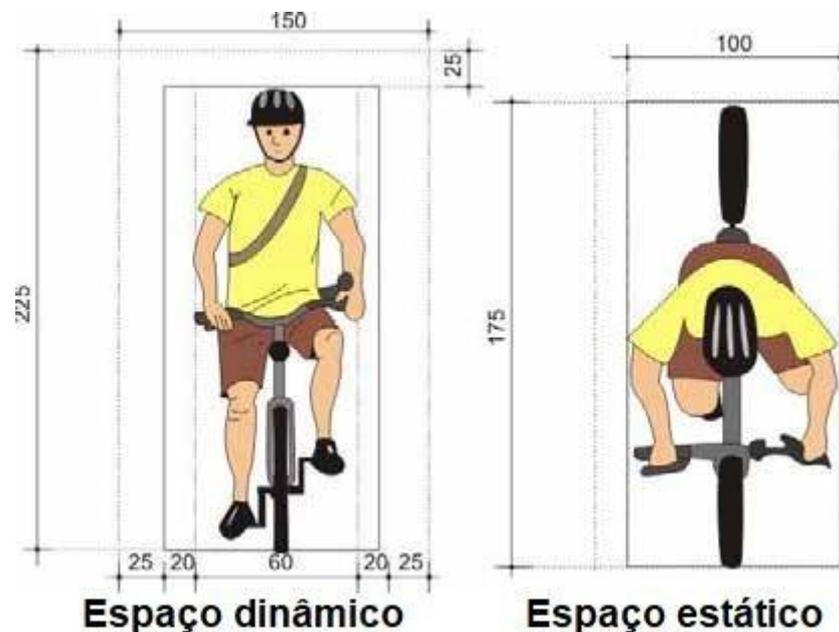
3.8 Delimitação da área de estudo e análise prévia

Para a elaboração de um plano cicloviário é importante que a área a ser estudada seja delimitada. Deve ser definido se o plano é para todo o município ou para uma determinada parte do território. Então pode-se consultar aos planos e à legislação existente sobre o uso do solo e transportes, incluindo programa de obras em andamento para assegurar a coerência das propostas cicloviárias com aqueles aspectos (BRASIL, 2007).

3.9 Elementos do projeto

Para dimensionamento dos espaços destinados à circulação da bicicleta é adequado considerar os espaços estático e dinâmico do conjunto bicicleta e ciclista, conforme Figura 6.

Figura 6 – Espaço dinâmico e estático do conjunto bicicleta/ciclista



Fonte: CET (2014).

Assim sendo, define-se como espaço estático, a dimensão do ser humano e da bicicleta, espaço dinâmico, as dimensões de ambos, acrescidas dos espaços ocupados pela movimentação do ciclista sobre o veículo. Nestes espaços estão presentes o comprimento e a largura máxima das bicicletas brasileiras, com 1,75 m x 0,60 m; sendo a largura de 1,00 m resultante da largura do guidão (máximo de 0,60 m), acrescida do espaço necessário aos movimentos dos braços e das pernas 0,20 m para cada lado (CET, 2014).

3.9.1 Largura dos espaços na via destinados a circulação de bicicletas

As larguras das infraestruturas a serem criadas dependem dos volumes máximos de ciclistas circulando em uma determinada rota (CET, 2014). Pode ser considerado o número de bicicletas na hora de pico mais movimentada do dia da semana. Importante observar que, muitas vezes, uma determinada rota pode apresentar variações de demanda significativa, principalmente nas proximidades de entradas e saídas de fábricas, em zonas industriais com grande quantidade de empregados. Nesses casos, a largura da infraestrutura cicloviária pode variar ao longo do seu percurso (CET, 2014).

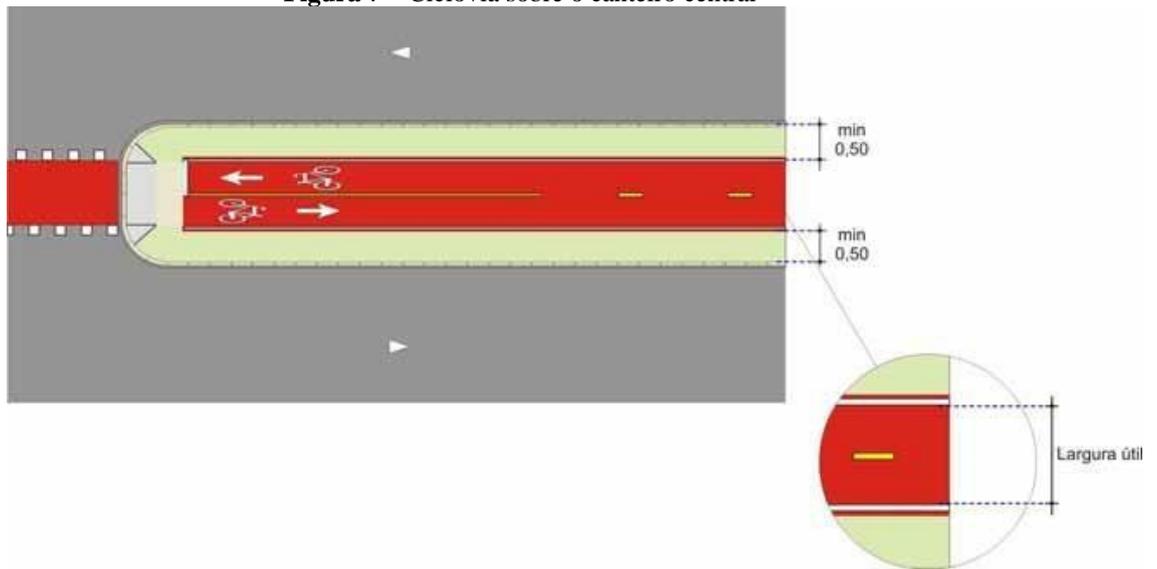
Pode ser compreendido que a largura útil apresentada na Tabela 1 refere-se ao espaço efetivo de circulação da bicicleta. Neste sentido, quando da necessidade da implantação de arborização, iluminação pública, paisagismo e outros mobiliários urbanos, tais espaços devem ser acrescidos à largura da infraestrutura cicloviária (CET, 2014).

Tabela 1 – Largura do espaço cicloviário, conforme volume de bicicletas

Tráfego horário (bicicletas por hora/sentido)	Largura mínima útil unidirecional	Largura mínima útil bidirecional
Até 1.000	De 1,20 a 1,50 m	De 2,25 a 2,50 m
De 1.000 a 2.500	De 1,50 a 2,00 m	De 2,50 a 3,00 m
De 2.500 a 5.000	De 2,00 a 3,00 m	De 3,00 a 4,00 m
Mais de 5.000	De 3,00 a 4,00 m	De 4,00 a 6,00

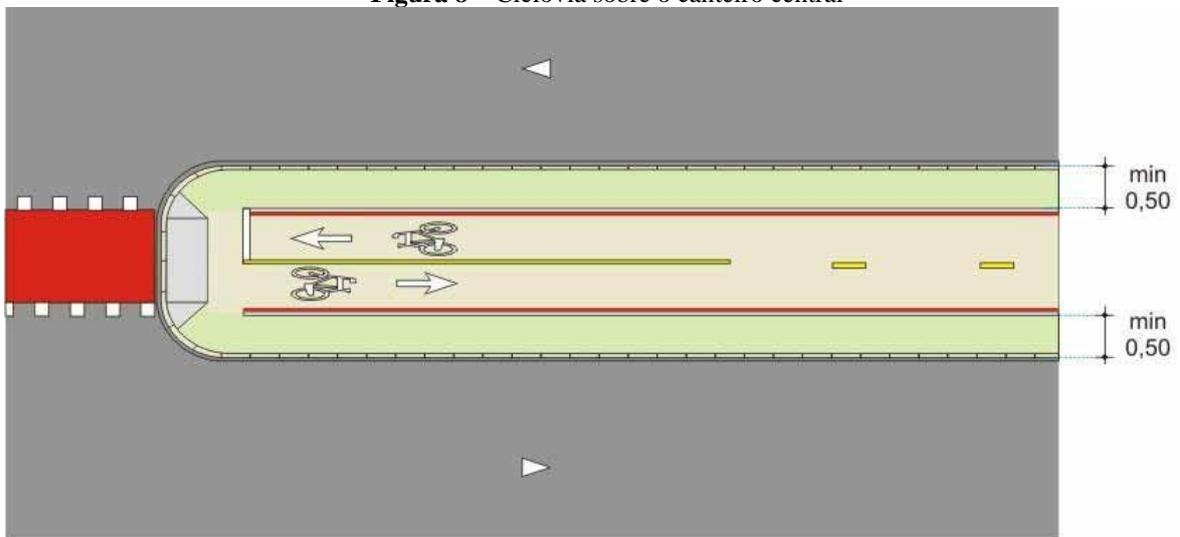
Fonte: CET (2014).

No caso de ciclovia, conforme a Figura 7, a distância formada entre ela e o espaço da via destinado fluxo de veículos automotores deve ter o mínimo de 0,50 m de largura, sendo desejáveis 0,60 m. Essa recomendação visa garantir que pedestres possam ter um ponto de apoio entre os dois espaços ao executar uma travessia sobre as duas pistas (CET, 2014).

Figura 7 – Ciclovía sobre o canteiro central

Fonte: CET (2014).

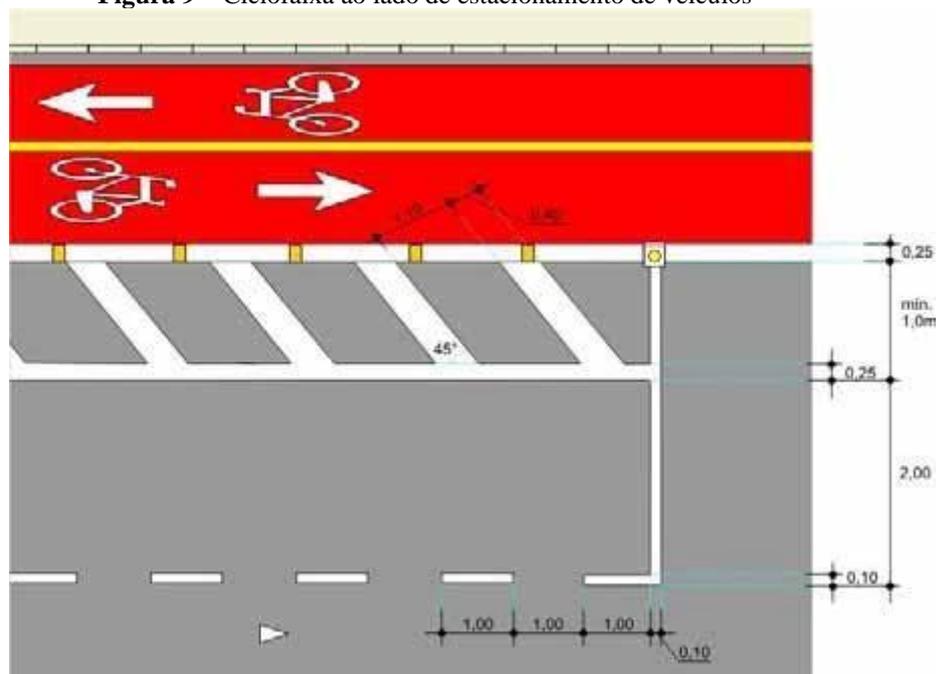
As Figuras 7 e 8 apresentam uma ciclovia sobre canteiro central e os espaços mínimos de 0,50 m do bordo do meio-fio. Não sendo possível garantir esta distância recomenda-se a colocação de gradil para maior proteção de ciclistas e pedestres (CET, 2014).

Figura 8 – Ciclovía sobre o canteiro central

Fonte: CET (2014).

No caso de existência de estacionamento regulamentado junto ao espaço cicloviário, conforme CET (2014, p. 5), “deve ser resguardada a existência de uma largura útil mínima de 1,0 m.

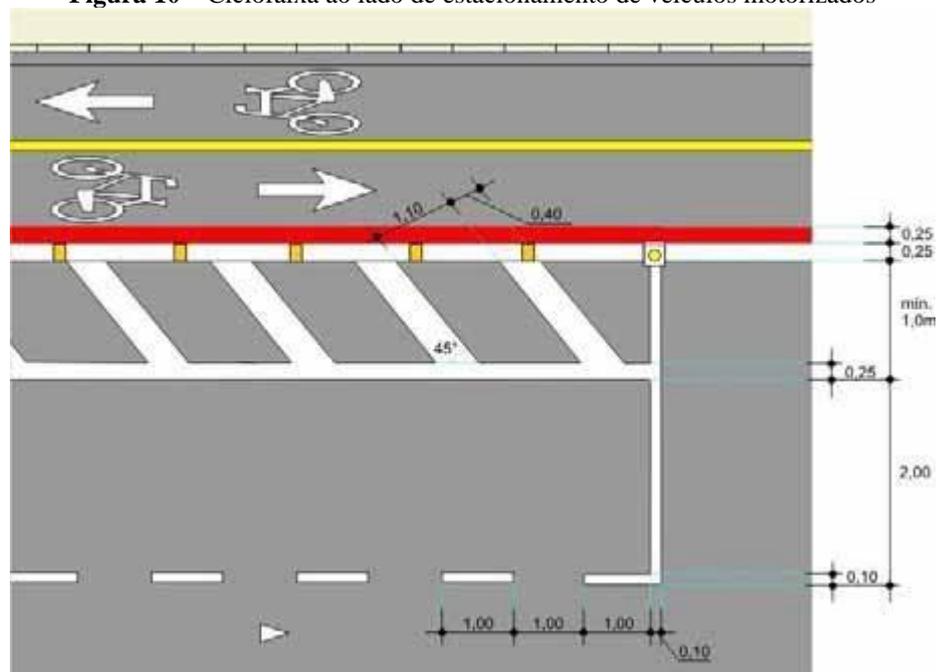
Figura 9 – Ciclofaixa ao lado de estacionamento de veículos



Fonte: CET, 2014.

Este espaço visa evitar acidentes quando da abertura das portas e permitir o acesso de agentes de fiscalização no caso de estacionamento regulamentado rotativo pago”, de acordo com a Figura 9 e Figura 10.

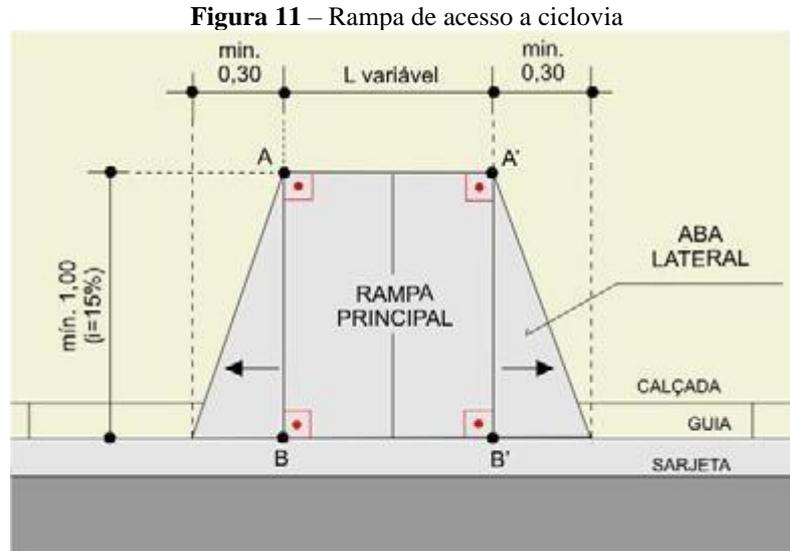
Figura 10 – Ciclofaixa ao lado de estacionamento de veículos motorizados



Fonte: CET (2014).

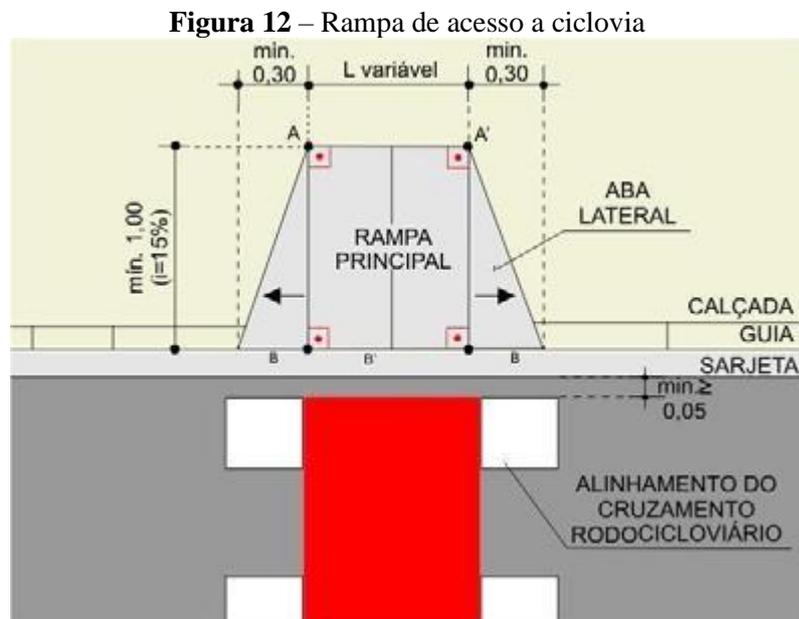
Os espaços cicloviários devem ser acessados por rampas em desnível com relação à

pista, conforme ilustração das Figuras 11 e 12.



Fonte: CET (2014).

Embora nem sempre seja possível mudar o greide da via, ou mesmo o espaço lateral onde a ciclovia será instalada, é importante buscar atenuar as rampas, caso não seja possível fazer tal suavização do perfil da ciclovia em projeto, será melhor então, abandonar a proposta original, procurando outra uma rota alternativa para a circulação dos ciclistas (GEIPOT, 2001).



Fonte: CET (2014).

Segundo a ABNT NBR 9050 é considerado rampa a inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento com declividade igual ou superior a 5%.

3.9.2 Sinalização vertical

Conforme determina o Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, a sinalização vertical se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas. Possui diversas finalidades, podendo regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via, realizar advertências dos condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres e indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento (CONTRAN, 2007).

A sinalização de regulamentação contém mensagens imperativas cujo desrespeito constitui infração. Os sinais mais utilizados na ciclofaixa demarcada na pista de rolamento são de preferência de passagem, velocidade, circulação e estacionamento (CET, 2014).

A sinalização de preferência de passagem em cruzamentos, conforme a figura 13, refere-se aos sinais que determinam os fluxos de veículos automotores ou ciclos que devem parar ou dar preferência de passagem, em fluxos que se cruzam (CET, 2014).

Figura 13 – Sinalização vertical de parada obrigatória



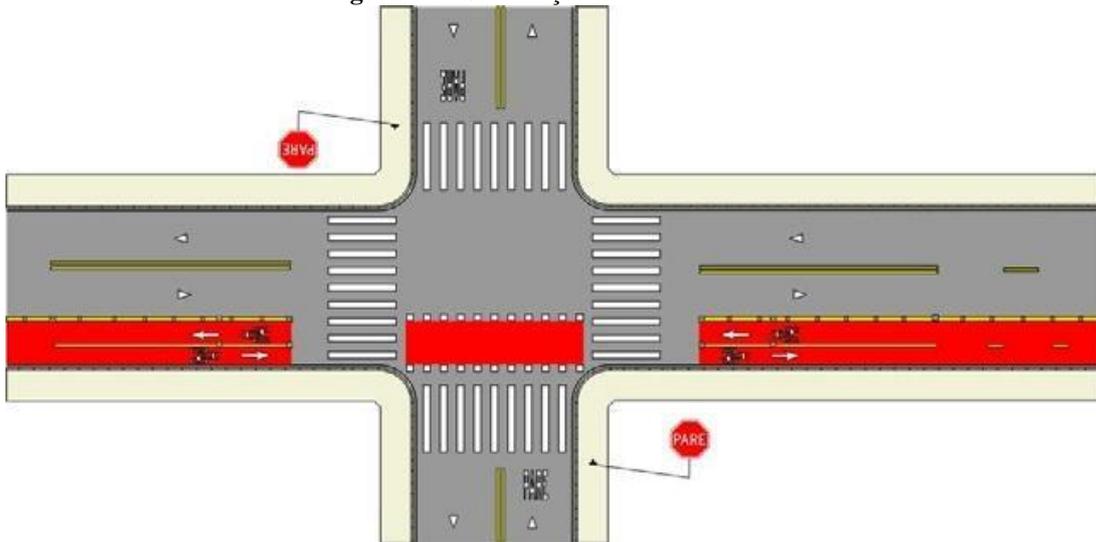
São caracterizados pelos seguintes sinais:

Fonte: CET (2014).

A Figura 13 assinala ao ciclista e/ou ao condutor de veículo automotor a obrigatoriedade de parar seu veículo antes de entrar ou cruzar a via/pista (CET, 2014).

Em interseção não sinalizada com direito de passagem deve se avaliar se a via sinalizada com espaço cicloviário passou a ter direito de passagem sobre a transversal. Caso isto ocorra, então, a via transversal deve ser sinalizada com a placa e legenda “PARE”, conforme a Figura 14.

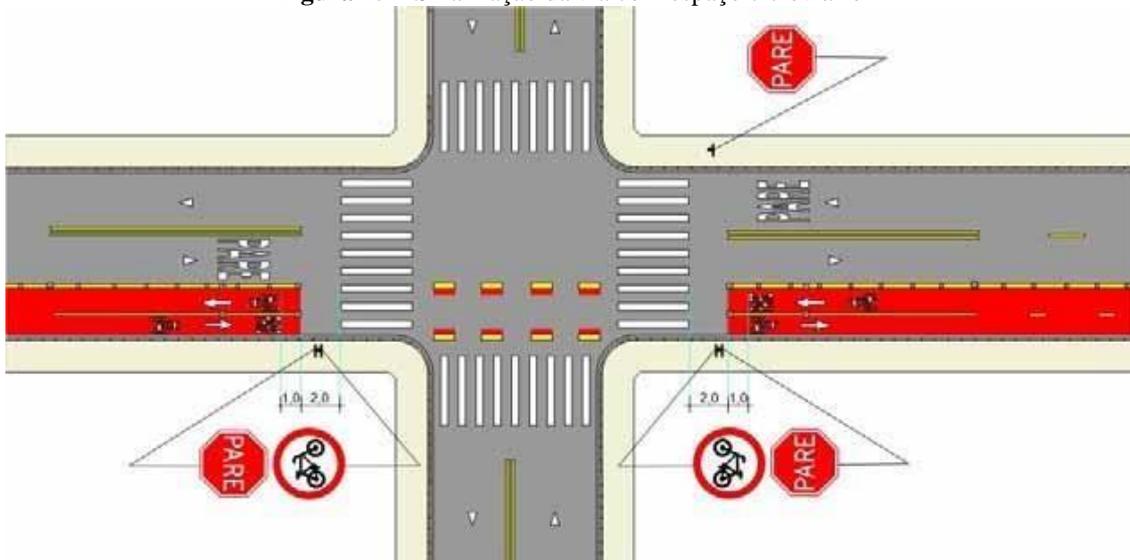
Figura 14 – Sinalização da via transversal



Fonte: CET (2014).

Caso negativo deve-se sinalizar a via com espaço cicloviário com placa e legenda “Pare” para as aproximações conforme geometria e fluxos de veículos automotores e bicicletas, de acordo com a Figura 15.

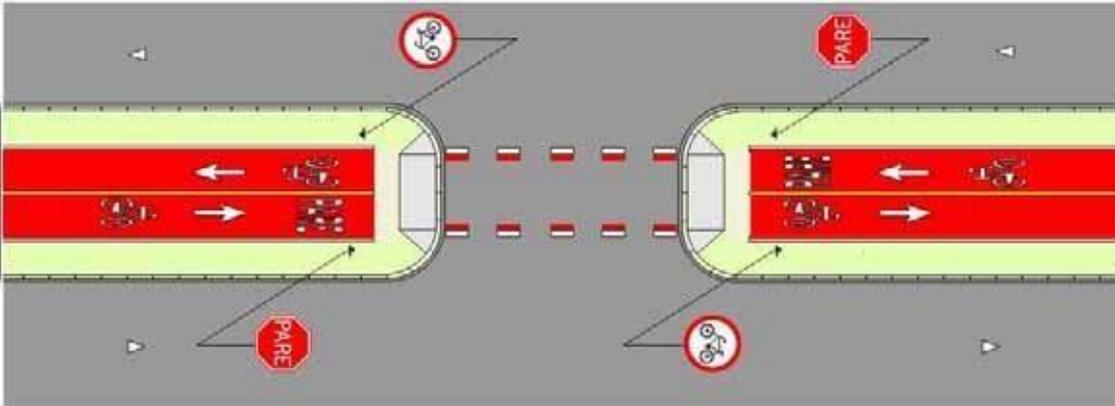
Figura 15 – Sinalização da via com espaço cicloviário



Fonte: CET (2014).

Quando na via apresenta consideráveis distâncias que permitem o fluxo de veículos automotores e possibilitam ao ciclista tempo suficiente para a travessia segura, mas o local não fornece ao ciclista visibilidade adequada ou suficiente para a tomada de decisão sem a necessidade de parar o ciclo deve-se sinalizar a aproximação com a placa “PARE”, conforme a Figura 16, (CET, 2014).

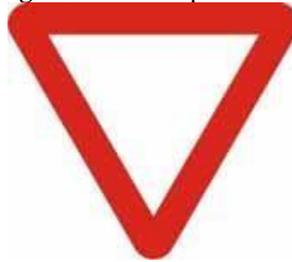
Figura 16 – Sinalização na continuidade da ciclovia



Fonte: CET (2014).

A Figura 17 assinala ao condutor de bicicleta a obrigatoriedade de dar preferência de passagem ao veículo que circula na via em que vai entrar ou cruzar, devendo para tanto reduzir a velocidade ou parar seu veículo, se necessário (CET, 2014).

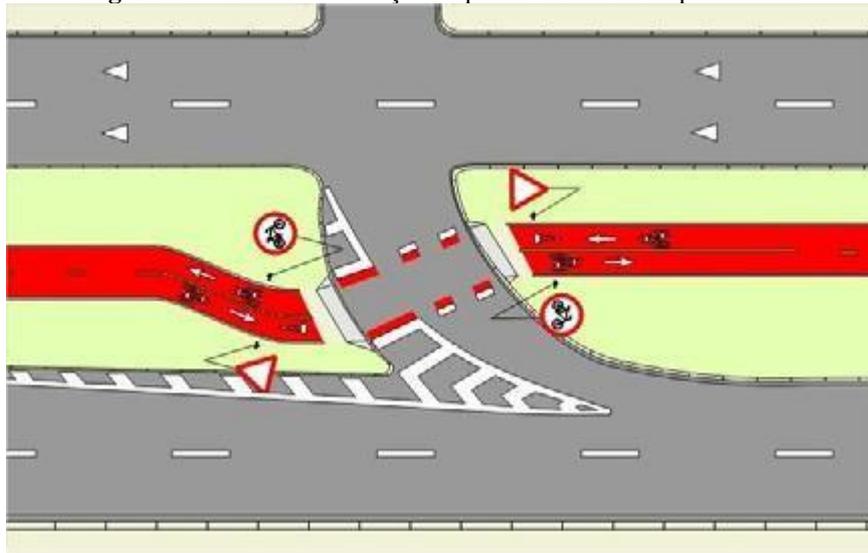
Figura 17 – Dê a preferência



Fonte: CET (2014).

Quando o fluxo de veículo automotor apresenta brechas com distâncias entre veículos que possibilitem ao ciclista tempo suficiente para a travessia segura e o local de travessia fornece ao ciclista visibilidade adequada e suficiente para a tomada de decisão para a realização desta operação sem a necessidade de parar, deve-se sinalizar a aproximação do espaço cicloviário com a placa de “Dê a preferência”, conforme ilustra a Figura 18.

Figura 18 – Critério de locação da placa vertical de dê preferência



Fonte: CET (2014).

Conforme a Figura 18, a placa deve ser colocada antes da interseção no lado direito da via/pista, o mais próximo possível do ponto de parada da bicicleta, respeitado os critérios de colocação. A sinalização da ciclovia também deve ser complementada com a inscrição no pavimento do símbolo “Dê a Preferência”, seta e símbolo “Bicicleta”, enquanto, a área de interseção deve ser sinalizada com linha de continuidade fornecendo orientação visual para travessia (CET, 2014).

Outro tipo de sinalização de regulamentações utilizadas nos espaços cicloviários é a de velocidade máxima permitida, conforme a Figura 19.

Figura 19 – Sinalização de velocidade máxima permitida



Fonte: CET, 2014.

Em vias coletoras, onde inexistente sinalização informando a velocidade, deve ser colocada regulamentação de 40 km/h e nas vias locais manter 30 km/h (CET, 2014).

Conforme a Figura 20, quando a via com faixa ou pista de circulação exclusiva de bicicleta ocorre só em determinado dia da semana e/ou horário, e a velocidade regulamentada da via é superior a 40 km/h, a regulamentação de velocidade, 40 km/h, deve acompanhar o horário de funcionamento da faixa (CET, 2014).

Figura 20 – Placa de regulamentação da velocidade com horário de funcionamento da faixa



Fonte: CET (2014).

De acordo com CET (2014), a regulamentação de velocidade com horário deve ficar abaixo da velocidade regulamentada para a via, Figura 21.

Figura 21 – Regulamentação da velocidade da via compartilhada com o sistema cicloviário e horário definido



Fonte: CET (2014).

Vias arteriais regulamentadas com velocidade de 60 km/h e com espaço cicloviário demarcado na pista deve ser regulamentada para 40 km/h. Quando estas vias possuem velocidade superior a 60 km/h e com espaço cicloviário demarcado na pista, o valor da velocidade deve ser definido junto à Gerência de Segurança de Trânsito. No entanto, via regulamentada com velocidade superior a 40 km/h e com ciclovias sobre canteiro ou calçada deve-se manter a velocidade regulamentada para a via (CET, 2014).

De acordo com a Figura 22, demonstra a sinalização exclusiva para o uso de ciclista (CET, 2014).

Figura 22 – Circulação exclusiva de bicicletas



Fonte: CET (2014).

O término da circulação exclusiva de bicicleta deve ser assinalado com a mensagem término ou pelas características físicas da via, conforme a Figura 23 (CET, 2014).

Figura 23 – Sinalização de término da circulação exclusiva de bicicleta



Fonte: CET (2014).

A implantação de trânsito compartilhado só deve ser permitida quando o fluxo de pedestres e de ciclistas tem condições de circular de forma harmoniosa, de acordo com a Figura 24, possibilitando que pedestres e ciclistas tenham condições de se desviar um do outro com segurança (CET, 2014).

Figura 24 – Sinalização de trânsito compartilhado entre pedestres e ciclistas



Fonte: CET (2016).

Para ciclofaixa locada junto ao meio-fio deve ser utilizado a sinalização de “Proibido Parar e Estacionar”, conforme ilustrado na Figura 25, de acordo com os critérios de locação estabelecidos no Manual de Sinalização Urbano (CET, 2014).

Figura 25 – Sinalização de proibido para e estacionar



Fonte: CET (2014).

O estacionamento regulamentado junto a ciclofaixa pode ser de uso prolongado ou rotativo pago, não devendo ser utilizado para os casos de curta duração e deve ser destinado a veículos leves, no caso automóvel e caminhonete (CET, 2014).

Figura 26 – Sinalização vertical de estacionamento regulamentado



Fonte: CET (2014).

A regulamentação deve ser feita com o uso do sinal de “Estacionamento Regulamentado” e informação complementar “Na Linha Branca” e demais informações como o tipo de veículo, e demais condições de estacionamento, Figuras 26 e 27 (CET, 2014).

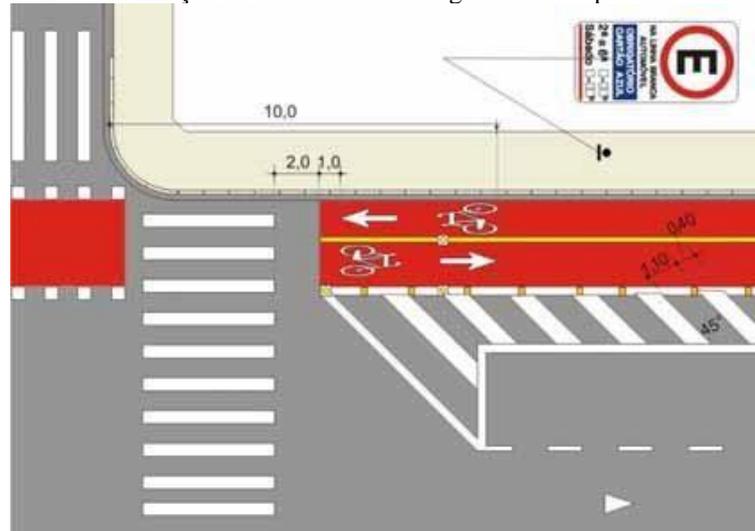
Figura 27 - Sinalização vertical de estacionamento regulamentado



Fonte: CET (2014).

A placa deve ser locada na calçada junto ao meio-fio acompanhada de marca de estacionamento regulamentado e marca de canalização, conforme a Figura 28.

Figura 28 - Sinalização de estacionamento regulamentado próximo a ciclofaixa



Fonte: CET (2014).

A sinalização de advertência adverte ao condutor de veículo automotor e aos ciclistas que a via transversal existe espaço cicloviário unidirecional ou bidirecional, conforme a Figura 29 (CET, 2014).

Figura 29 - Sinalização de advertência unidirecional e bidirecional

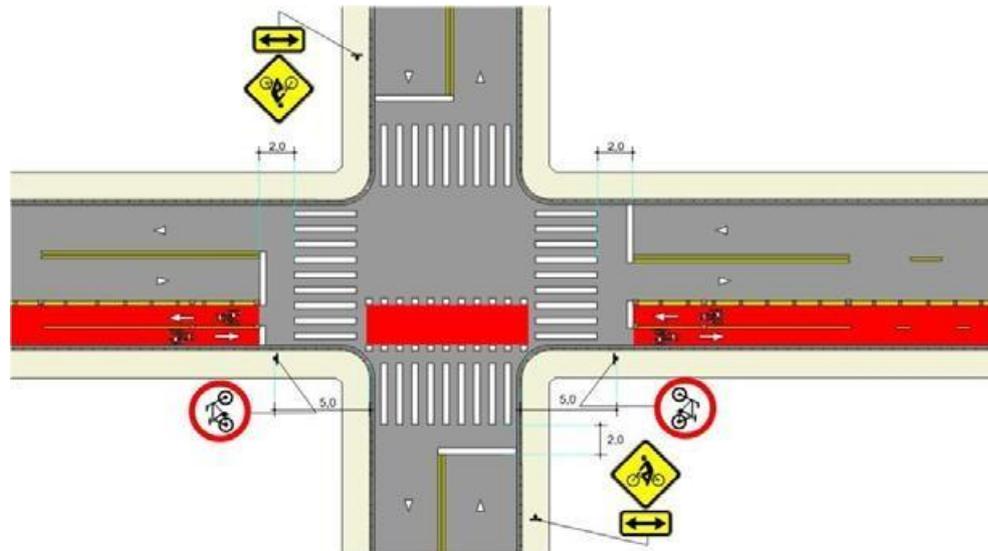


Fonte: CET (2014).

Este tipo de sinalização deve ser utilizado em vias transversal arterial ou coletora regulamentada com velocidade de 50 km/h, em via transversal de via com sentido único de circulação e ciclos no contra fluxo e em situações de risco em que se torna adequado advertir os condutores da existência de via com ciclofaixa ou ciclovia (CET, 2014).

Devem ser colocados na esquina anterior à direita da via transversal, conforme sentido de circulação, no máximo a 30 m da esquina, conforme a Figura 30. Em pista com sentido único de circulação, em que o posicionamento da placa à direita não apresente boas condições de visibilidade, este sinal pode ser repetido ou colocado também à esquerda da via transversal, particularmente se ela tiver 3 ou mais faixas de rolamento.

Figura 30 - Placa de advertência locada à direita na esquina anterior da via transversal



Fonte: CET (2014)

Portanto, tais normas de sinalização são fundamentais em um projeto de mobilidade urbana, sobretudo, do sistema cicloviário, para que todos aqueles que convivem nas vias públicas, sejam pedestres, ciclistas, motociclistas e condutores, em áreas urbanas ou rurais, adotem práticas padronizadas de convivência, baseada em normas de regulamentação, para que a mobilidade entre as pessoas seja realizada com respeito, harmonia e ordem, de maneira que os índices de acidentes e mortes no trânsito diminuam.

A caracterização e organização deste estudo foram norteadas a partir de dados secundários através da leitura de documentos e referências bibliográficas publicadas em relação ao tema pesquisado. Os dados primários foram coletados quando aplicados os questionários aos servidores públicos estaduais e municipais. Sendo que o motivo desta escolha está relacionado com a função do vínculo de estabilidade que o serviço público oferece em relação ao servidor da iniciativa privada, pressupondo então, que este vínculo gera uma relação duradoura entre o trabalhador e seu local de trabalho. Logo, depois foi observado pelo pesquisador as características físicas, de segurança e conforto do sistema cicloviário da cidade, sobretudo, das principais avenidas da cidade, através de registros de imagens e consultas as normas técnicas. E por fim, foram propostos dois modelos de projetos de sistema cicloviário para o uso da bicicleta nas avenidas Juscelino Kubitschek e Teotônio Segurado.

3.10 Pesquisa bibliográfica

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A primeira etapa constou da coleta e organização de dados extraídos de artigos, livros, teses e dissertações que serviram como embasamento para a contextualização do tema e definição de parâmetros para realização dos diagnósticos das pesquisas de campo – aplicação dos questionários aos servidores públicos e análise técnica do sistema cicloviário – como para a elaboração da proposta do sistema cicloviário para a cidade de Palmas.

4.1 Pesquisa documental

Concomitantemente a primeira etapa, a fase de investigação preliminar para o desenvolvimento do trabalho também consistiu na coleta de dados documentais, como dados históricos, estatísticos, materiais cartográficos e leis, obtidos por meio de consultas através dos órgãos públicos como: Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa (IBGE), Ministério das Cidades, Ministério da Infraestrutura, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria da União, Prefeitura Municipal de Palmas e imagens via satélite.

4.2 Pesquisa de campo – diagnóstico da percepção dos funcionários públicos com relação ao sistema cicloviário

O diagnóstico da infraestrutura do sistema cicloviário de Palmas a partir da percepção

dos funcionários públicos estaduais lotados nas sedes das secretarias do estado do Tocantins localizadas na praça dos girassóis e funcionários públicos municipais lotados nas secretarias localizadas no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas foi realizado por intermédio da aplicação de um questionário.

Como forma de embasamento para elaboração das perguntas foram realizadas as pesquisas bibliográficas por Dias (2017), Schmal (2018), Fernández – Heredia *et al* (2014) e documentos disponibilizados por Brasil (2007), CET (2014), Brasil (2016), Pires e Pires (2016) sobre a mobilidade urbana e o sistema cicloviário. Cujo objetivo foi coletar as informações necessárias para identificar o grau de satisfação e as dificuldades encontradas pelos funcionários públicos com os aspectos físicos e de continuidade espacial do sistema cicloviário existente, como também, foi de verificar as possibilidades do uso efetivo da bicicleta como principal meio de transporte de deslocamento para o trabalho.

Conforme ilustra no quadro 1, as perguntas foram elaboradas de maneira a permitir ao pesquisador identificar o perfil destes funcionários e analisar a sua percepção com relação ao sistema cicloviário de Palmas, de forma que estes dados, possam servir para verificação das potencialidades deste público fazer uso ou não do sistema cicloviário existente.

Quadro 1 – Características dos entrevistados e dos aspectos de infraestrutura do sistema cicloviário de Palmas

Características dos entrevistados e suas formas de deslocamentos	Percepção com relação as características do sistema cicloviário
<ul style="list-style-type: none"> • Gênero • Cargo • Faixa etária • Renda • Aquisição ou não de bicicleta • Como desloca-se para o trabalho diariamente • Tempo gasto nos deslocamentos diários 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuidade da ciclovia ou ciclofaixa • Sinalização • Segurança nas travessias e intersecções • Trajeto das ciclovias e ciclofaixas existentes • Estacionamentos para bicicletas • Existência das ciclorrotas • Condições de manutenção do pavimento • Iluminação • Sombreamento

Fonte: próprio autor, 2020.

Sendo assim, o questionário possibilita ainda identificar as possibilidades do servidor público usar ou não a bicicleta como principal transporte deslocamento para o trabalho, caso haja um sistema cicloviário que garanta conforto e segurança aos usuários.

O questionário é composto por dezesseis questões fechadas ou de múltiplas escolhas. Logo, a análise dos dados dentro de uma abordagem quantitativa foi realizada através da distribuição de frequências por meio de dados estatísticos, tabelas e gráficos.

A escolha deste público-alvo está relacionada com a função do vínculo de estabilidade que o serviço público oferece em relação ao servidor da iniciativa privada, pois pressupõe-se que este vínculo gera uma relação duradoura entre o trabalhador e seu local de trabalho. Com isso, o pesquisador pode diagnosticar as possibilidades de adotar ou não um meio de transporte alternativo ao habitual para o ambiente de trabalho diariamente. Outro fator é devido o fato da existência de secretarias públicas no centro da cidade, que contribuem para o aumento de fluxo de funcionários públicos nesta região.

Sabe-se que a região central é caracterizada pelo seu alto adensamento urbano, conforme estruturação do plano diretor. Estando presentes além das secretarias públicas também um aglomerado de lojas, comércios, bares, restaurantes, bancos e outros. Logo, a ausência de uma infraestrutura adequada para os ciclistas nesta região contribui para que o uso da bicicleta se torne inviável diante dos riscos e as limitações de deslocamentos que as vias oferecem.

Deste modo, os riscos de acidentes e os problemas inerentes à circulação de automóveis nas malhas urbanas, sobretudo, na região central da cidade poderia ser diminuído caso houvesse um sistema cicloviário que garantisse ao servidor público, segurança e conforto em seus deslocamentos.

Logo, após a escolha dos funcionários públicos a serem pesquisados, o próximo passo foi a definição dos locais para aplicação dos questionários. Com isso, escolheram-se o prédio da Prefeitura Municipal de Palmas, pois existem sete secretarias no seu interior e as sedes das secretarias do Estado do Tocantins localizadas na Praça dos Girassóis, possibilitando assim, um número relevante de amostra para validação dos resultados almejados. Todas estas edificações ficam localizadas na região central e próximas as imediações das duas principais avenidas a cidade: Avenida Teotônio Segurado e Avenida Juscelino Kubitscheck.

Entretanto, apesar de serem servidores públicos, a localização onde trabalham é diferente. Sendo assim, optou-se em dividir a população em dois grupos. Os funcionários públicos do estado do Tocantins denominamos de grupo A e funcionários públicos da Prefeitura Municipal de Palmas de grupo B. A partir daí, foram realizadas visitas aos departamentos de

recursos humanos das Secretarias do Estado localizadas na Praça dos Girassóis e Secretarias do Município localizadas no Prédio da Prefeitura Municipal de Palmas para o levantamento da população de cada grupo.

De acordo com a Tabela 2, após visita nos departamentos de recursos humanos das secretarias do Estado foi então levantado o quantitativo de funcionários lotados de cada secretaria.

Tabela 2 - Definição da população do grupo A

ESTRATOS	POPULAÇÃO
Secretaria da Saúde	450
Secretaria de Educação e Cultura	669
Secretaria da Fazenda e Planejamento	480
Secretaria de Cidadania e Justiça	110
Secretaria de Meio Ambiente	121
Secretaria do Trabalho e da Assistência Social	280
Agência de Turismo e Cultura	95
Secretaria de Indústria e Comércio	65
Fundação de Amparo à Pesquisa	22
Superintendência de Habitação	68
Terratins	76
Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos – ATR	60
AMETO	12
TOTAL	2508

Fonte: Departamento de Recursos Humanos das Secretarias do Estado do Tocantins, 2019.

Para o levantamento de funcionários públicos lotados nas secretarias do município localizadas no prédio da Prefeitura de Palmas também foram visitados os departamentos de recursos humanos. E a partir daí chegaram-se aos dados ilustrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Definição da população do grupo B

ESTRATOS	POPULAÇÃO
Secretaria Municipal de Educação	160
Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana	48
Secretaria de Habitação	41

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Regularização e Fiscalização	174
Secretaria Municipal de Governo e Relações Institucionais e Casa Civil	113
Secretaria Municipal Extraordinária de Assuntos Estratégicos, Captação de Recursos e Energias Sustentáveis	17
Gabinete da Prefeita e Secretaria de Comunicação	17
TOTAL	570

Fonte: Departamento de Recursos Humanos das Secretarias da Prefeitura de Palmas, 2019.

Definido a população de cada Secretaria dos dois grupos optou-se por realizar a amostra através da técnica de amostragem estratificada proporcional, de maneira que a proporcionalidade do tamanho da população de cada departamento ou secretaria fosse mantido na amostra.

Para definição do tamanho da amostra global de cada grupo a ser analisado, adotou-se 5% de erro amostral tolerável e a seguinte fórmula, segundo Barbetta (2012):

$$n_0 = \left(\frac{1}{E^2}\right) \quad (1)$$

e

$$n = N + n_0 \quad (2)$$

Sendo, N= tamanho da população; n= tamanho da amostra; n_0 = uma primeira aproximação para o tamanho da amostra; E= erro amostral tolerável.

Depois de identificado a população dos funcionários públicos do Estado usou-se as equações (1) e (2) para definição da amostra global dos dois grupos para depois então realizar a amostragem estratificada proporcional correspondente a cada secretaria.

Para o grupo A, os funcionários do Estado, ao usar as equações (1) e (2) foi realizado o levantamento da amostra global de 345 funcionários. Enquanto o grupo B, funcionários do município, ao usar as equações (1) e (2) foi realizado o levantamento da amostra global de 235 funcionários.

Tabela 4 - Amostragem estratificada proporcional correspondente ao grupo A

ESTRATOS	POPULAÇÃO	PROPORÇÃO POPULAÇÃO	SUBGRUPO DA AMOSTRA
Secretaria da Saúde	450	450/2508=0,18	N=0,18*345=62
Secretaria de Educação e Cultura	669	669/2508=0,27	N=0,27*345=93

Secretaria da Fazenda e Planejamento	480	480/2508=0,19	N=0,19*345=66
Secretaria de Cidadania e Justiça	110	110/2508=0,04	N=0,04*345=14
Secretaria de Meio Ambiente	121	121/2508=0,048	N=0,048*345=17
Secretaria do Trabalho e da Assistência Social	280	280/2508=0,11	N=0,11*345=38
Agência de Turismo e Cultura	95	95/2508=0,038	N=0,038*345=13
Secretaria de Indústria e Comércio	65	65/2508=0,026	N=0,026*345=9
Fundação de Amparo à Pesquisa	22	22/2508=0,0088	N=0,0088*345=3
Superintendência de Habitação	68	68/2508=0,027	N=0,027*345=10
Terratins	76	76/2508=0,030	N=0,030*345=10
Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos – ATR	60	60/2508=0,024	N=0,024*345
AMETO	12	12/2508=0,0048	N=0,0048*345=2
TOTAL	2508		345

Fonte: Recursos Humanos das Secretarias do Estado, 2019.

Então, depois de realizado a amostra global dos dois grupos seguiu-se para a amostragem estratificada proporcional de cada secretaria, respectivamente, de cada grupo, conforme ilustrado nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 5 - Amostragem estratificada proporcional correspondente ao grupo B

ESTRATOS	POPULAÇÃO	PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO	SUBGRUPO DA AMOSTRA
Secretaria Municipal de Educação	160	160/570=0,28	N=0,28*235=66
Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana	48	48/570=0,084	N=0,084*235=20
Secretaria de Habitação	41	41/570=0,0719	N=0,0719*235=17
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Regularização e Fiscalização	174	174/570=0,305	N=0,305*235=72
Secretaria Municipal de Governo e Relações Institucionais e Casa Civil	113	113/570=0,198	N=0,198*235=46

Secretaria Municipal Extraordinária de Assuntos Estratégicos, Captação de Recursos e Energias Sustentáveis	17	$17/570=0,0298$	$N=0,0298*235=7$
Gabinete da Prefeita e Secretaria de Comunicação	17	$17/570=0,0298$	$N=0,0298*235=7$
TOTAL	570		235

Fonte: Recursos Humanos das Secretarias da Prefeitura Municipal de Palmas, 2019.

Os questionários (teste piloto e aplicação final) foram aplicados no mês de novembro de 2019. Após alguns testes verificou-se que a aplicação dos questionários nos primeiros horários de expediente dos servidores públicos era mais produtiva. Todavia, o Tribunal de Justiça, Assembleia Legislativa, Palácio Araguaia e Secretaria de Segurança Pública ficaram de fora da pesquisa já que não ofereceram os dados da população de seus funcionários lotados em suas sedes, conforme tinha sido solicitado.

4.3 Pesquisa de campo – diagnóstico do sistema cicloviário de palmas a partir de uma análise técnica

O diagnóstico da infraestrutura do sistema cicloviário de Palmas foi desenvolvido a partir da observação do pesquisador no mês de dezembro de 2019.

Para a definição dos critérios a serem observados e forma de elaboração da descrição e reflexão do diagnóstico do sistema cicloviário foram utilizados como embasamento os indicadores de Dias (2017) e as pesquisas documentais disponibilizadas por Brasil (2007), ABNT (2012a), ABNT (2012b), CET (2014), De Janeiro (2014), Brasil (2016). Cujo objetivo foi identificar as condições de infraestrutura do sistema cicloviário observando de forma geral os aspectos físicos, de segurança e o conforto do sistema existente nas avenidas Juscelino Kubitscheck e Teotônio Segurado.

Com isto, a escolha das duas avenidas na pesquisa se deu porque, além de serem as principais avenidas da cidade, são as principais ligações aos órgãos públicos estaduais e municipais.

Para a realização do diagnóstico da infraestrutura do sistema cicloviário das duas avenidas usaram-se os seguintes parâmetros de observação:

- ✚ Largura livre das ciclovias ou ciclofaixas: observado se a largura livre da ciclovia ou ciclofaixa bidirecional mínima de 2,40 m; largura livre da ciclovia ou ciclofaixa unidirecional mínima de 1,20 m;

- ✚ O tipo de pavimento: observado se a superfície é regular, impermeável, antiderrapante e possui aspecto agradável ou se a superfície é irregular;
- ✚ Estado de conservação do pavimento: verificado se o pavimento possui um estado de conservação em toda a sua extensão ou apresenta rachaduras em sua extensão;
- ✚ Acessibilidade: verificado se o rebaixamento das calçadas dá acesso às cicloviárias com inclinação inferior ou igual a 8,33%, e largura mínima da rampa de 1,50 m;
- ✚ Iluminação: observado se a iluminação é voltada para o ciclista;
- ✚ Estacionamento para bicicletas: observado se existem paraciclos ou bicicletários próximos aos terminais, paradas de ônibus, se oferecem funcionalidade, dimensões apropriadas, visibilidade e segurança. A distância mínima entre paraciclos instalados paralelamente é de 60 cm;
- ✚ Continuidade aos pontos de parada: Observação se há ou não transposição nas paradas de transporte coletivo para cicloviárias ou ciclofaixas, pois o percurso destinado aos ciclistas deve ter continuidade junto aos pontos de parada para reduzir conflitos entre ciclistas, veículos e os passageiros que embarcam e desembarcam do transporte coletivo;
- ✚ Continuidade das cicloviárias ou ciclofaixas: verificar se há ou não continuidade do percurso de cicloviárias e/ou ciclofaixas destinados aos ciclistas;
- ✚ Integração com o transporte coletivo: observação se nas paradas de ônibus e terminais existem paraciclos ou bicicletários;
- ✚ Sinalização: observado a existência de sinalização vertical, horizontal de cicloviárias e ciclofaixas;
- ✚ Travessias e interseções: observado a sinalização horizontal em travessias e interseções com a pintura vermelha no pavimento, linhas paralelas constituídas por paralelogramos brancos e sinalização indicando o sentido de circulação das bicicletas, pois estas sinalizações são de suma importância para diminuir os riscos de acidentes entre bicicletas e veículos;
- ✚ Inclinação para a drenagem: observado a declividade transversal de 2% de cicloviárias e ciclofaixas determinante para o escoamento eficiente da água pluvial. Sendo que a inclinação deve estar direcionada para as faixas de tráfego motorizado;
- ✚ Sinalização de limite de velocidade em cicloviárias: observado se em cicloviárias as vias são demarcadas com a sinalização do limite de velocidade de 30 km/h;
- ✚ Arborização no trajeto: observado se existe um sistema de arborização nas imediações das cicloviárias e ciclofaixas.

A partir da definição dos parâmetros a serem observados na infraestrutura foi elaborado um formulário para a coleta de dados em campo, disponível no Apêndice B.

4.4 Proposta de um projeto de sistema cicloviário

O principal produto para esta dissertação foram duas propostas de projeto geométrico desenvolvido para as avenidas Juscelino Kubitscheck e Teotônio Segurado. Neles foram contidas medidas técnicas de desenho, que possibilitassem a circulação e integração entre o transporte público de massa, veículos automotores individuais e ciclistas que proporcionasse aos usuários segurança e conforto. Todavia, para o desenvolvimento desta proposta foi imprescindível o estudo através das pesquisas documentais, como as diretrizes do plano diretor da cidade e plano cicloviário municipal existente, as políticas e programas de mobilidade nacionais, consultas técnicas realizadas *in loco* e consulta aos funcionários públicos que trabalhavam nas imediações destas avenidas. E análise do mapa de ordenamento urbano e sistema cicloviário existente publicados pela Prefeitura Municipal de Palmas, como também, observação de imagens do Google Earth.

4.4.1 Estudos preliminares à elaboração do projeto

O estudo preliminar é de fundamental importância para qualquer início de desenvolvimento de projeto, pois é nesta fase que são coletadas todas as informações prévias a respeito do objetivo a ser alcançado.

Deste modo, partindo dos estudos preliminares à elaboração da proposta de projeto do sistema cicloviário seguiram-se os seguintes procedimentos:

- ✚ Realização da definição da área de atuação, ou seja, as avenidas a serem investigadas e o bairro;
- ✚ Diagnóstico das percepções por meio de um questionário aplicado aos funcionários públicos municipais e estaduais lotados nas sedes públicas próximas as principais avenidas da cidade;
- ✚ Realização de caminhada ao longo do percurso pré-selecionado, anotando e registrando os detalhes específicos a serem considerados no desenvolvimento do projeto;
- ✚ Consultada aos documentos e normas técnicas para a elaboração da proposta de projeto;
- ✚ Elaboração da proposta do projeto geométrico e de sinalização através dos softwares:

SketchUp, AutoCAD, SinC e imagens satélites do Google Earth.

Dessa feita, a partir dos questionários aplicados aos servidores públicos municipais e estaduais, os diagnósticos do sistema cicloviário realizados nas principais avenidas da cidade e elaboração das propostas de sistema cicloviário, a partir de estudos de documentos, referências bibliográficas, normas e utilização de softwares representam um esforço em fornecer subsídios, não só ao pesquisador para a elaboração desta dissertação, mas também, tem como objetivo despertar tanto a sociedade como as repartições públicas para a importância que o uso da bicicleta e os investimentos em infraestrutura do sistema cicloviário representam para cidade. Pois, além de serem alternativas acessíveis a todas as classes sociais, possuem baixo impacto ambiental e social, contribuindo para a formação de uma cidade mais sustentável.

Neste capítulo, após breve discussão acerca das características e peculiaridades da estrutura urbana de Palmas-TO, foram relatados os resultados e interpretação destes, a partir dos instrumentos e procedimentos utilizados na aplicação da pesquisa. Para isto, foram realizados a aplicação de questionários aos servidores públicos municipais e estaduais, diagnósticos do sistema cicloviário realizados nas principais avenidas da cidade e elaboração das propostas de sistema cicloviário, a partir de estudos de documentos, referências bibliográficas, normas e utilização de *softwares*, cujo objetivo, foi não somente auxiliar o pesquisador na elaboração das propostas, mas também, contextualizar a pesquisa com objetivo de despertar tanto a sociedade como as repartições públicas para a importância que o uso da bicicleta e os investimentos em infraestrutura do sistema cicloviário representam para cidade. Pois, além de serem alternativas acessíveis a todas as classes sociais, possuem baixo impacto ambiental e social, contribuindo para a formação de uma cidade mais sustentável.

4.5 Características e peculiaridades da estrutura urbana de palmas e seus aspectos inerentes ao sistema cicloviário

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Palmas está localizado no Estado do Tocantins, região norte do Brasil. Possui uma área territorial de 2.218,942 km², população estimada de 299.127 habitantes e densidade demográfica de 102,90 hab/km² (IBGE, 2019).

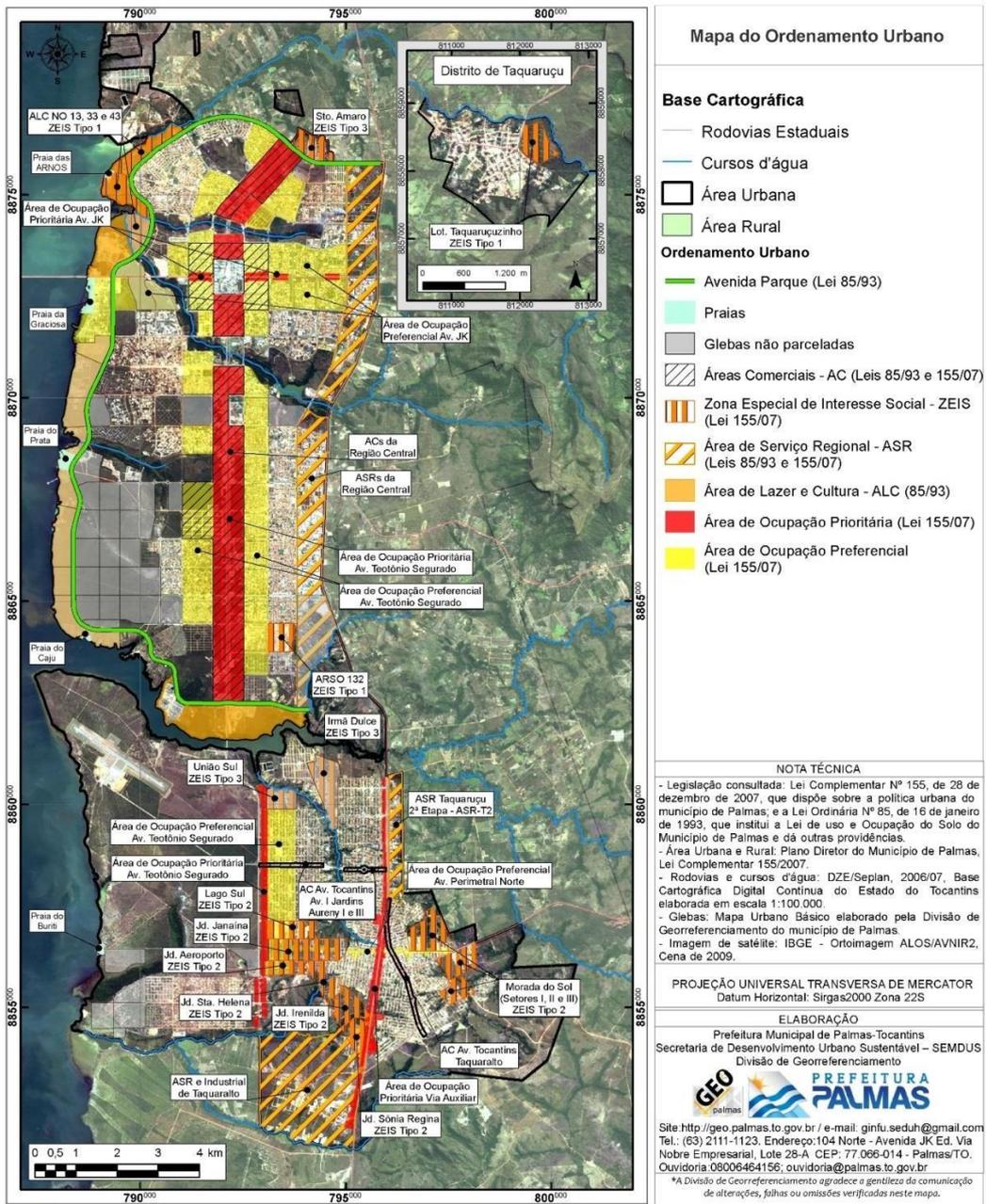
A cidade dispõe de um plano diretor que tem como propósito estimular o crescimento do adensamento urbano e o desenvolvimento da cidade com equidade. Neste plano diretor os principais instrumentos para realização do seu planejamento constam as diretrizes, os instrumentos, ações e projetos voltados a proporcionar o acesso amplo, democrático e as oportunidades que a cidade oferece.

Sendo assim, a cidade em seu ordenamento urbano, conforme ilustrado no Mapa 1, as áreas das imediações mais próximas tanto da Avenida Juscelino Kubitschek como da Avenida Teotônio Segurado, hachuradas em vermelho, são denominadas de áreas prioritárias,

Mapa 1 - Mapa de Ordenamento Urbano de Palmas

pois são planejadas para a ocupação ou adensamento de alta intensidade e maior coeficiente de aproveitamento dos terrenos, ou seja, são áreas voltadas para a construção de hotéis, bares, restaurantes, órgãos públicos, comércios, lojas e outros. Enquanto, as áreas de ocupações

preferenciais, localizadas nos eixos secundários das avenidas Teotônio Segurado e Juscelino Kubitschek, e no eixo da avenida perimetral norte da região e sul de Palmas, da cor amarela, têm o objetivo promover o adensamento de média densidade, ou seja, áreas destinadas a construção de lojas, comércios e residências, conforme a Lei Complementar n. 400 de 2 abril de 2018 (PALMAS, 2018), que dispõe do Plano Diretor Participativo da cidade de Palmas.



Fonte: Prefeitura Municipal de Palmas, 2020.

Contudo, importante observar que este adensamento é de suma importância para o desenvolvimento da cidade, todavia, precisa ser bem planejado e controlado, pois quando se ultrapassa os níveis de sustentabilidade iniciam-se os problemas ambientais, sociais e

econômicos. Assim, com o advento deste adensamento desordenado a cidade pode sofrer com os problemas dos congestionamentos no trânsito, níveis elevados de poluição do ar e sonoro, com a desertificação, desflorestamento, extinção das espécies naturais, esgotamento das reservas hídricas e crescimento das desigualdades sociais.

Diante disso, o que se observa é que a cidade de Palmas, infelizmente, tem se desenvolvido de forma desordenada, todavia, precisa ser repensada ou reformulada na sua maneira de promover o adensamento. Haja visto, muitas áreas da região central, apesar de apresentarem melhores condições de infraestrutura e valorização, apresentam várias áreas desocupadas ou vazios urbanos, conforme ilustra a figura 31.

Figura 31 - Presença de vazios urbanos no centro da cidade e regiões próximas



Fonte: Google Earth, 2020.

Em contrapartida, as regiões periféricas, mais afastadas do centro, geralmente ocupadas por pessoas de baixa renda, têm se expandido de maneira desordenada, com pouca infraestrutura nas áreas de habitação, segurança, saneamento, saúde, educação, sobretudo, na área de mobilidade urbana, comprometendo assim, a qualidade de vida das pessoas. Esta cidade apesar de planejada na área da mobilidade urbana continua priorizando a circulação dos automóveis. Suas avenidas largas se apresentam como eixos para o fluxo desimpedido de

automóveis, aumentando-se os riscos de acidentes, dificultando a circulação de pedestres, ciclistas e contribuindo para a formação de uma cidade menos sustentável.

Com o objetivo de regulamentar as questões da ordenação do território e da participação comunitária, e promover a inclusão social, estabelecer as regras referentes ao uso e a ocupação do solo urbano e ao controle da expansão do território urbano, propor a definição da função social da cidade e da propriedade, a ser especificada no plano diretor municipal surge o Estatuto da Cidade regulado pela Lei n. 10.257 (BRASIL, 2001).

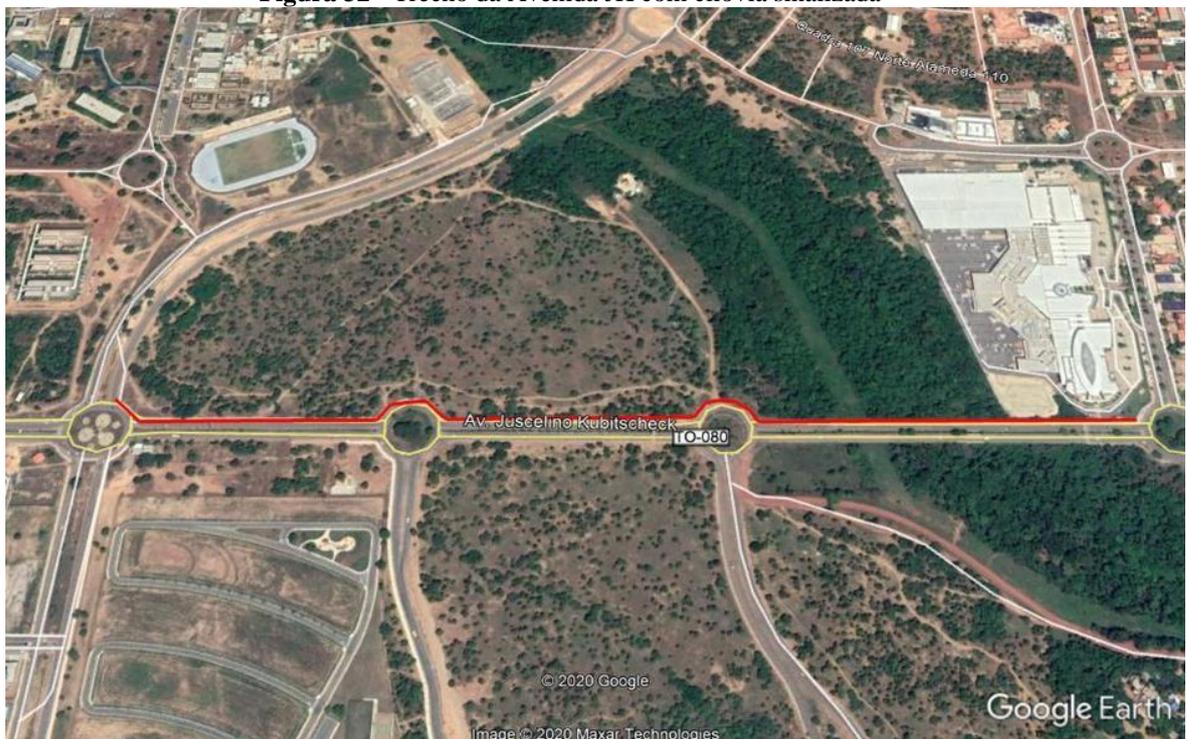
Logo, em Palmas, o instrumento urbanístico, denominado de parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, regulado pela Lei n. 10.257 (BRASIL, 2001), tem tido o objetivo de reduzir a retenção especulativa, obrigando os proprietários a darem destinação aos seus imóveis abandonados, terrenos vazios sem edificação ou glebas sem utilização e parcelamento, de forma a cumprirem a função social. Entretanto, nota-se que num universo de sete milhões de metros quadrados vazios na cidade, apenas um ínfimo resultado de 276,2 mil metros quadrados, lançados no IPTU progressivo, há de se preocupar, repensar e promover amplo debate acerca da efetividade desse instrumento (BAZOLLI, 2016).

As avenidas principais, JK e Teotônio Segurado, fazem parte dos eixos de transporte da cidade, e suas estruturas deveriam seguir as diretrizes do plano diretor, priorizando os investimentos em infraestrutura do sistema de mobilidade urbana, de maneira que seja permitido, além das melhorias de circulação de bens e serviços urbanos, também, a acessibilidade das pessoas, integração entre os modais de transporte, sobretudo, do transporte não motorizado com o transporte público de massa para que a cidade se desenvolva de maneira mais inclusiva, humanizada e sustentável.

A Avenida JK é uma via arterial, que corta a cidade no sentido leste oeste é controlada por semáforos nas travessias de pedestres e possui velocidade máxima de 60 km/h. Os cruzamentos são constituídos por rotatórias. Através desta avenida são distribuídos os fluxos de transportes para as vias coletoras e dão acesso aos lotes lindeiros. Entretanto, ainda é uma via que prioriza o uso dos automóveis. Existem trechos que não possuem nenhuma infraestrutura voltada para o transporte não motorizado, no caso a bicicleta. Já os trechos que possuem ciclovias não são dotados de infraestrutura satisfatória. Por exemplo, na figura 32 é destacado um trecho que possui uma ciclovia com infraestrutura mais próximo do ideal. Esse trecho, dentro da avenida, se estende da av. NS 15, próximo da Universidade Federal do Tocantins, até a avenida NS 5, próximo ao shopping capim dourado. Todavia, ciclovia, apesar de ser de concreto, e sinalizada horizontalmente, não possui, iluminação, sombreamento, continuidade, além, das rachaduras que prejudicam a circulação dos usuários pelo local.

Já a Avenida Teotônio Segurado, também arterial, corta a cidade no sentido norte sul, controlada por semáforos nos cruzamentos, possui velocidade máxima de 70 km/h. É uma via que apresenta uma área em potencial para o desenvolvimento de um sistema cicloviário de qualidade, no entanto, suas condições de infraestrutura, também priorizam o uso dos automóveis. As ciclovias e ciclofaixas existentes, infelizmente, além, de possuírem continuidade carece de infraestrutura adequada. Na figura 33, demonstram os trechos da avenida que possuem ciclofaixas (amarelo) e ciclovias (vermelho).

Figura 32 - Trecho da Avenida JK com ciclovia sinalizada



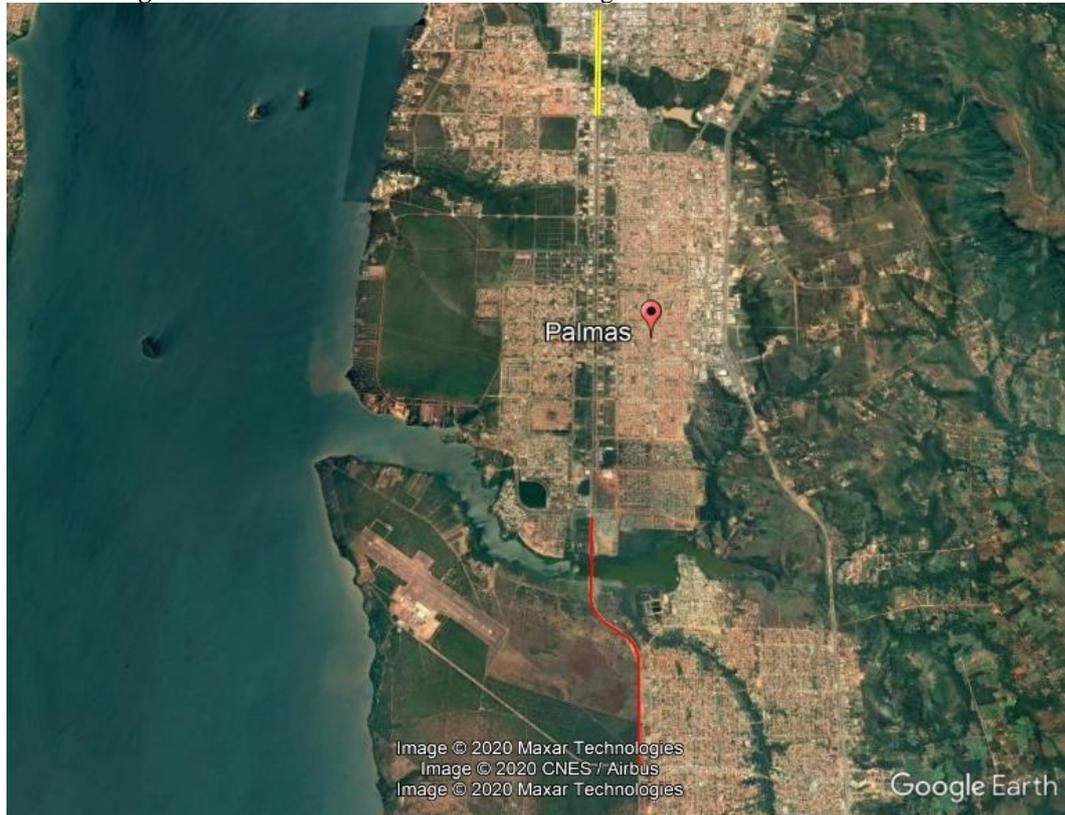
Fonte: Google Earth, 2020.

Essas vias principais, recebem o formato de cruz, sendo a Avenida Teotônio Segurado, estruturada no sentido norte e sul, e a Avenida JK, no sentido leste oeste. Além, de suas importâncias para os deslocamentos, também auxiliam no referenciamento das quadras da cidade. Por exemplo, acima da Avenida JK, no sentido nordeste, são formadas as quadras, cujas nomenclaturas, recebem os nomes de ARNES, já no sentido noroeste, as ARNOS. Já abaixo da Avenida JK, no sentido sudeste, as quadras ARSES, Aurenys, Taquaralto, Taquaruçu e outros. No sentido sudoeste, lado esquerdo da Avenida Teotônio Segurado, formam as quadras ARSOS e regiões do Taquari, conforme Mapa 1.

Com relação ao sistema cicloviário da cidade, observa-se que através do mapa 2, que o desenvolvimento do sistema ainda caminha a passos curtos. Apesar de existirem já 46,15 km de ciclovias construídas, as mesmas em muitas situações não se apresentam em bons estados

de conservação, além de não possuírem as condições adequadas exigidas pelos manuais de sistema cicloviário e a norma de acessibilidade NBR 9050. Com base no Mapa 2, pressupõe-se que foram já executados os 31,24 km de ciclovias. E existe também uma proposta para a construção de 64,22 km de ciclovias, totalizando 141,61 km de ciclovias construídas.

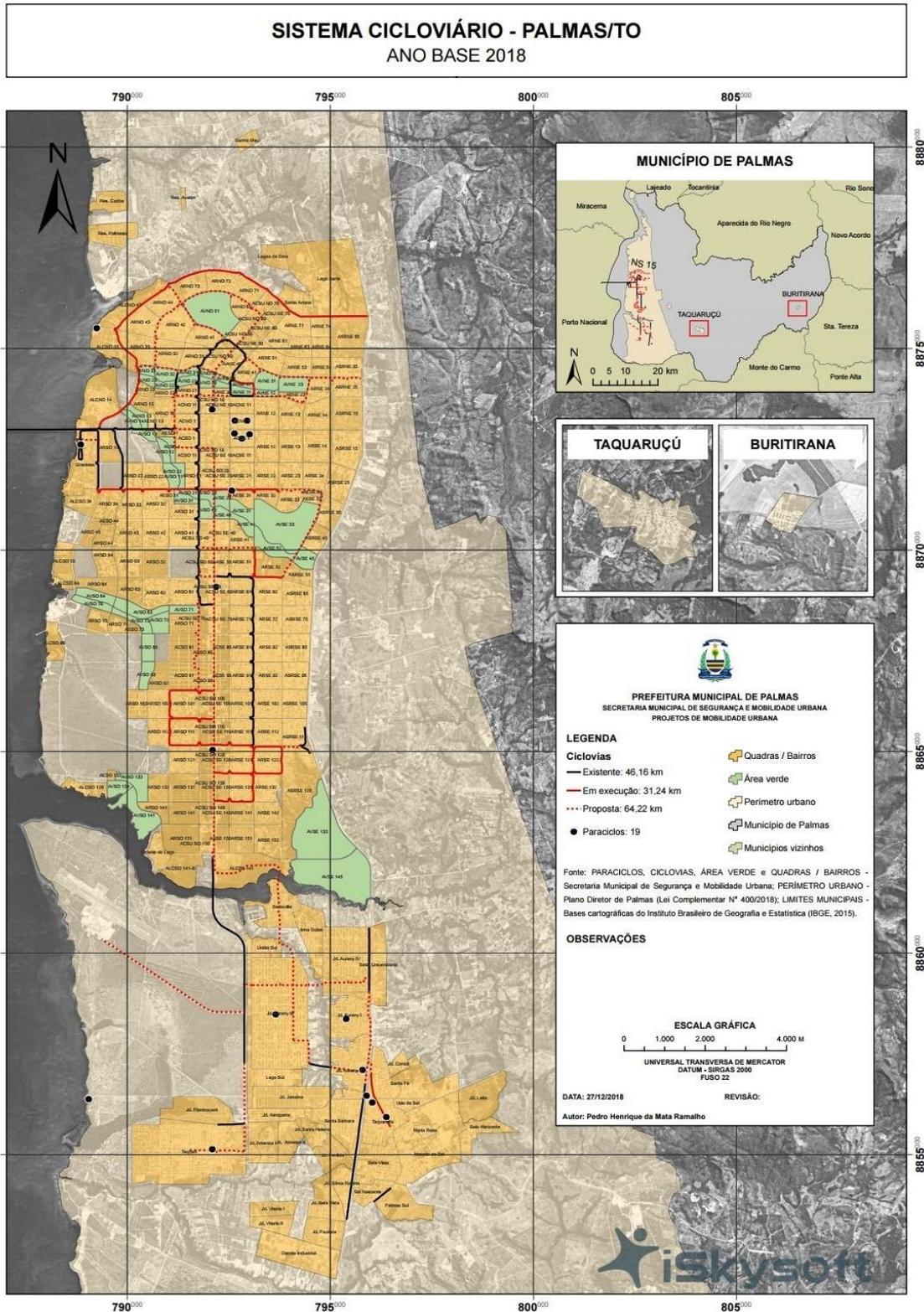
Figura 33 - Trechos da Avenida Teotônio Segurado com ciclovias e ciclofaixas



Fonte: Google Earth, 2020.

Dentro destas propostas a prefeitura municipal de Palmas elaborou, ano de 2012, um projeto, ilustrado na figura 34, que integraria o sistema cicloviário ao transporte público de massa, denominado de *Bus Rapid Transit* (BRT), no corredor a Avenida Teotônio Segurado, cuja implantação seria dotada de infraestrutura sofisticada que teria como propósito melhorar a eficiência do transporte público, atender as necessidades de mobilidade das pessoas, encurtando as distâncias entre o norte e o sul da cidade e favorecendo, sobretudo, a integração com o sistema cicloviário, com ciclovias, sombreamento, iluminação e estacionamentos.

Mapa 2 - Mapa do Sistema Ciclovitário de Palmas



Fonte: PALMAS, 2018.

Entretanto, o projeto foi impedido de ser executado pela Tribunal de Contas da União,

Figura 34 - Detalhamento do projeto de implantação da estação do BRT no canteiro central da Avenida Teotônio Segurado da cidade de Palmas

em decorrência da ausência de estudos de demanda e o superdimensionamento do empreendimento, conforme consta no relatório de avaliação dos resultados da gestão: BRT sul, publicado pelo Ministério da Transparência, Fiscalização e Controle em 2014.

Fonte: PETMOB, 2009.



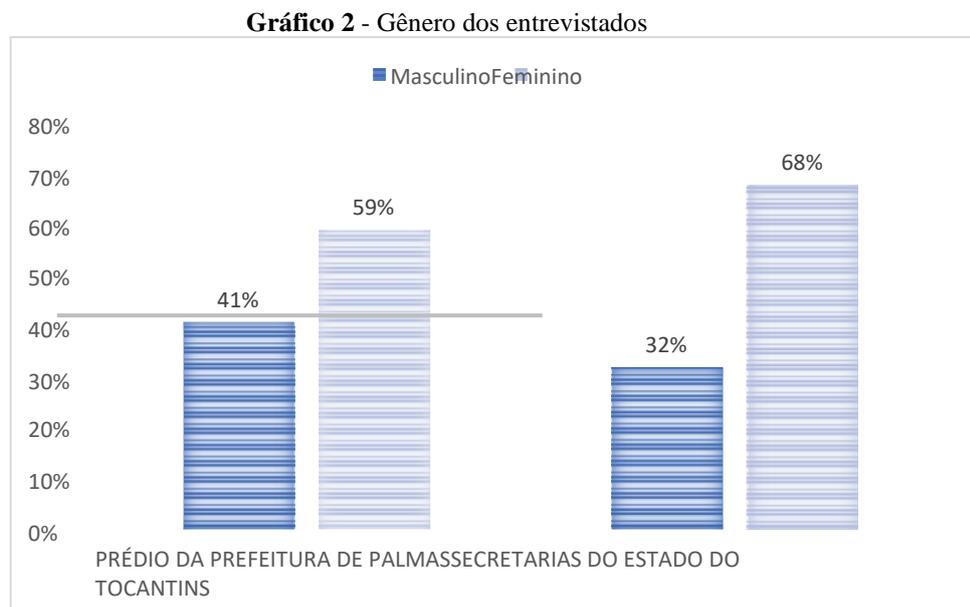
Conforme relata Balassiano (2012), o BRT pode ser uma alternativa viável tanto em termos econômicos como ecológicos, pois auxiliam na promoção do desenvolvimento sustentável das cidades. Haja visto que este sistema está difundido em todo o globo terrestre e no Brasil sua participação como modo de transporte de massa vem crescendo ao longo da última década. Contudo, se faz necessário também, que os planejadores e as pessoas tenham uma consciência de mobilidade sustentável, estruturando e buscando melhorias nos deslocamentos por intermédio da interação constante e dinâmica entre o transporte coletivo, usuários de sistema privados motorizados, bicicletas e viagens a pé.

5.1 Resultados e discussões da avaliação do sistema cicloviário a partir da opinião dos servidores públicos

Para a coleta de dados e realização do diagnóstico do sistema cicloviário de Palmas e a verificação das possibilidades do servidores públicos estaduais e municipais usarem ou não a bicicleta como principal transporte de deslocamento para o trabalho, foram realizados 345 questionários aplicados aos servidores públicos estaduais lotados nas sedes na secretarias do estado do Tocantins na praça dos girassóis e 235 questionários aplicados aos servidores públicos municipais lotados no prédio da prefeitura Municipal de Palmas, no período de novembro a dezembro de 2019.

5.1.1 Gênero dos entrevistados

Com base no questionário aplicado tanto nas sedes das Secretarias do Estado e Prédio da Prefeitura de Palmas, com base nos dados coletados a partir dos questionários aplicados, de maneira aleatória, nas diversas repartições, observou-se um maior número de mulheres entrevistadas do que o de homens, conforme demonstra o Gráfico 3. Isto pressupõe-se que a figura feminina no mercado de trabalho tem ganhado cada vez mais espaço, e conseguido, superar os obstáculos das discriminações e do machismo construídos historicamente.



Fonte: Departamento de Recursos Humanos das Secretarias do Estado e Prefeitura Municipal de Palmas (2019).

Importante estes dados, pois demonstra que a mulher na sociedade vem promovendo um movimento de reflexão, questionamento e ressignificação de papéis cristalizados e de funções femininas, inclusive conquistando espaços, obtendo reconhecimentos que levam a uma reestruturação de sua identidade e de seu lugar no mundo.

Deste modo, pressupõe-se que a mulher tem transitado com mais desenvoltura nesses novos tempos, opondo-se a uma submissão e dependência históricas nas quais, constantemente, desempenhou uma função inferior. Neste cenário de conquista da liberdade, a mulher pode usar da bicicleta, inclusive, como estratégia de ampliação de sua mobilidade e vivências públicas. Assim, buscando aumentar suas alternativas de diversões, contestando e rompendo muitas das vezes com algumas rígidas normas sociais construídas historicamente.

Conforme relata Melo e Schetino (2009) na transição do século XIX para o século XX, ressaltando esta conquista de liberdade feminina, muitas mulheres norte americanas, por

exemplo, adotaram a bicicleta como uma forma de ampliar sua mobilidade e suas vivências públicas, de aumentar suas alternativas de diversão e mesmo de contestar as rígidas normas sociais que as cercavam. Sendo assim, os modos ativos, sobretudo, do uso da bicicleta como meio de transporte de deslocamento para as mulheres podem desenvolver um papel fundamental nas viagens cotidianas, aumentando assim seus raios deslocamentos, as possibilidades de destinos, economia de recursos e a prática de exercícios físicos (HARKOT, 2018).

5.1.2 Cargos ocupados pelos entrevistados

Nas administrações públicas tanto do estado como no município entrevistados, a maioria dos cargos são ocupados por técnicos. Seguido de outros cargos como auxiliares administrativos, estagiários e etc, conforme Tabela 6.

Dos técnicos, 50% dos funcionários públicos municipais estão lotados no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas e 49% dos funcionários públicos estaduais lotados nas sedes das Secretarias do Estado localizados na praça dos girassóis. Seguido de um número grande também de outros cargos como auxiliares administrativos, estagiários e outros.

Tabela 6 - Cargo dos entrevistados na Administração Pública do Estado e Município

	Serviços Gerais	%	Técnico	%	Segurança	%	Chefia	%	Outros	%
Prédio da Prefeitura de Palmas	2	1%	117	50%	2	1%	14	6%	100	43%
Secretarias do estado do Tocantins	8	2%	169	49%	3	1%	17	5%	148	43%

Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Com base na tabela 6, de acordo com os cargos relacionados, pressupõe-se que os cargos de confiança, por exemplo chefia, são cargos dotados dos maiores salários da rede pública, pois geralmente, são cargos comissionados, no qual recebem uma gratificação por isso, assim sendo, diante da realidade do sistema cicloviário existente, e do transporte público de massa sem qualidade, são fatos, que podem criar possibilidades destes funcionários migrarem para o uso do transporte individual, como principal meio de transporte para realização de seus deslocamentos para o trabalho.

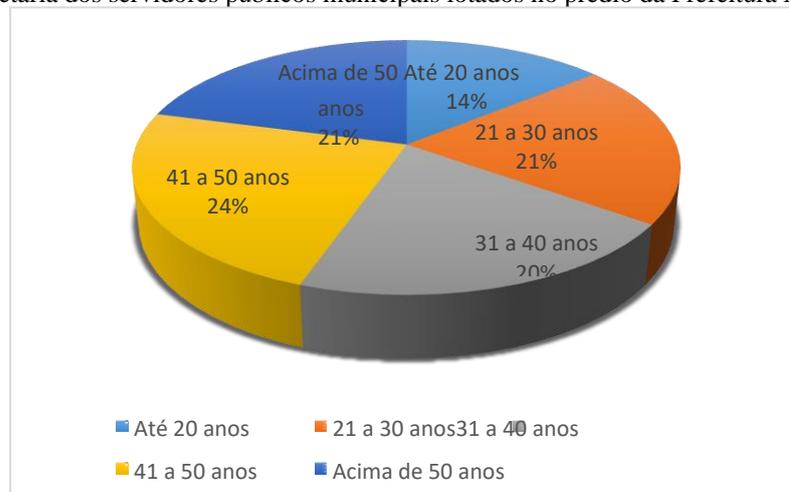
Em contrapartida, os demais cargos podem acontecer o efeito inverso, pois pressupõe-se que o fato de receberem os menores salários, isto seja um fator, que leve estas pessoas a

morarem nas regiões onde custo de vida seja mais barato. Cujas infraestruturas de moradia, saneamento básico, sobretudo, na área de mobilidade urbana sejam precárias. Associados a estes problemas ainda existem índices de vazios urbanos na cidade, tornando maiores as distâncias entre as periferias e o centro da cidade. Desta forma, podendo inviabilizar o uso do transporte não motorizado. Então, as possibilidades destas pessoas utilizarem ônibus e motos, como transporte principal de deslocamento, são maiores, já que são mais acessíveis em relação ao uso dos automóveis. Entretanto, diante disso, aumentam-se os riscos de acidentes e outros impactos que esses modais podem gerar para sociedade.

5.1.3 Faixa Etária dos Entrevistados

Observa-se que tanto na sede da Prefeitura Municipal de Palmas como nas sedes das secretarias do Estado do Tocantins, conforme ilustram o Gráfico 4 e 5, a quantidade de jovens funcionários públicos entrevistados, abaixo dos 30 anos foi a menor parte do total de funcionários.

Gráfico 3 - Faixa etária dos servidores públicos municipais lotados no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas

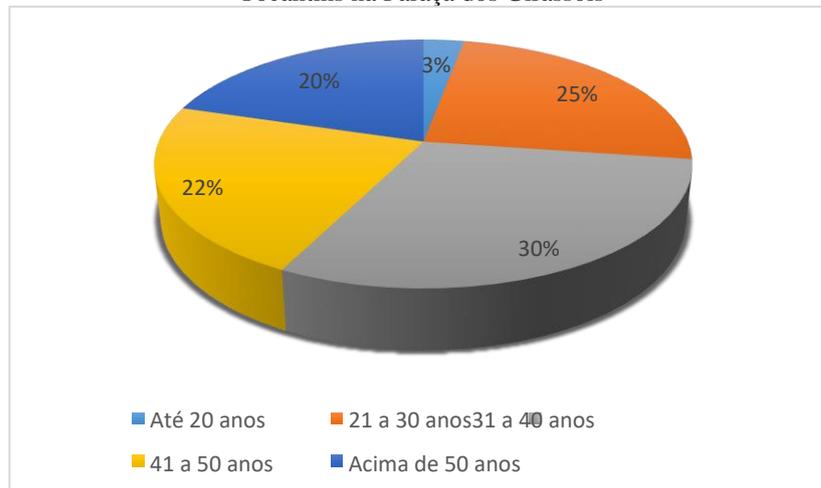


Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Segundo Dill e Voros (2007) depois de estudos realizados nos Estados Unidos indicaram que pessoas jovens são mais inclinadas a utilizarem a bicicleta com fins utilitários. Em países como a Holanda ou Dinamarca é usual que jovens ou idosos, ricos ou pobres, estudantes ou executivos façam suas viagens diárias por bicicleta. Nestes países, a tradição do ciclismo utilitário faz com que este modo de transporte seja considerado normal e os ciclistas sejam mais respeitados (Pucher *et al.*, 1999). Estudos realizados pelo Ministério das Cidades constatou-se que a maioria dos usuários de bicicleta são predominantemente jovens,

do sexo masculino, de 17 a 32 anos (BRASIL, 2012). Sendo assim, pressupõe-se que o fato de todas as pessoas entrevistadas, com as respectivas idades mencionadas, estarem atuando no mercado de trabalho, prestando serviços a sociedade, os mais jovens são mais propícios a adotarem o transporte ativo como forma de deslocamento diário.

Gráfico 4 - Faixa etária dos servidores públicos estaduais lotados nas sedes das secretarias do Estado do Tocantins na Paraça dos Girassóis



Fonte: Adaptação do questionário (2019).

O uso da bicicleta como transporte de deslocamento, apesar de poder ser utilizado por qualquer pessoa, desde que não tenha nenhuma restrição física e mental que o impeça de realizar tal deslocamento, independentemente da idade e classe social, segundo Kienteka *et al* (2014), o uso da bicicleta é mais comum entre os homens, indivíduos mais jovens, com menor renda e com percepção positiva de saúde. Além destas características, aspectos relacionados ao ambiente como a proximidade e acesso a ciclovias, proximidade de destinos, terreno plano e o acesso a bicicletas parecem favorecer o uso de bicicletas.

Cabe enfatizar que os jovens constituem a parcela da população que mais utiliza a bicicleta, inclusive em países onde o seu uso é mais disseminado, como na Holanda, (Rietveld e Daniel, 2004).

No Brasil, assim como em muitos outros países, pelo fato do automóvel ser um símbolo de status e prosperidade, a utilização da bicicleta em viagens utilitárias não é considerada uma opção adequada para alguns grupos sociais. Embora muitos possuam bicicletas, elas são utilizadas quase que exclusivamente para recreação (PEZZUTO E SANCHES,

5.1.4 Renda salarial e forma de deslocamento

Quando perguntados sobre a renda salarial, conforme demonstra o Gráfico 6, a maioria dos entrevistados tanto municipal como estadual afirmaram receber entre 3 a 5 salários mínimos. Sendo que 53% dos entrevistados que trabalham nas sedes do estado disseram possuir uma renda entre 3 a 5 salários mínimos, enquanto, 48% dos funcionários municipais afirmaram também fazer parte deste quadro.

Gráfico 5- Renda salarial dos entrevistados

Fonte: Adaptação do questionário (2019).

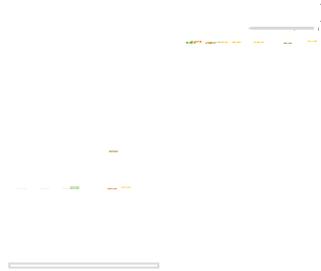
Outra parte considerável do quadro de funcionários recebe até 2 salários mínimos. Sendo 30% dos entrevistados que trabalham no estado e 31% dos entrevistados que trabalham no município. Outra parte menor recebe de 6 a 8 salários mínimos e acima de 8 salários mínimos.

Com base nestes dados, existe a hipótese, de que os funcionários públicos, principalmente, aqueles que confirmaram receber até dois salários mínimos, residirem em áreas mais afastadas do centro da cidade, denominadas de regiões periféricas. Assim, a ocupação das pessoas de baixa renda em áreas distantes da região central, associada aos índices de vazios urbanos contribuem para o aumento dos percursos. Desta forma, ausência de infraestrutura do sistema cicloviário e de acessibilidade, juntamente com os outros problemas citados, tornam o uso da bicicleta praticamente inviável. Pois, além do usuário ter que vencer grandes distâncias, o percurso também não oferece segurança e conforto.

Deste modo geral, ao observar os Gráficos 7 e 8, percebe-se que os deslocamentos são realizados na sua grande maioria de ônibus, carro ou moto. O uso da bicicleta independente da renda é inexistente. Alguns casos existem pessoas que preferem realizar o percurso a pé a usar

a bicicleta como transporte de deslocamento.

Gráfico 6 - Relação entre renda salarial e a forma de deslocamento dos entrevistados da Prefeitura Municipal de Palmas



Fonte: Adaptação do questionário (2019).

De acordo com o Gráfico 7, observa-se que os funcionários públicos municipais com renda até dois salários mínimos em sua maioria dependem do transporte público de massa (ônibus) para realizarem seus deslocamentos. Sendo que 14% usam carro, 7% usam moto para se deslocar para o trabalho. E em todos os casos nenhum entrevistado usa a bicicleta para realizar seus deslocamentos. Entretanto, quanto maior a renda menor o uso do transporte público de massa e maior o uso do transporte motorizado individual nos deslocamentos.

Gráfico 7 - Relação da renda salarial e a forma de deslocamento dos entrevistados do estado



Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Conseqüentemente, aumenta os riscos de acidentes, os índices de poluição do ar e sonora, podendo gerar congestionamentos e contribuindo para a formação de uma cidade cada vez menos sustentável e mais excludente. Já no Gráfico 8, demonstra que os funcionários públicos que trabalham nas sedes do estado que o uso do transporte individual motorizado, no caso o carro, é maior em relação aos outros modais de transporte. Entretanto, até dois salários mínimos os deslocamentos realizados de ônibus e moto aumentam, carro diminui e nenhum entrevistado usa da bicicleta.

No período de 200 a 2012, em uma pesquisa realizada na área da mobilidade urbana constatou-se que embora no passado o uso de bicicleta nos Estados Unidos tivesse a tendência de decair com o aumento da renda houve um aumento da demanda por bicicletas como meio de transporte mesmo em estratos de renda superiores. A bicicleta se tornou mais próxima de um bem normal, não inferior. Esse efeito na demanda se deu principalmente pela substituição dos automóveis por outro meio de transporte, já que o ciclismo se tornou mais atraente ao consumidor por conta dos gastos atrelados ao carro e o trânsito (ASSOCIADOS, 2015).

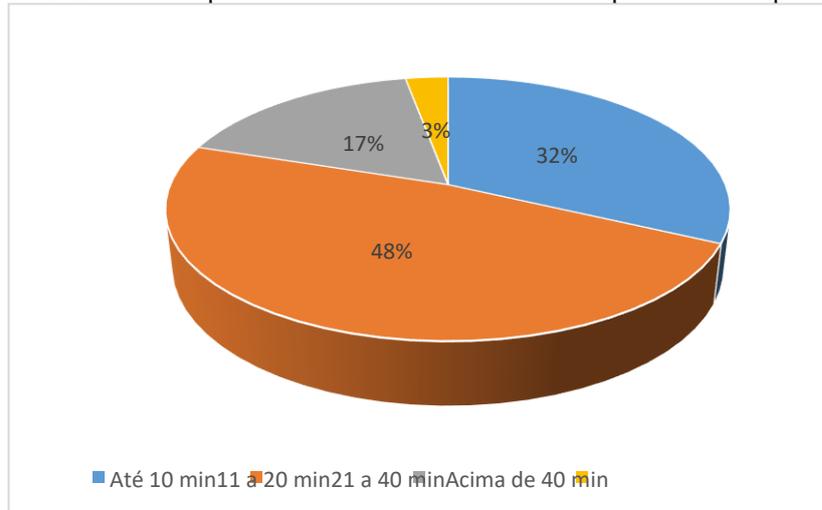
Na região Metropolitana de Belém, Tobias e Viana (2002), realizaram um estudo a fim de determinar o perfil dos usuários de bicicleta e concluíram que a população ciclista é na maioria do sexo masculino, com uma parcela significativa de ciclistas sem ocupação fixa, como condição de atividade e uma fonte de renda que varia no máximo até três salários. Suas viagens são predominantemente para o trabalho e para resolver assuntos pessoais, no entanto necessitam de mais tempo de deslocamento por motivo de trabalho, em função da distância.

Em Londrina foi realizada uma pesquisa cujo objetivo foi analisar a percepção de usuários e não usuários da bicicleta como meio de transporte. Fazendo uma relação com medidas de incentivo para motivação do uso da bicicleta nos deslocamentos diários. Foram entrevistadas 83 pessoas no mês de outubro de 2015, sendo que destes 80% dos entrevistados possuem uma renda entre 1 e 5 salários mínimos, entretanto, nenhum destes usavam a bicicleta para os seus deslocamentos para o trabalho. As formas de deslocamentos eram realizadas por veículos motorizados individuais (motos, carros), coletivo (ônibus) ou a pé (RICIERI *ET AL* 2017).

Segundo Maia e Moreira (2010) realizaram um estudo na cidade de Fortaleza-CE, visando expor a realidade dos usuários de bicicleta da cidade, retratando o perfil socioeconômico, os deslocamentos, às dificuldades e anseios quanto ao uso da bicicleta como meio de transporte. Os resultados apresentados mostram que a maioria dos usuários possuem baixo nível de escolaridade, trabalham na construção civil, ganham entre 1 a 2 salários mínimos, utilizam suas bicicletas quase todos os dias da semana, o tempo de viagem varia de 30 minutos a 1 hora. Os ciclistas entrevistados demonstraram insatisfação com a ausência da educação no trânsito e abordaram a importância do aumento da demanda de investimento em infraestrutura do sistema cicloviário.

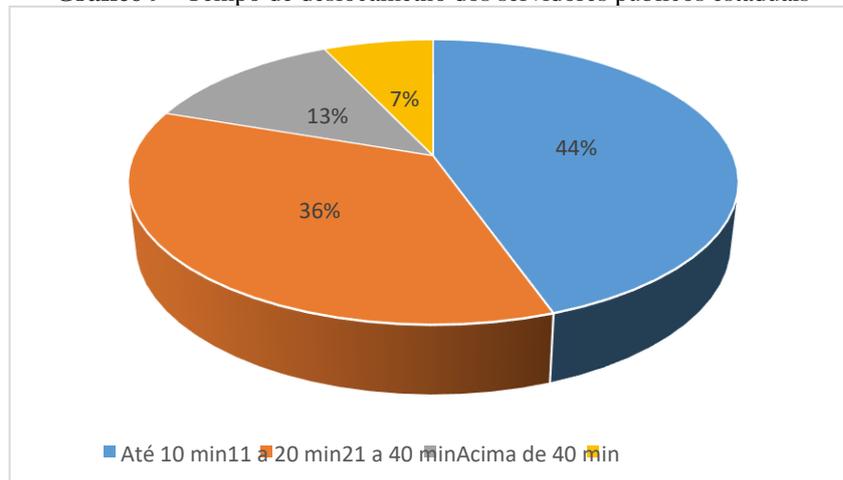
5.1.5 Tempo de deslocamento

Conforme demonstra o Gráfico 9, 32% dos funcionários públicos municipais lotados no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas gastam em média até 10 minutos para deslocarem-se de suas casas para o trabalho, a maior parte, 48% dos servidores gastam em torno de 11 a 20 min para realizarem os deslocamentos.

Gráfico 8 - Tempo de deslocamento dos funcionários público municipais

Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Pressupõe-se que caso estes servidores municipais usassem a bicicleta como transporte de deslocamento, em uma velocidade média de 15 km/h, em um tempo de 10 minutos para realizarem seus deslocamentos, percorreria uma distância de 2,5 km, ou seja, uma média distância. Isto contribuiria para a diminuição de veículos nas ruas, diminuiria os riscos de acidentes, diminuiria a emissão de gases tóxicos na atmosfera e melhoraria a qualidade de vida das pessoas.

Gráfico 9 - Tempo de deslocamento dos servidores públicos estaduais

Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Entretanto, para as viagens entre 11 a 20 minutos de duração, quando realizada de carro, moto ou ônibus, com trânsito em condições normais, sem congestionamentos ou outros imprevistos, o uso da bicicleta como transporte de deslocamento fica praticamente inviável.

Pois ao simular um veículo motorizado realizando este deslocamento, adotando uma velocidade média de 60 km/h e 20 minutos do tempo gasto para completar o percurso da casa

para o trabalho, teria que percorrer uma distância de 20 km. Sendo assim, a hipótese, é que a maioria dos funcionários públicos do município moram nas regiões mais afastadas do centro.

Contudo, de acordo com o Gráfico 10, a maioria dos servidores públicos estaduais, 44%, gastam em média 10 minutos para saírem de suas casas e cheguem no ambiente de trabalho e 36% gastam de 11 a 20 minutos. Para o menor tempo poderiam realizar este percurso de bicicleta e o maior tempo, de ônibus ou outro meio de transporte público de massa que venha a existir e, como consequência, diminuir os impactos gerados pelo uso do transporte motorizado. De fato, fica notório que a cidade precisa de políticas públicas de investimento e incentivo a estruturação de uma malha viária sustentável que prioriza o uso do transporte não motorizado, aumente o adensamento urbano, diminuindo os deslocamentos e os vazios urbanos. Com isto, diminui os custos de deslocamentos e contribui para a formação de uma cidade mais inclusiva e humanizada.

Dados de estudos nos países desenvolvidos também têm apontado como as diferenças entre durações de viagem casa-trabalho em um mesmo momento do tempo são relacionadas às diferenças de estrutura espacial das cidades, características de emprego, status socioeconômico dos trabalhadores e suas características sociodemográficas como sexo, idade e situação do domicílio. Entre as características da estrutura urbana, densidade demográfica, nível de concentração de empregos no centro da cidade e dimensão territorial da região metropolitana são fatores importantes relacionados ao tempo que os trabalhadores gastam no deslocamento para o trabalho (SUSILO E MAAT, 2017).

A utilização da bicicleta nos países da OCDE atinge o valor máximo da repartição modal para viagens curtas (até 5 km), para as quais a percentagem de utilizadores de transportes públicos é mais reduzida. A Holanda, Dinamarca e Suíça aparecem como casos onde a percentagem é mais elevada. Representando, no caso da Holanda, cerca de 39% das deslocações de até 5 km. De acordo com a mesma fonte, a distância média de uma viagem em bicicleta é de cerca de 3 km, mas nos países onde a utilização é maior a distância média percorrida também aumenta (SCHILLER, BRUUN E KENWORTHY, 2010).

5.1.6 Costuma passar pela Avenida Juscelino Kubitschek para ir ao trabalho

Quando os entrevistados foram perguntados se costumavam passar pela Avenida Juscelino Kubitschek (JK) diariamente para ir ao trabalho, conforme demonstra o Gráfico 11, 84% dos entrevistados que trabalhavam no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas relataram usar a avenida como rota de

deslocamento.

Gráfico 10 - Entrevistados que costumam passar pela Avenida Juscelino Kubitscheck



Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Enquanto, uma menor parte não costumava usara avenida como rota de deslocamento para irem para o trabalho. Entretanto, o mesmo não acontece com os entrevistados que trabalham nas sedes das secretarias do estado, cujas localizações ficam na praça dos girassóis, região centralizada, entre as duas avenidas principais. Sendo que a maioria destes afirmaram não usar Avenida JK como rota para irem ao trabalho.

O prédio da Prefeitura Municipal de Palmas fica localizado na área prioritária da Avenida Juscelino Kubitscheck, diante disto, está área por receber um grande fluxo e circulação de pessoas e por se tratar de uma área de alto adensamento, possivelmente, estas pessoas que usam a avenida como rota para irem ao trabalho, caso houvesse um sistema cicloviário de qualidade, poderiam fazer uso da bicicleta como meio de transporte diminuindo assim, os impactos gerados pelo uso do transporte motorizado individual à população.

5.1.7 Costuma passar pela Avenida Teotônio Segurado para ir ao trabalho

Quando os entrevistados foram perguntados se costumavam usar a Avenida Teotônio Segurado como rota de deslocamento para o trabalho, 46% dos entrevistados do município e 49% do estado afirmaram que sim, conforme ilustrado no Gráfico 12. Com isto, se percebe que a demanda desta avenida em relação a JK é maior. Tanto, os funcionários lotados no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas como aqueles que trabalham nas secretarias do Estado na praça dos girassóis usam esta rota para irem ao trabalho.

Enquanto, 34% dos entrevistados do município e 39% do estado afirmaram não costumar passar pela Avenida Teotônio Segurado. Sendo assim, acabam que usando outras rotas alternativas no sentido norte e sul, leste e oeste para chegarem ao ambiente de trabalho.

Gráfico 11 - Entrevistados que costumam passar pela Avenida Teotônio Segurado

Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Possivelmente, caso houvesse uma infraestrutura adequada do sistema ciclovitário, que promovessem a integração harmoniosa entre os ciclistas com os outros modais de transporte, associados as políticas públicas de incentivo ao uso da bicicleta, e um maior adensamento da cidade, encurtando as distâncias de deslocamentos na cidade, poderiam contribuir para uma maior circulação destes entrevistados. Entretanto, apesar da avenida, possuir determinados trechos com ciclofaixas, mas voltadas para o lazer, acabam que não estimulando o uso da bicicleta por não apresentar uma infraestrutura que garanta a segurança e o conforto dos usuários.

5.1.8 Funcionários que possuem ou não bicicleta

Quando perguntados sobre a posse ou não de bicicleta, conforme demonstra o Gráfico

13, 81% dos entrevistados que trabalham no estado disseram não possuir bicicleta, enquanto 32% afirmaram que sim.

Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Também, quando perguntados sobre a posse ou não de bicicleta, os entrevistados públicos municipais, conforme demonstra no Gráfico 13, 69% disseram não e 31% afirmaram que sim.

Contudo, apesar do uso da bicicleta contribuir para a promoção de diversos benefícios seja devido ao seu baixo custo de aquisição e manutenção, tornando-se mais econômico comparando com outros modais de transporte, não poluir, promover a rapidez e economia em trajetos curtos, menor necessidade de espaço público, facilidade para estacionar e favorecer a integração entre as pessoas e os espaços, ainda assim, existem pouco interesse dos servidores em possuir a bicicleta como transporte de deslocamento.

Desta maneira, paralelamente, as necessidades de investimentos na infraestrutura do sistema cicloviário para que os usuários circulem com segurança e conforto, podem também ser realizadas as campanhas de educação, de apoio e promoção do uso da bicicleta.

5.1.9 Percepção dos servidores com relação a infraestrutura do sistema cicloviário

Quando perguntados sobre a infraestrutura do sistema cicloviário, conforme demonstram as Tabelas 7 e 8, tanto os entrevistados do município como do estado demonstraram descontentamento com a infraestrutura do sistema de mobilidade existente.

Tabela 7 - Percepção dos servidores públicos municipais lotados no prédio da Prefeitura Municipal de Palmas a

respeito da infraestrutura do sistema cicloviário de Palmas

	Péssimo	%	Ruim	%	Regular	%	Bom	%	Excelente	%	N/D	%
CONTINUIDADE DAS CICLOVIAS E CICLOFAIXAS	28	12 %	71	30%	96	41 %	28	12 %		0 %	12	5%
SINALIZAÇÃO	21	9%	49	21%	106	45 %	42	18 %	5	2 %	12	5%
SEGURANÇA NAS TRAVESSIAS E INTERSECÇÕES	54	23 %	85	36%	56	24 %	28	12 %		0 %	12	5%
ESTACIONAMENTO	63	27 %	59	25%	89	38 %	12	5%		0 %	12	5%
CICLORROTAS	21	9%	78	33%	103	44 %	21	9%		0 %	12	5%
CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO DO PAVIMENTO	19	8%	56	24%	106	45 %	42	18 %		0 %	12	5%
TRAJETO DAS CICLOVIAS E CICLOFAIXAS EXISTENTES	19	8%	49	21%	143	61 %	13	6%		0 %	11	5%
ILUMINAÇÃO	33	14 %	14	6%	106	45 %	68	29 %	4	2 %	10	4%

Fonte: Adaptação do questionário, 2019.

Mesmo não fazendo uso da bicicleta em seus deslocamentos, conforme foi demonstrado anteriormente nos Gráficos 7 e 8, os entrevistados públicos tanto municipais como estaduais têm observado que os aspectos inerentes ao sistema cicloviário da cidade não são dotados de qualidade, comprometendo assim, a mobilidade ativa, sobretudo, com o uso da bicicleta tornando a cidade menos sustentável.

Tabela 8 - Percepção dos servidores públicos estaduais lotados nas sedes das secretarias do Estado do Tocantins na Praça dos Girassóis

	Péssimo	%	Ruim	%	Regular	%	Bom	%	Excelente	%	N/D	%
CONTINUIDADE DAS CICLOVIAS E CICLOFAIXAS	79	34%	107	46%	117	50%	34	14%	1	0 %	7	3%
SINALIZAÇÃO	48	20%	114	49%	97	41%	57	24%	1	0 %	28	12%
SEGURANÇA NAS TRAVESSIAS E INTERSECÇÕES	97	41%	135	57%	86	37%	20	9%		0 %	7	3%
ESTACIONAMENTO	97	41%	124	53%	83	35%	22	9%	2	1 %	17	7%
CICLORROTAS	79	34%	110	47%	107	46%	18	8%		0	31	13%

										%		
CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO DO PAVIMENTO	59	25%	117	50%	121	51%	40	17%	1	0%	7	3%
TRAJETO DAS CICLOVIAS E CICLOFAIXAS EXISTENTES	62	26%	117	50%	117	50%	39	17%	3	1%	7	3%
ILUMINAÇÃO	48	20%	117	50%	97	41%	69	29%	7	3%	7	3%

Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Ainda nas Tabelas 7 e 8, observou-se que uma minoria de funcionários públicos municipais por não usarem a bicicleta como transporte e não se sentirem seguros em responder as questões referentes a infraestrutura decidiram não opinar.

De acordo com as respostas dadas com relação a continuidade das ciclovias e ciclofaixas e sinalização, percebe-se que os entrevistados têm observado que a descontinuidade das ciclovias e ciclofaixas, e os problemas de sinalizações, são fatos evidentes no sistema cicloviário existente.

Com relação à segurança dos ciclistas nas travessias e cruzamentos na opinião dos funcionários públicos municipais existe uma insegurança e um descontentamento nas travessias e intersecções do sistema viário de Palmas.

As intersecções são áreas em que duas ou mais vias se cruzam ou se unificam. Enquanto que a travessia é a área apropriada para que o ciclista atravesse a via em segurança. Com base naquilo que os entrevistados afirmaram com relação as travessias e intersecções pode se notar que estes têm percebido o sistema existente não promove a segurança dos ciclistas nas travessias e intersecções.

As ciclorrotas, condições de manutenção do pavimento, trajeto das ciclovias e ciclofaixas existentes e iluminação na opinião dos funcionários públicos municipais e estaduais são classificados em sua grande maioria de péssimo a regular, conforme demonstram as Tabelas 7 e 8.

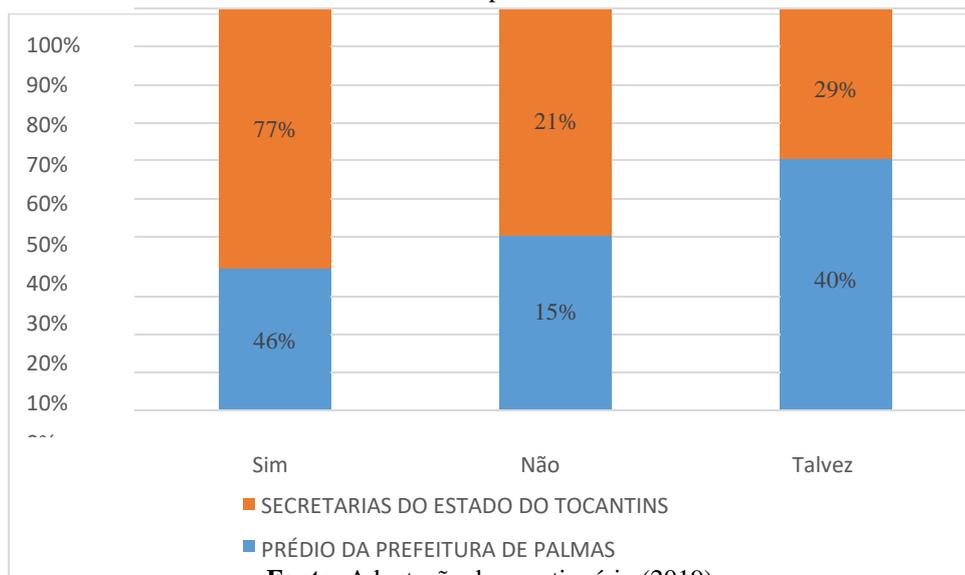
Por isso, tanto a Tabela 7 como a Tabela 8, demonstraram que percepção dos funcionários públicos entrevistados do município e do estado, com relação aos aspectos que compõem o sistema cicloviário, são semelhantes. Sendo assim, confirmando a possibilidade de investimentos na área de mobilidade urbana, sobretudo, do sistema cicloviário, que promovam melhorias significativas para o desenvolvimento da cidade tornando-a mais inclusiva e humanizada.

5.1.10 Disposição para a adoção do uso da bicicleta ou intensificação do uso dela como

meio de transporte para o trabalho caso houvesse um sistema cicloviário de qualidade

Quando perguntados sobre a possibilidade de adoção do uso da bicicleta como transporte de deslocamento para o trabalho, caso houvesse um sistema cicloviário de qualidade, ou seja, com sombreamento, ciclovias, ciclofaixas, integração com o transporte público de massa, continuidade das ciclovias ou ciclofaixas, iluminação, drenagem e pavimentação adequados, garantindo ao usuário a sensação de conforto e segurança, conforme demonstra o Gráfico 14, 46% dos entrevistados do município disseram que adotariam a bicicleta como transporte principal de deslocamento para irem ao trabalho nestas condições relacionadas. Já os entrevistados do estado obtiveram uma aceitação maior, quando 77% responderam que, possivelmente, adotariam o uso da bicicleta ou até mesmo intensificariam o uso dela nos deslocamentos para o trabalho.

Gráfico 13 - Possibilidade de adoção ou intensificação do uso da bicicleta no deslocamento para o trabalho



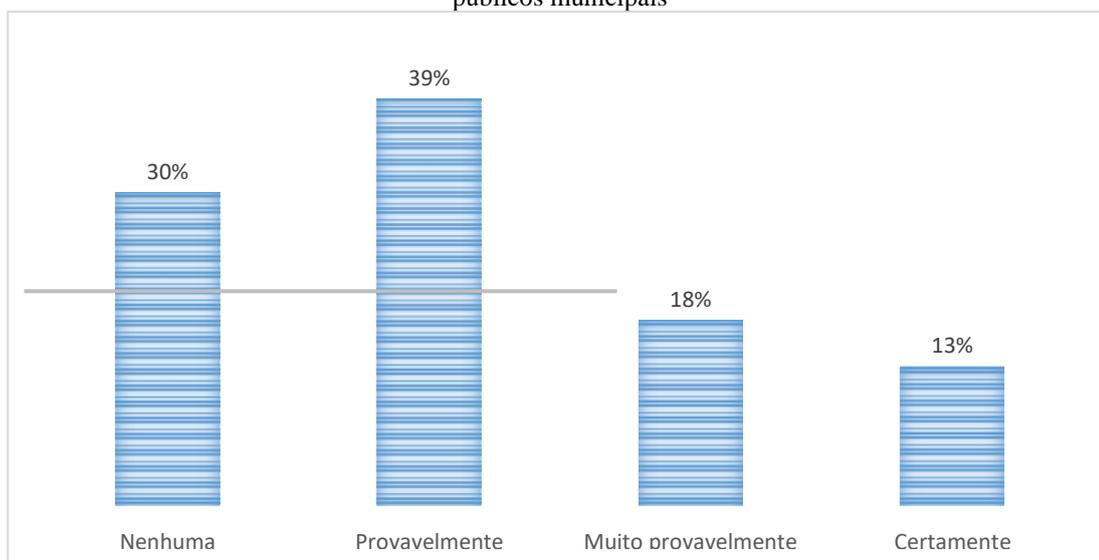
Enquanto, 40% dos entrevistados do município demonstraram ter dúvidas sobre a adoção ou não do uso da bicicleta, contra 29% dos entrevistados do estado. E uma menor quantidade entrevistados não usariam a bicicleta independente dos investimentos em infraestrutura que viessem há ocorrer no sistema cicloviário da cidade.

5.1.11 Uso da bicicleta, como transporte principal, caso houvesse um sistema cicloviário de qualidade

Quando perguntados sobre o uso da bicicleta, como transporte principal nos

deslocamentos para o trabalho, caso houvesse um sistema cicloviário de qualidade, conforme demonstra no Gráfico 15, 39% dos entrevistados do município, provavelmente adotariam a bicicleta como principal meio de transporte para o trabalho, 18% muito provavelmente, 14% certamente, enquanto que 30% não adotariam a bicicleta como transporte principal.

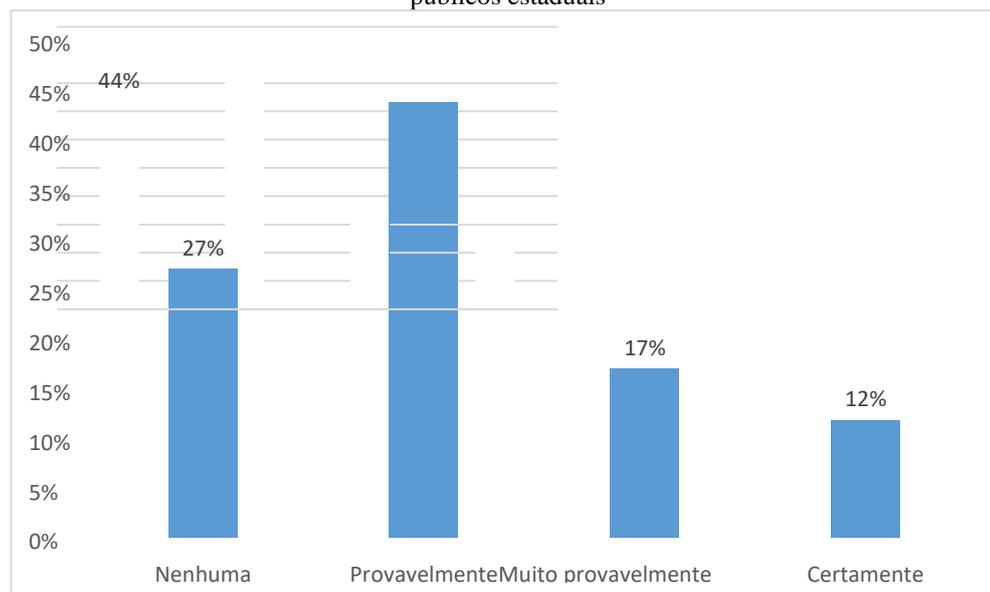
Gráfico 14 - Possibilidade do uso da bicicleta como transporte principal de deslocamento dos funcionários públicos municipais



Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Já no Gráfico 16, demonstra que os servidores públicos estaduais entrevistados afirmaram o seguinte: 44%, provavelmente adotariam a bicicleta como principal meio de transporte para o trabalho. Enquanto que 17% muito provavelmente e 12% certamente utilizariam a bicicleta como transporte principal de deslocamento e 27% não adotaria o uso da bicicleta nos deslocamentos independente das alterações que viessem ocorrer no sistema cicloviário da cidade.

Gráfico 15 – Possibilidade do uso da bicicleta como transporte principal de deslocamento dos servidores públicos estaduais



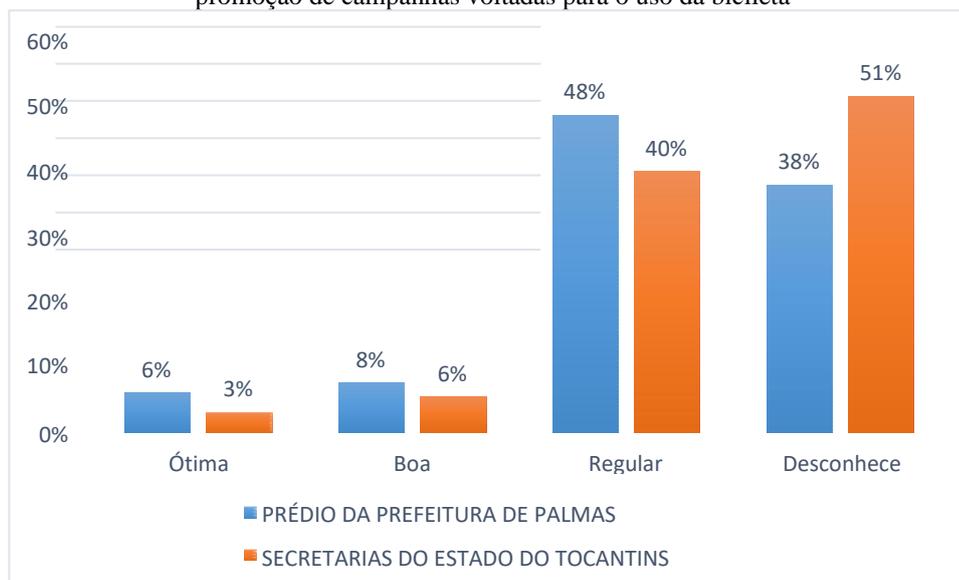
Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Diante disto, percebe-se que existe um grande número de funcionários que poderiam aderir ao uso da bicicleta nos deslocamentos para o trabalho, caso houvesse uma infraestrutura adequada, dessa maneira, contribuiria para a diminuição dos acidentes e poluição gerados pelo uso dos transportes motorizados.

5.1.12 Percepção dos servidores públicos com relação a atuação do poder público no provimento de infraestrutura do sistema ciclovitário

Quando perguntados sobre a percepção da atuação do poder público no provimento de infraestrutura e promoção de campanhas voltadas para o uso da bicicleta na cidade, conforme demonstra o Gráfico 17, 51% dos entrevistados do município e 38% do estado responderam desconhecer de algum ato do poder público voltado para o sistema ciclovitário. Já outros 48% dos entrevistados do município e 40% do estado afirmaram que atuação do poder público seja nos investimentos em infraestrutura como nas campanhas voltadas para o uso da bicicleta têm sido regular. E uma quantidade menor de entrevistados tem achado a atuação do poder público no provimento de infraestrutura do sistema ciclovitário da cidade bom e ótimo.

Gráfico 16 - Percepção dos entrevistados sobre a atuação do poder público no provimento de infraestrutura e promoção de campanhas voltadas para o uso da bicicleta



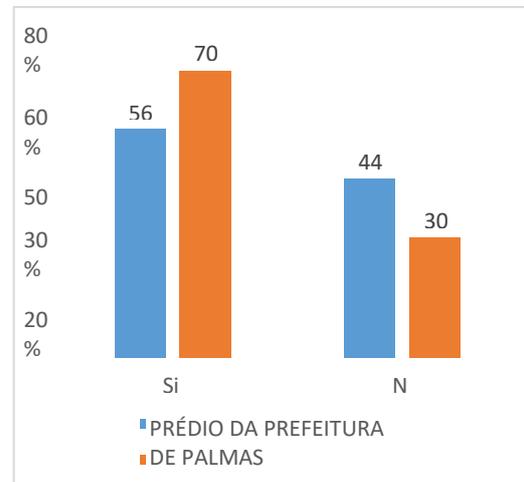
Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Assim sendo, pressupõe-se que a ausência do poder público em fazer cumprir as novas diretrizes presentes no plano diretor, que deveria aumentar os investimentos na área de mobilidade urbana, priorizando o transporte não motorizado, têm sido ineficientes. Corroborando para a formação de uma cidade menos humanizada e mais excludente.

5.1.13 Percepção dos servidores com relação a expectativa de melhorias para os próximos dez anos no sistema cicloviário de Palmas

Quando perguntados sobre a expectativa de encontrar melhorias na infraestrutura do sistema cicloviário de Palmas nos próximos dez anos, conforme demonstra o Gráfico 18, 56% dos entrevistados do município acreditam que durante os próximos dez anos possam ocorrer investimentos no sistema cicloviário. Os entrevistados do estado foram um pouco mais otimistas, quando 70% responderam que também acreditam que nos próximos dez anos a cidade consiga mudar o quadro então vigente, recebendo investimentos de infraestrutura para o sistema de mobilidade ativa. Já 44% dos entrevistados do município e 30% do estado afirmaram não acreditar nesta hipótese.

Gráfico 17 - Percepção dos entrevistados com relação a expectativa de encontrar nos próximos dez anos uma infraestrutura cicloviária que garanta ao usuário conforto e segurança



Fonte: Adaptação do questionário (2019).

Enfim, a partir da observação acerca da opinião dos entrevistados com relação ao sistema cicloviário de Palmas pode, hipoteticamente, perceber que existe uma demanda de funcionários públicos que gostariam de aderir ao uso da bicicleta em seus deslocamentos diários para o trabalho, porém, a ausência de políticas públicas, de investimentos, e incentivo ao uso do transporte não motorizado tem contribuído para a continuidade do uso dos modos de transporte motorizado, tornando a cidade excludente e desumanizada.

5.2 Resultados e discussões do diagnóstico do sistema cicloviário com base na análise técnica

O diagnóstico da infraestrutura do sistema cicloviário de Palmas foi desenvolvido a partir da observação do pesquisador. Utilizando como embasamento técnico os indicadores de Dias (2017) e as pesquisas documentais disponibilizadas por Brasil (2007), ABNT (2012a), ABNT (2012b), CET (2014), De Janeiro (2014), Brasil (2016). Para a coleta de dados, realização do diagnóstico e discussão do sistema cicloviário de Palmas foi utilizado um formulário, conforme o Apêndice B, nos períodos de dezembro de 2019 e janeiro de 2020.

5.2.1 Diagnóstico do Sistema Cicloviário da Avenida Teotônio Segurado

A Avenida Teotônio Segurado tem uma extensão total de 26 km, caracterizada como uma via arterial e ganha este nome em homenagem ao pioneiro da emancipação do desembargador tocantinense Joaquim Teotônio Segurado.

Esta avenida arterial, conforme demonstra a Figura 35, destinada a atender o tráfego direto e receber tráfego das vias coletoras e locais, possui velocidade máxima permitida de 70 km/h, dá acesso à região norte e sul da cidade e possui um grande fluxo de veículos automotores, sobretudo, nos horários de pico.

Deste modo, sua estrutura além de permitir os deslocamentos nos sentidos norte-sul, também, possibilita o acesso as outras áreas ramificadas, órgãos públicos e privados, por ser um dos eixos estruturantes da cidade contribui para o desenvolvimento econômico e social da cidade e faz parte da área prioritária do plano diretor. Entretanto, carros, motos, ônibus e ciclistas circulam sem delimitação de áreas exclusivas nos dias da semana, disputando espaços na via, desta forma, acaba possibilitando o aumento dos riscos de acidentes e morte no trânsito.

Contudo, nesse cenário, percebe-se também que esta avenida pode promover a integração do transporte motorizado individual com outros modais, dentre eles o transporte público de massa e o transporte não motorizado.

Buscando então fazer um diagnóstico, sobretudo, do que foi construído nesta avenida para a circulação dos usuários de bicicleta constatou-se que nela existem ciclofaixas, em trechos específicos, localizadas à esquerda da via, com horários determinados para o seu uso exclusivo, conforme ilustra a figura 35. Sendo disponibilizados para o uso exclusivo, aos finais de semana e feriados, com horários limitados, porém, o que se observa é que mesmo tendo estas condições para o seu uso muitas das vezes as normas não são respeitadas pelos usuários de veículos automotores comprometendo, assim, a segurança dos ciclistas.

Destarte, observa-se ainda que as ciclofaixas existentes em alguns trechos têm uma preocupação em delimitar à área de circulação para o uso dos momentos de lazer apenas, enquanto, aqueles que usam ou pretendiam usar a bicicleta como um transporte de deslocamento diário se deparam com as limitações da infraestrutura existente. Contribuindo então, para a formação de uma cidade cada vez mais excludente.

A formação estrutural desta avenida prioriza o transporte motorizado individual. Todavia, isto acaba que contribuindo para a disputa de espaços nos deslocamentos entre os transportes motorizados individuais, transporte público de massa e os transportes não motorizados.

A ciclofaixa existente possui demarcações desgastadas, com dimensões e instalações fora nas normas técnicas recomendadas. Geralmente, sua instalação é do lado direito da via, com largura livre para ciclofaixa unidirecional mínima de 1,20 m, acompanhada de tachões para melhoria da segurança do usuário. Além, disso não existe uma continuidade da ciclofaixa.

Sendo que mesma tem origem nas imediações do Palácio Araguaia se estendendo até a praça do bosque, próximo a quadra 401 sul. Este tipo de estrutura visa atender os usuários apenas nos momentos de lazer, no entanto, de maneira inapropriada, pois gera insegurança e aumento dos riscos de acidentes, contribuindo com isto, para o surgimento cada vez menor de adeptos ao uso da bicicleta na cidade, principalmente, aqueles que desejariam um dia se deslocar de suas casas para o trabalho.

Figura 35 - Trecho da Avenida Teotônio Segurado - DEZ/2019.



Fonte: Próprio autor.

Outro trecho da avenida que tem origem na praça do bosque até Universidade Luterana do Brasil, sentido sul, não possui nenhuma infraestrutura voltada para o sistema cicloviário.

Da Universidade ao setor Aurenny III, há a existência de uma ciclovia, no sentido sul, do lado direito da via, porém, o estado de conservação do pavimento não é bom, pois durante o trajeto apresenta rachaduras, buracos e superfície irregular. Não há arborização nas imediações da ciclovia existente tornando o trajeto desconfortável. Não existe sinalização horizontal e nem vertical no trajeto. Pedestres e ciclistas quando transitam pelo local disputam espaços entre eles. Iluminação para a ciclovia é inexistente. No trajeto não existe nenhum estacionamento para bicicletas, sejam paraciclos ou bicicletários próximos aos pontos de ônibus. Desta maneira não existe a integração entre o uso da bicicleta e o transporte coletivo. Os rebaixamentos das calçadas no início e término da ciclovia são inexistentes, com isto, dificulta acessibilidade dos usuários.

Em toda a avenida não existe a continuidade da ciclovia aos pontos de parada. Sendo que as ciclofaixas existentes, localizadas a esquerda da via, não permitem esta continuidade. Foi observado nas paradas do transporte público de massa (ônibus) se existia a transposição,

ou seja, o percurso destinado aos ciclistas tendo continuidade aos pontos de parada para redução dos conflitos entre ciclistas, veículos e os passageiros que embarcam e desembarcam do transporte coletivo. Percebeu-se que esta transposição é ausente em todo o trajeto da avenida.

Nos pontos de ônibus poderiam ser instalados sistemas de informações, em pontos estratégicos para orientar os ciclistas quanto as suas localizações, percepção da malha cicloviária existente, os pontos de apoio, locais para guardar as bicicletas e outros.

As travessias e intersecções que deveriam ser sinalizadas horizontalmente com pintura vermelha no pavimento, com linhas paralelas constituídas por paralelogramos brancos também são inexistentes em todo o trajeto.

Neste eixo estruturante observa-se que o canteiro central poderia ser um excelente local para construção de um sistema cicloviário, pois além de possuir uma vasta área que propícia a elaboração de um projeto seguro e integrado para a circulação do ciclista também possui arborização abundante contribuindo para o sombreamento e geração de conforto térmico aos seus usuários.

5.2.2 Diagnóstico do sistema cicloviário da Avenida Juscelino Kubitscheck

Com relação à Avenida Juscelino Kubitschek (JK), outro eixo estruturante, via predominantemente arterial, no sentido Leste-Oeste, perpassa pela região central e divide a cidade em norte e sul é, sobretudo, uma avenida que recebe diariamente uma alta demanda de pessoas circulando e conduzindo seus veículos motorizados. Pois, em suas imediações existem várias lojas, comércios, órgãos públicos, bares, restaurantes e outros.

A Avenida JK devido a sua consolidação prioritária desempenha um papel importante no desenvolvimento econômico da cidade, pois além de possibilitar a melhoria da acessibilidade aos bens e serviço urbanos, também possui o adensamento com alta densidade e maior coeficiente de aproveitamento dos terrenos, valorizando as áreas em seu entorno.

Porém, observa-se que a via, assim como outras dentro da cidade, prioriza o transporte motorizado particular, sendo assim, sua infraestrutura é inadequada tanto para o transporte público como para o transporte não motorizado, conforme ilustra a figura 36. Carros, motos, ônibus, ciclistas transitam disputando os seus espaços pela via.

Logo, a ausência de um sistema cicloviário dificulta a circulação daqueles que usam a bicicleta como transporte de deslocamento e compromete a segurança e o conforto destes.

Figura 36 - Trecho da Avenida Juscelino Kubitscheck - Dez/2019.



Fonte: Próprio autor.

A Avenida JK possui estacionamentos com vagas que priorizam os automóveis e motocicletas, conforme figura 37 e 38. Esta imagem foi registrada em um domingo no período vespertino. No entanto, nos dias de semana na maioria das vezes estão lotados, conforme mostra a figura 38. Neste espaço verifica-se o potencial para a elaboração de um projeto de construção de um bicicletário. Medida que pode contribuir para melhorar a acessibilidade dos trabalhadores locais e diminuição dos problemas de vagas para estacionar, pois acredita-se que com esta medida, juntamente, com outras como continuidade das ciclovias, e melhoria da infraestrutura destas, alguns trabalhadores locais poderiam se sentir motivados a irem de bicicleta para seus ambientes de trabalho.

As ciclofaixas são delimitações realizadas nas vias urbanas que separam os locais de acesso para o uso da bicicleta e dos veículos automotores por uma pintura tracejada no piso. Neste tipo de delimitação não existe uma separação física entre os modais. Enquanto, que as a separação física entre os automóveis e o ciclista contribuindo para a integridade física do ciclista e tornando o trânsito mais seguro.

Estas alternativas associadas ao sombreamento adequado, estacionamentos para bicicletas, integração com o transporte público são fundamentais para a criação de possibilidades de uma mobilidade mais inclusiva.

Figura 37 - Estacionamento da JK (domingo) Dez/2019.



Figura 38 - Estacionamento da JK (Quinta-feira) Dez/2019



Fonte: Próprio autor.

Na rua NE-6, quadra 104 Norte, próximo à Avenida JK possui alguns paraciclos, porém, com poucas vagas criando também aquela sensação de insegurança, conforme ilustra as figuras 39 e 40.

Figura 39 - Paraciclo ou sheffield (domingo) Dez/2019.



Figura 40 - Paraciclo ou sheffield (quinta-feira) Dez/2019.



Fonte: Próprio autor.

Na figura 41 mostra um trecho da Avenida Juscelino Kubitschek com a presença de ciclovia, que teria como função melhorar a segurança e acessibilidade do ciclista, todavia, observa-se que apesar de ser construída de pavimento rígido, possui patologias em sua infraestrutura. Além da rachadura, observa-se a presença da vegetação invadindo a pista e nenhuma sinalização vertical comprometendo assim a circulação dos usuários.

É recomendável observar que mesmo depois de construído o sistema que visa atender os usuários é adequado realizar a manutenção periódica deste para que a conservação e durabilidade do sistema ciclovitário seja sempre mantido.

Figura 41 - Trecho da Avenida Juscelino Kubitscheck com ciclovia danificada - Dez/2019.



Fonte: Próprio autor

Na Figura 42, o trecho da ciclovia ao lado da Avenida Juscelino Kubitscheck, demonstra uma aparência de infraestrutura em bom estado de conservação, no entanto, nota-se a ausência de sinalização vertical, pouco sombreamento e pontos de iluminação para a ciclovia.

Figura 42 - Trecho da Avenida Juscelino Kubitscheck - Dez/2019.



Fonte: Próprio autor.

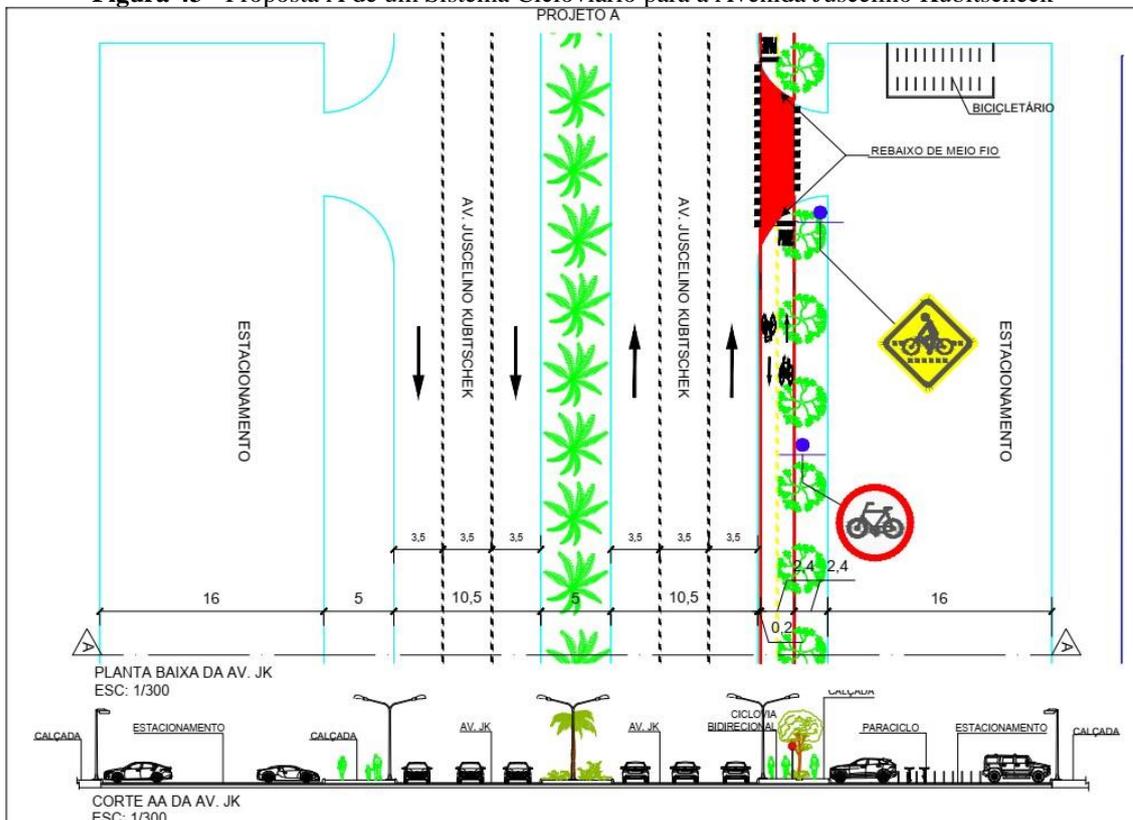
Entretanto, percebe-se que a cidade de Palmas, apesar de possuir um terreno plano e propício para o uso da bicicleta, praticamente em toda a sua extensão, ainda possui infraestrutura inadequada do sistema cicloviário, principalmente, destinadas aqueles que pedalam ou desejariam pedalar deslocando de suas casas para o trabalho na região central.

Percebendo o descontentamento dos servidores públicos através das respostas registradas por intermédio do questionário aplicado, o diagnóstico insatisfatório dos aspectos técnicos do sistema cicloviário, nos dois eixos estruturantes da cidade de Palmas, avenidas Juscelino e Teotônio Segurado, identificados pelo pesquisador e as possibilidades da adesão ao uso da bicicleta como transporte de deslocamentos para o trabalho dos servidores públicos foi proposto dois modelos de projeto para ambas as avenidas. De maneira que os objetivos fundamentais são as possibilidades de promoção de melhores condições de segurança e conforto aos usuários de bicicletas nos deslocamentos.

5.3 Proposta A para a Avenida JK

6 PROPOSTAS AO SISTEMA CICLOVIÁRIO PALMENSE A elaboração da proposta do projeto A da Avenida Juscelino Kubitschek, conforme ilustra a Figura 43, baseada nas normas nacionais recomendadas, adotou-se um fluxo de até 1000 bicicletas por hora. Seguindo as normas de fluxo de bicicletas por horas da normativa (BRASIL, 2007).

Figura 43 - Proposta A de um Sistema Cicloviário para a Avenida Juscelino Kubitschek



Fonte: Própria do autor, 2020.

Desta maneira, para elaboração desta ciclovia bidirecional a largura mínima adotada no projeto foi de 2,4 m, sobre a calçada, ao lado direito da via, criando uma separação física entre o ciclista e o tráfego comum, conforme (BRASIL, 2007). Nas paradas de ônibus criou-se pequenos desvios das ciclovias atrás das paradas, afim de evitar as colisões entre os passageiros que embarcam e desembarcam dos ônibus. No entanto, os ciclistas devem dar prioridade aos pedestres que estejam atravessando entre a parada de ônibus e a faixa de pedestre (CET, 2014).

Os rebaixamentos de meio-fio ou rampas nas extremidades das calçadas, das entradas e saídas dos estacionamentos, com 5% de inclinação, melhoram a acessibilidade e circulação dos ciclistas, conforme a Figura 43, seguindo as recomendações da (ABNT NBR 9050, 2015). Em todo o trajeto da ciclovia bidirecional contêm sinalizações horizontais e verticais. Sendo as horizontais indicam o sentido do fluxo, os momentos de parada obrigatória antes das entradas e saídas dos estacionamentos e delimitação das vias. As sinalizações verticais são compostas de placas exclusivas para os ciclistas e de advertência, antes de travessias e intersecções, de acordo com a Figura 43. Sendo que nas entradas dos estacionamentos públicos de veículos automotores a preferência é do veículo, no entanto, na saída do estacionamento a preferência é do ciclista que pedala na ciclofaixa, de acordo com (CET, 2014).

As travessias foram sinalizadas horizontalmente nas entradas e saídas dos estacionamentos, com pintura vermelha no pavimento, linhas paralelas constituídas por paralelogramos brancos (patas de elefante), conforme a Figura 43 e de acordo com (CET, 2014).

Para as intersecções semaforizadas e não semaforizadas, a sinalização do pavimento também foi projetado com a cor vermelha, com desenhos de paralelogramos brancos paralelos a demarcação em vermelho. Nas rotatórias, as ciclovias acompanham o traçado destas, e considerando um afastamento de 5m da linha da rotatória será então instalada a intersecção com rebaixamentos dos meio fios, conforme orientação (BRASIL, 2007). Na continuidade das intersecções próximas às rotatórias da avenida, também foram projetadas a proposta das ilhas de refúgio, instaladas nos canteiros divisores das pistas entre a Avenida JK e as avenidas NS, a 5m da linha das rotatórias. O objetivo é criar um espaço de proteção ao ciclista no ato da travessia, de acordo com (BRASIL, 2016).

A proposta também inclui a possibilidade de continuidade com outras ciclovias existentes e criação de ciclorrotas nas imediações da Avenida JK, onde o fluxo de veículos seja pequeno. Nesta proposta inclui a instalação de bicicletários nos estacionamentos próximos aos terminais de ônibus e locais de maior adensamento de pessoas circulando, conforme ilustrado

na Figura 43. O objetivo é possibilitar ao usuário um local para guarda da bicicleta de maneira segura. Nos casos em que os percursos sejam longos, tornando assim dificultoso o uso da bicicleta, os bicicletários integrado ao transporte coletivo, possibilita ao ciclista sair de sua casa se deslocar até o terminal, guarda sua bicicleta e embarcar no transporte coletivo (BRASIL, 2007).

Embora nesta proposta não contemple o projeto complementar de iluminação pública, no qual requer um estudo específico para tal, percebe-se que sua utilização nas imediações das ciclovias é de fundamental importância, principalmente, nos períodos de uso noturno. As inclinações das ciclovias devem ter uma declividade de 2%, direcionada para a via de tráfego, para o escoamento eficiente da água pluvial, conforme (BRASIL, 2016). A cidade de Palmas possui altas temperaturas praticamente durante quase todo o ano, neste sentido, arborização durante todo o trajeto é fundamental para o sombreamento das ciclovias e sensação do conforto térmico, seguindo as recomendações da lei n. 400, Plano Diretor Participativo (PALMAS, 2018).

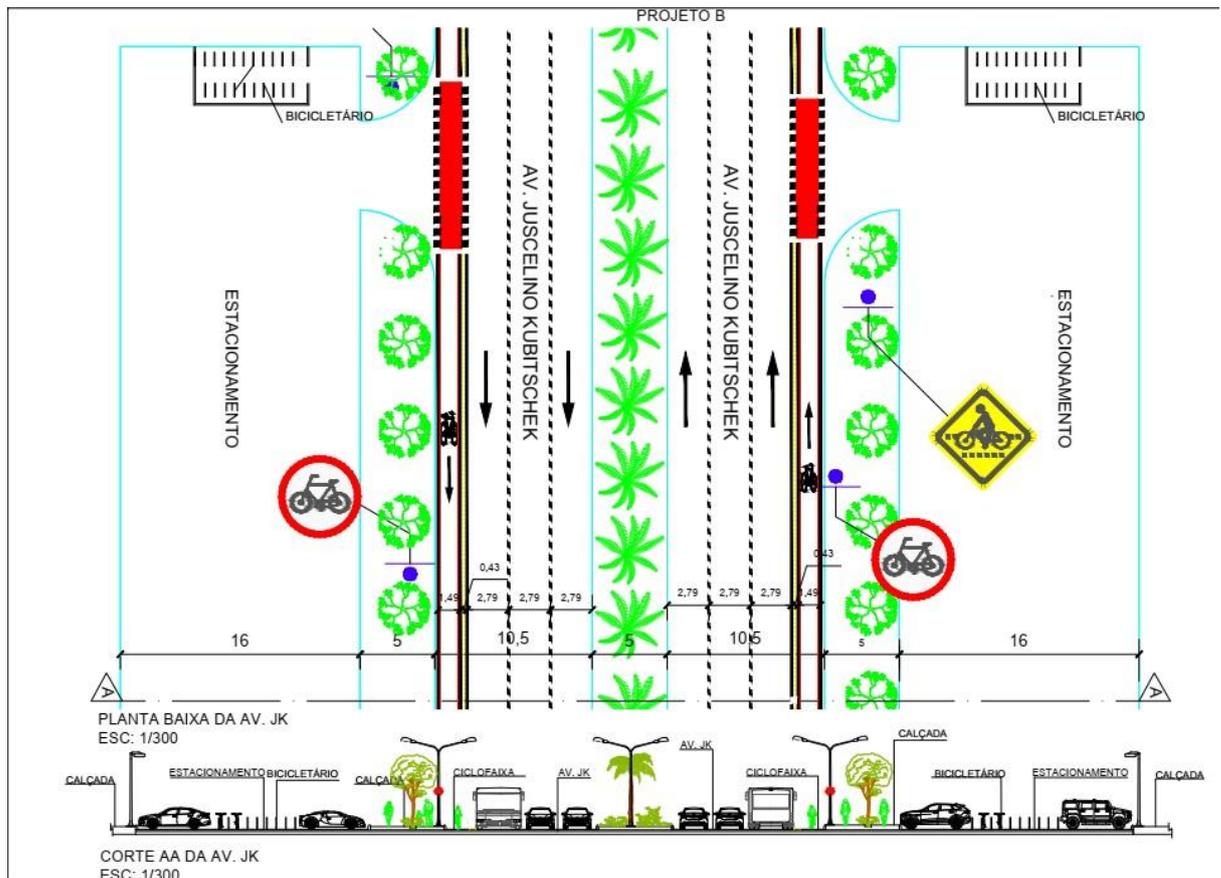
Associado a este projeto poderia ser interessante a implantação de outro projeto integrado a este que é o do transporte coletivo. Algumas cidades brasileiras têm conseguido construir dentro de sua malha viária os *Bus Rapid Transit* (BRT) que é um corredor exclusivo para o transporte público. É um sistema que possui uma infraestrutura sofisticada e uma integração com os outros modais de maneira harmoniosa. Assim, tanto o transporte público como o transporte não motorizado podem ser fomentados nas grandes cidades em busca de ambientes cada vez mais sustentáveis.

Igualmente, o aprofundamento da pesquisa relacionada ao transporte coletivo na cidade de Palmas integrado aos outros modais, bem como a verificação das possibilidades de sua implantação seria objeto de pesquisa para outro estudo.

6.1 Proposta B para a Avenida JK

A proposta B para a Avenida Juscelino Kubitschek, conforme ilustra na Figura 44, o sistema cicloviário, é constituído de ciclofaixas unidirecionais distribuídas nos dois sentidos da avenida. Sendo estas posicionadas do lado direito da via, com tachões ou pequenos segregadores, com pintura de cor amarela, em todo o percurso, para o lado onde ocorrem as circulações dos veículos automotores, no nível da pista de rolamento e largura livre de 1,40 m de acordo com (BRASIL, 2007).

Figura 44 – Proposta B de um sistema Cicloviário para a avenida Juscelino Kubitschek



Fonte: próprio do autor, 2020.

Nas paradas de ônibus ocorre pequenos desvios das ciclofaixas para as calçadas, atrás das paradas, formando um pequeno trecho de ciclovia com 2,0 m de largura, para evitar os choques entre os passageiros que embarcam e desembarcam dos transportes coletivos. Nos desvios também deve ocorrer um rebaixamento do meio fio melhorando a acessibilidade dos ciclistas. No entanto, os ciclistas devem dar prioridade aos pedestres que estejam atravessando entre a parada de ônibus e a faixa de pedestre, conforme (CET, 2014). Sendo os rebaixamentos do meio-fio ou rampas nas extremidades das calçadas poderão ter 5% de inclinação, de acordo com a (ABNT NBR 9050, 2015).

Em todo o trajeto da ciclofaixa unidirecional contêm sinalizações horizontais e verticais. Sendo que as horizontais indicam o sentido do fluxo e delimitação das vias. As sinalizações verticais são compostas de placas de uso exclusivo para os ciclistas e de advertência, antes de travessias e intersecções, de acordo com a Figura 44. Neste caso antes da entrada e saída dos estacionamentos a preferência é do ciclista, de acordo com (CET, 2014). A proposta das travessias dos estacionamentos é a sinalização horizontal nas entradas e saídas, com pintura vermelha no pavimento e linhas paralelas constituídas por paralelogramos brancos (patas de

elefante), conforme a Figura 44. Deste modo, garantindo a segurança dos ciclistas nos cruzamentos. Para as intersecções semaforizadas e não semaforizadas, a sinalização do pavimento também foi projetado com a cor vermelha, com desenhos de paralelogramos brancos paralelos a demarcação em vermelho (CET, 2014).

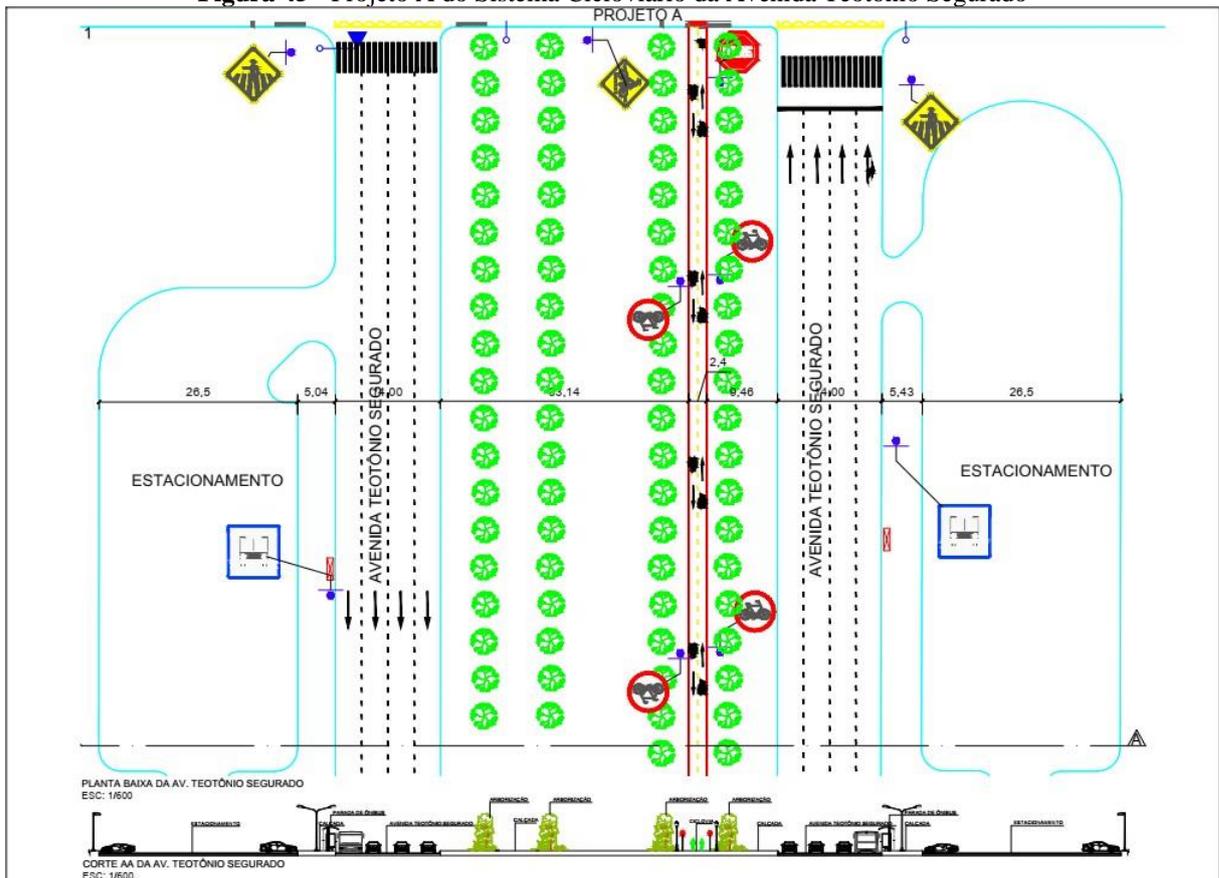
Antes da rotatória fazer um desvio para as calçadas, formando um pequeno trecho de ciclovias, com rebaixamento dos meio fios, com intersecções a 5 m da linha da rotatória. Nestas intersecções onde possuem canteiros divisores de pistas, a proposta é construir ilhas de refúgio, entre a Avenida JK e as avenidas NS. Dessa maneira contribuindo para a melhoria da proteção do ciclista no ato da travessia, conforme (BRASIL, 2016).

A proposta também inclui a possibilidade de continuidade com outras ciclofaixas existentes e criação de ciclorrotas nas imediações da Avenida JK, onde o fluxo de veículos sejam pequenos. Nesta proposta B, o local de instalação e os objetivos dos bicicletários é o mesmo do projeto A. Embora nesta proposta não contemple o projeto complementar de iluminação pública, no qual requer um estudo específico para tal, a iluminação pública existente nas vias pode ser utilizada para iluminação das ciclofaixas. As inclinações das ciclofaixas para o desenvolvimento de drenagem das vias devem ter uma declividade de 2%, direcionada para as sarjetas e boca de lobo para que o escoamento da água pluvial seja eficiente, conforme (BRASIL, 2016)

Enfim, o objetivo das propostas A e B para a Avenida JK foi melhorar as possibilidades de deslocamentos com segurança para aqueles que desejam fazer uso da bicicleta como transporte de deslocamento.

6.2 Proposta A para a Avenida Teotônio Segurado

A proposta do projeto A do Sistema Cicloviário da Avenida Teotônio Segurado, de acordo com a figura 45, visa estimular a circulação dos ciclistas proporcionando segurança e conforto. Desta forma, a proposta é elaborada como maneira de possibilitar o uso da bicicleta não somente para o lazer, mas também, para que as pessoas possam realizar os deslocamentos de suas casas para o trabalho.

Figura 45 - Projeto A do Sistema Ciclovitário da Avenida Teotônio Segurado

Fonte: Própria do autor, 2020.

A proposta é aproveitar toda a extensão do canteiro central da avenida, no sentido norte e sul, para a construção da ciclovia. No sentido sul, após a Universidade Luterana do Brasil, continuando a ciclovia na calçada do lado direito da avenida, indo até a região do Taquari. Considerando um fluxo de bicicletas de 1000 bicicletas por hora, adotou-se a elaboração da ciclovia bidirecional com largura livre de 2,4 m, sobre a calçada, no canteiro central, criando uma separação física entre o ciclista e o tráfego comum, conforme ilustra a figura 45 e (BRASIL, 2007).

Nos cruzamentos devem existir os rebaixamentos de meio-fio ou rampas nas extremidades das calçadas, com 5% de inclinação, melhorando a acessibilidade e circulação dos ciclistas, de acordo com a (ABNT NBR 9050, 2015). Em todo o trajeto da ciclovia bidirecional contêm sinalizações horizontais e verticais. Sendo as horizontais indicam o sentido do fluxo, os momentos de parada obrigatória antes dos cruzamentos das vias. As sinalizações verticais são compostas de placas exclusivas para os ciclistas e de advertência, antes de travessias e intersecções, de acordo com a Figura 45 E (CET, 2014).

Nos cruzamentos com as avenidas na direção leste e oeste, a preferência será dos

veículos automotores. Com isso, os cruzamentos ou intersecções a sinalização do pavimento receberão a cor vermelha, com desenhos de paralelogramos brancos paralelos a demarcação em vermelho.

Para esta proposta os bicicletários serão instalados nos terminais de ônibus e locais de maior adensamento de pessoas circulando. Por ser uma avenida de grande extensão, os deslocamentos usando as bicicletas podem ser se tornar dificultosos, assim, os bicicletários integrado ao transporte coletivo, possibilita ao ciclista que não deseja usar a ciclovia, sair de sua casa se deslocar até o terminal, guardar sua bicicleta e embarcar no transporte coletivo.

Embora esta proposta não contemple o projeto complementar de iluminação pública, no qual requer um estudo específico para tal, percebe-se que sua utilização nas imediações das ciclovias é de fundamental importância, principalmente, nos períodos de uso noturno.

As inclinações das ciclovias devem ter uma declividade de 2%, direcionada para um dos lados do canteiro para o escoamento eficiente da água pluvial.

A cidade de Palmas possui altas temperaturas praticamente durante quase todo o ano, neste sentido, arborização durante todo o trajeto é fundamental para o sombreamento das ciclovias e sensação do conforto térmico.

6.3 Proposta B para a Avenida Teotônio Segurado

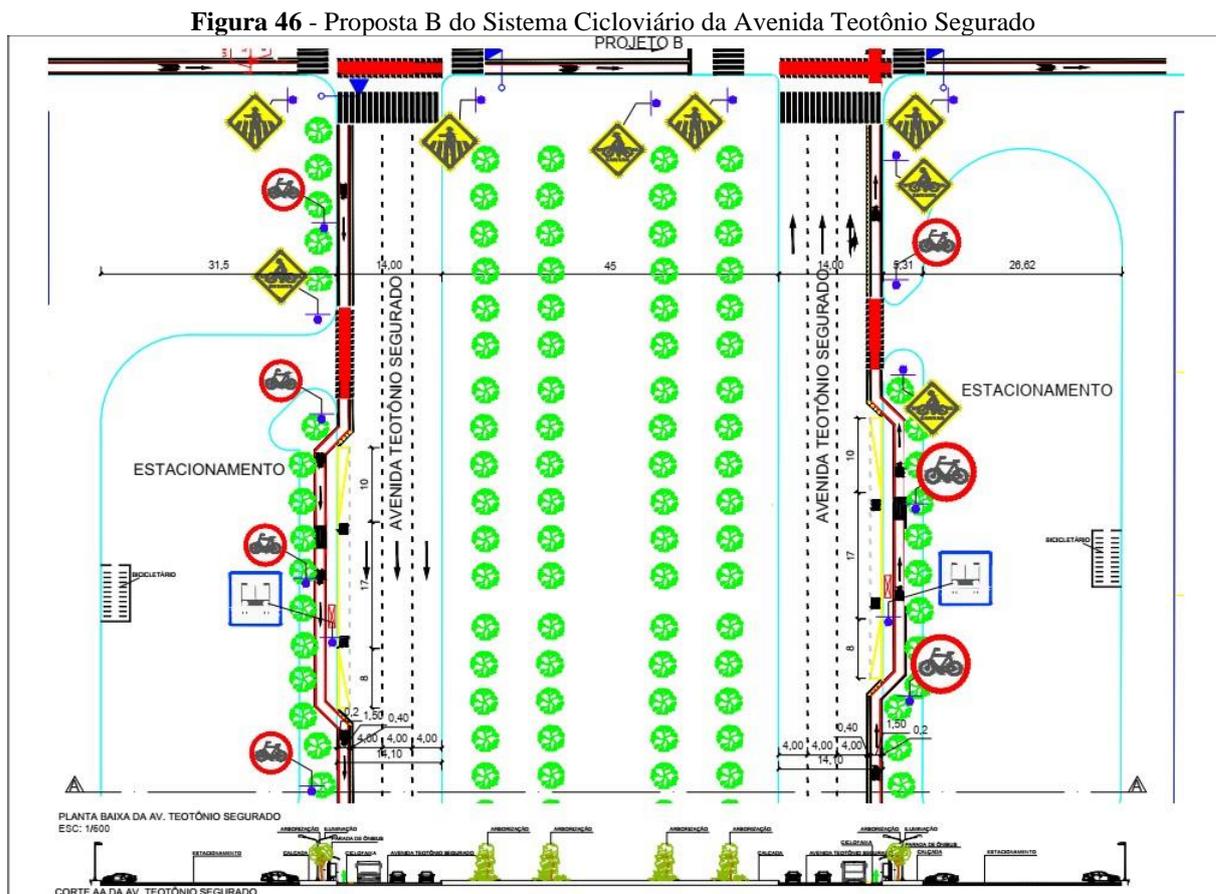
Na proposta B da Avenida Teotônio Segurado, conforme ilustrado na Figura 46, o sistema cicloviário é constituído por ciclofaixas instaladas à direita da via, com tachões, em sentido único, com presença de travessias nas entradas e saídas dos estacionamentos, desvio das ciclofaixas nos pontos de ônibus indo para as calçadas, arborização nas calçadas nas imediações das ciclofaixas, iluminação e bicicletários nos estacionamentos e regulamentação da velocidade dos veículos automotores, reduzida para 60 km/h, definido junto à Gerência de Segurança de Trânsito.

Nesta proposta as ciclofaixas unidirecionais são distribuídas nos dois sentidos da avenida. Sendo estas posicionadas do lado direito da via, com tachões ou pequenos segregadores, com pintura de cor amarela, em todo o percurso, para o lado onde ocorrem as circulações dos veículos automotores, no nível da pista de rolamento e largura livre de 1,40 m.

Nas paradas de ônibus ocorrem pequenos desvios das ciclofaixas para as calçadas, atrás das paradas, formando um pequeno trecho de ciclovia com 2,0 m de largura, para evitar os choques entre os passageiros que embarcam e desembarcam dos transportes coletivos. Nos

desvios também deve ocorrer um rebaixamento do meio fio melhorando a acessibilidade dos ciclistas. No entanto, os ciclistas devem dar prioridade aos pedestres que estejam atravessando entre a parada de ônibus e a faixa de pedestre, de acordo com (CET, 2014). Sendo os rebaixamentos do meio-fio ou rampas nas extremidades das calçadas poderão ter 5% de inclinação. Ainda nas paradas, no pavimento, será realizado a sinalização horizontal exclusiva para as paradas dos ônibus, conforme a Figura 46 e (ABNT NBR 9050, 2015).

Em todo o trajeto da ciclofaixa unidirecional contêm sinalizações horizontais e verticais. Sendo que as horizontais indicam o sentido do fluxo e delimitação das vias. As sinalizações verticais serão compostas de placas de uso exclusivo para os ciclistas e de advertência. Nas intersecções, das entradas e saídas de estacionamentos, serão antecedidas com placas de advertências. Nas faixas de pedestres, os pedestres sempre receberão preferência. Nos casos de intersecções nas entradas e saídas dos estacionamentos a preferência será do ciclista, conforme (CET, 2014).



Fonte: Própria do autor (2020).

A proposta para intersecções das entradas e saídas dos estacionamentos são as sinalizações horizontais, com pintura vermelha no pavimento e linhas paralelas constituídas por

paralelogramos brancos (patas de elefante), conforme a Figura 46. Deste modo, garantindo a segurança dos ciclistas nos cruzamentos. Nos cruzamentos, a demarcação das intersecções semaforizadas e não semaforizadas, a sinalização do pavimento também tem como proposta pintar com a cor vermelha, com desenhos de paralelogramos brancos paralelos a demarcação em vermelho de acordo com (CET, 2014).

Nesta proposta inclui a instalação de bicicletários de longo prazo com monitoramento e fiscalização, nos estacionamentos próximos aos terminais de ônibus e locais de maior adensamento de pessoas circulando, conforme ilustrado na Figura 46. O objetivo é possibilitar ao usuário um local para guarda da bicicleta de maneira segura. Nos casos em que os percursos sejam longos, tornando assim dificultoso o uso da bicicleta, os bicicletários integrados ao transporte coletivo, possibilitam aos ciclistas saírem de suas casas se deslocarem até o terminal, guardarem suas bicicletas e embarcarem no transporte coletivo, conforme (BRASIL, 2007).

Embora nesta proposta não contemple o projeto complementar de iluminação pública, no qual requer um estudo específico para tal, a iluminação pública existente em todo trajeto da ciclofaixa. Cabe aqui verificar junto a concessionária de energia elétrica, se a iluminação pública existente conseguiria atender a proposta do sistema cicloviário com qualidade.

As inclinações das ciclofaixas para o desenvolvimento de drenagem das vias devem ter uma declividade de 2%, direcionada para as sarjetas e boca de lobo para que o escoamento da água pluvial seja eficiente. E para a melhoria do conforto térmico dos usuários de bicicletas serão plantadas árvores, nas imediações das ciclofaixas, de acordo com (BRASIL, 2016).

Enfim, com estas propostas o objetivo é possibilitar aos entrevistados e toda a sociedade circular pela cidade, fazendo uso da bicicleta, de maneira segura e confortável. Mas, para isto, também se faz necessário a adoção de políticas públicas de investimentos em infraestrutura e de incentivos as reformulações de mobilidade da cidade, integrando o transporte não motorizado aos outros modais.

Diante do objetivo proposto: investigar os impasses e as possibilidades para o uso da bicicleta na cidade de Palmas-TO; considerando as condições atuais do sistema ciclovitário, a percepção dos trabalhadores da região central da cidade e, debatendo propostas para esta área da capital tocantinense, entende-se que as pesquisas realizadas neste trabalho atingiram resultados satisfatórios.

Tanto o diagnóstico técnico quanto a pesquisa de campo identificaram inúmeros problemas infraestruturais no que se ousou chamar de sistema ciclovitário de Palmas. Contudo, os problemas não estão exclusivos apenas às questões de estrutura física. Mesmo oito anos após a Lei 12.587, verificou-se a grave inexistência de um Plano de Mobilidade Urbana para esta capital. De modo geral, evidenciou-se na opinião das centenas de entrevistados a total ausência de políticas públicas e de envolvimento do poder público nas questões de mobilidade sustentável e do transporte ciclovitário.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS Apesar dos diversos benefícios que o uso da bicicleta pode gerar em termos de mobilidade, sustentabilidade ambiental, e qualidade de vida etc., esta pesquisa constatou baixíssimo uso deste meio de transporte em Palmas. Mesmo entendendo que as altas temperaturas, típicas da região, configuram importante inibidor do modal ciclovitário, trata-se de um modal bastante incipiente nesta capital – ainda que em ascensão.

Em contrapartida, verificou-se, por exemplo, que há grande propensão para que os funcionários públicos municipais e estaduais, lotados nas imediações das principais avenidas da cidade de Palmas, venham a fazer uso da bicicleta como meio de transporte nos deslocamentos de suas casas para o trabalho, e vice-versa. Contudo, para que essa mudança aconteça faz-se necessária a oferta de um sistema ciclovitário adequado: com sombreamento, ciclovias com boa pavimentação, segurança, iluminação, ciclofaixas, ciclorrotas e estacionamentos, que permitam deslocamentos com conforto e segurança.

A despeito do calor, a insuficiência, a precariedade, a desintegração intermodal, a descontinuidade das vias, e a ausência de investimento e políticas públicas de mobilidade – problemas inerentes a um sistema de mobilidade urbana ineficiente –, configuram-se os verdadeiros entraves para o uso da bicicleta de maneira segura, confortável, e em larga escala na cidade de Palmas.

A própria concepção do Plano Diretor, com elevada dispersão e espraiamento da mancha urbana, se reflete sobre a mobilidade; gerando deslocamentos mais longos elevando

os custos operacionais – inclusive dos transportes públicos –, e inviabilizando o uso da bicicleta como meio de transporte. Esses desdobramentos recaem com maior força sobre a população de baixa renda, que devido ao alto custo da terra nas regiões centrais, acaba obrigada a migrar para as regiões mais afastadas, onde o custo da moradia é menor.

Ademais, o próprio modelo de malha viária em Palmas prioriza o uso do transporte motorizado, contribuindo para a formação de uma cidade excludente e menos humanizada. Há ainda um problema de sombreamento ineficiente. Uma cidade cujas temperaturas são bastante elevadas durante maior parte do ano, o sombreamento adequado é fundamental, pois gera maior conforto térmico e abre maior possibilidade para o uso da bicicleta durante o dia.

Por outro lado, e em paralelo à grande propensão a pedalar verificada pela presente pesquisa, tem-se observado em Palmas uma grande adesão ao ciclismo para fins de lazer, saúde, esporte e diversão. Isso se evidencia no crescente número de grupos de ciclistas, campeonatos, e até mesmo de lojas e casas especializadas na venda e conserto de bicicletas na cidade.

Dito isso, resta ao poder público (em suas várias esferas, e principalmente ao executivo municipal) agir, seja no sentido de suprir a debilidade infraestrutural existente, seja, na criação de programas (e/ou leis) que incentivem e permitam a prática da mobilidade ativa, a integração entre os modais e serviços de transporte urbano, a tecnologia e uso de energias renováveis não poluentes – como forma de mitigação dos custos sociais, econômicos e ambientais nos deslocamentos das pessoas.

ABRUCIO, F. L. Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana–Brasil Acessível. **Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana–SeMob. 1ª ed. Brasília, dezembro de, 2006.**

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. B. *et al.* Gasto calórico nas atividades de trabalho e cotidianas, dos carteiros que utilizam bicicleta. **Rev. Bras. Cine. Des. Hum.** ISSN, v. 1415, p. 8426, 2004.

ALMEIDA, N.D.V. **A Identidade Masculina e o Movimento de Emancipação da Mulher.** Dissertação de mestrado não publicada. Mestrado Interinstitucional em Psicologia Social e da Personalidade. Pontifícia Universidade Católica, Rio Grande de Sul, e Faculdade Frassinetti do Recife, Pernambuco, 2002.

ALVES, S. R. **Densidade Urbana: compreensão e estruturação do espaço urbano nos territórios de ocupação dispersa.** 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura com especialização em Planejamento Urbano e Territorial) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.

ANDRADE, V.; RODRIGUES, J.; MARINO, F.; LOBO, Z. **Mobilidade por bicicleta no Brasil.** Rio de Janeiro: Prourb/ufrrj, 2016. 292 p.

ANTP. Chineses reduzem o uso da bicicleta nas cidades. Diário informativo. **Revista dos Transportes Públicos.** ANTP; nº 82, 2001.

ANTP. **Relatório geral de mobilidade urbana 2006.** Associação Nacional de Transportes Públicos, São Paulo, 2006.

ANTP; BNDES. Integração nos Transportes Públicos. **Série de cadernos Técnicos.** V.5, 2007.

AQUINO, A. P. P. 2007. **Análise das potencialidades da integração entre o trem e a bicicleta e da sua viabilidade em um aglomerado urbano brasileiro.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15129: luminárias para iluminação pública.** Rio de Janeiro, 2012b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIADOS, R. **O uso de bicicletas no Brasil: qual o melhor modelo de incentivos?.** São Paulo, v. 1, 2015.

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, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública,** v. 21, n. 5, p. 1499-1508,

2005.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 8ª ed. rev. Florianópolis: da UFSC, 2012. 318 p.

BASTOS, V. M.; MARTINS, S. F. Automóvel versus bicicleta: disparidade na sociedade de consumo. **Boletim gaúcho de geografia**, p. 105-112, jul. 2012.

BAZOLLI, J. A. Parcelamento, edificação e utilização compulsórios (PEUC): avaliação e resultados da aplicação em Palmas-TO. **Revista de Direito da Cidade**, v. 8, n. 4, p. 1254-1276, 2016.

BÍBLIA SAGRADA DE ESTUDO. **Provérbios 15:24**. Organizador Geral Kenneth Barker. São Paulo: Editora Vida, 2003.

BLACK, J. A.; PAEZ, A.; SUTHANAYA, P. A. Sustainable urban transportation: performance indicators and some analytical approaches. **Journal of urban planning and development**, v. 128, n. 4, p. 184-209, 2002.

BOARETO, R. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP**, ano 30/31, v. 30, p. 143-160, 2008.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é, o que não é**. Editora Vozes Limitada, 2017.

BOSSEL, H. **Indicators for sustainable development: theory, method, applications**. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development, 1999.

BRASIL (2006). Cadernos do Programa Brasil Acessível. **Ministério das Cidades**. Brasília/DF, 2006.

BRASIL, Código de Trânsito Brasileiro. Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997. **Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503.htm > Acesso em 04.02.2020.

BRASIL, Embarq. **Manual de Projetos e Programas para incentivar o uso de bicicletas em comunidades**. Prefeitura da Cidade do Rio. Rio de Janeiro, 2ª ed., v. 7, n. 07, 2014.

BRASIL, UNIÃO. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política nacional de mobilidade Urbana. **Diário oficial da União**, v. 4, 2012.

BRASIL. **Caderno técnico para projetos de mobilidade urbana: transporte ativo**. **Ministério das cidades**. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, 2016.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário oficial da União**. Seção I, 2001.

BRASIL. Lei nº 13.683, de 19 de junho de 2018. Altera as leis 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (estatuto da metrópole) e 12.587, de 3 de janeiro de 2012 (Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana). **Diário oficial da União**, Brasília, DF, 20 de junho de 2018, seção 1, pág. 3.

- BRASIL. Programa brasileiro de mobilidade por bicicleta – Bicicleta Brasil. **Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade por bicicleta nas cidades**. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, 2007. 230 p.
- CAIAFFA, W. T.; FRICHE, A. A. L. Urbanização, globalização e segurança viária: um diálogo possível em busca da equidade?. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 9, p. 2238-2241, 2012.
- CAMPOS, C. E.; TAMPIERI, G. L. C.; AMARAL, M. C. Perfil e desafios das ciclistas e dos ciclistas de Belo Horizonte. **Mobilidade por Bicicleta no Brasil**. Proureb, UFRJ, Rio de Janeiro, p. 21-50, 2016.
- CAMPOS, V. B. G. Uma visão da mobilidade urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**, v. 2, n. 99-106, p. 4, 2006.
- CARLOS, A. F. A. **A reprodução do espaço urbano**. São Paulo: EDUSP, 2008.
- CARVALHÊDO, W. S.; LIRA, E. R. Palmas ontem e hoje: do interior do cerrado ao portal da Amazônia. **Observorium: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 1, n. 2. 2009.
- CARVALHÊDO, W. S.; LIRA, E. R. **Palmas-TO: uma análise da segregação socioespacial na cidade planejada**. 2011.
- CARVALHO, P.; ALVES, L. **A Gloriosa Bicicleta**. Leya, 2013.
- CERSOSIMO, M.; BRUNETTI, A.; DRIOLI, E.; FIORINO, F.; DONG, G.; WOO, K. T.; LEE, J.; LEE, Y. M.; BARBIERI, G. Separation of CO₂ from humidified ternary gas mixtures using thermally rearranged polymeric membranes. **Journal of Membrane Science**, v. 492, p. 257- 262, 2015.
- CFM. **Em dez anos, acidentes de trânsito consomem quase R\$ 3 bilhões do SUS**. Publicado em: 22 de maio de 2019. Disponível em: <<https://portal.cfm.org.br>>
- CHENG, C. K. **Sustainable urban design within contemporary urban policy: A comparative study between Chicago and Taipei**. 2013. 101 p. Ph. D Thesis – Illinois Institute of Technology, Chicago, 2013.
- COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO – CET. **Manual de sinalização: espaço cicloviário**. V. 13. 2014.
- CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Sinalização vertical de regulamentação**. 2º ed. Brasília: Contran, 2007.
- CORIOLOANO, G. P.; RODRIGUES, W.; OLIVEIRA, A. F. Estatuto da Cidade e seus instrumentos de combate às desigualdades socioterritoriais: o Plano Diretor Participativo de Palmas (TO). **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 5, n. 2, p. 131-145, 2013.
- CRUZ FILHO, V. A.; NASCIMENTO, D. C. Mobilidade urbana e redução de acidentes de trânsito. **Rev. Psic**, v. 10, n.30, jul. 2016. Suplemento 2.

DAMAS, R. D. **O chinês e a bicicleta** [entrevistado por Amália Safatle e Magali Cabral. Página 22, n. 92, p. 14-20, 2015.

DE JANEIRO, R. I. O. Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários. **Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.**

DECASTRO, J.; SALDANHA, L.; EDRA, FPM. Mobilidade cicloviária: a convergência entre o urbano e o turístico. **Mobilidade por Bicicleta no Brasil. Prourb, UFRJ**, p. 99-117, 2016.

DIAS, V.F.Q. **Instrumento para avaliar a qualidade da infraestrutura cicloviária**. 165 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2017.

DILL, J.; VOROS, K. Factors affecting bicycling demand: initial survey findings from the Portland, Oregon, region. **Transportation Research Record**, v. 2031, n. 1, p. 9-17, 2007.

DNIT. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Publicação IPR - 740. Brasil. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte.. Rio de Janeiro, 2010.

ELIAS, R. V.; TELLES, S. C. C. Automóveis e automobilismo no Rio de Janeiro de 1954 a 1959. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 29, n. 2, p. 245-258, 2015.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos Ebape. BR**, v. 15, n. 3, p. 667-681, 2017.

FERNÁNDEZ-HEREDIA, Á.; JARA-DÍAZ, S.; MONZÓN, A. Modelling bicycle use intention: the role of perceptions. **Transportation**, v. 43, n. 1, p. 1-23, 2014.

FLORENTINO, R.; BERTUCCI, J.; IGLESIAS, F. Os caminhos dos ciclistas em Brasília – DF. **Mobilidade por Bicicleta no Brasil**. Prourb, UFRJ, Rio de Janeiro, p. 51 – 75, 2016.

FOLADORI, G. Paradojas de la sustentabilidad: ecológica versus social. **Trayectorias**, v. 9, n. 24, p. 20-30, 2007.

FORTES, M. B.; DUARTE, D. H. S.. Mobilidade e adensamento urbano: aplicação de indicadores em estudo de caso no distrito da Barra Funda. **Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo, n. 11, p. 222-240, 2014.

FRANCO, L. P. C.; CAMPOS, V. B. G. Uso da bicicleta como meio de transporte urbano. **Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro, Brasil, 2014.**

GARCÍA, L. C. La movilidad urbana: un gran reto para las ciudades de nuestro tiempo. GEIPOT. **Manual de planeamiento cicloviário**. 3. ed., rev. e amp. Brasília: GEIPOT, 2001.

GOMIDE, A. Á. Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais. **Política sociais – acompanhamento e análise**. Ipea. 2006.

- GONDIM, M. F. **Caderno de Desenho Ciclovias**. Fortaleza. 2010.
- GUDMUNDSSON, H. Sustainable transport and performance indicators. **Issues in environmental science and technology**, n. 20, p. 35-63, 2004.
- GUERRA, M. F. **A influência das variáveis urbanísticas na mobilidade não motorizada em São Paulo**: uma reflexão a partir da formulação dos eixos de estruturação da transformação urbana (PDE – lei 16.050/2014). 2018. 302 f. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- HARKOT, M. K. **A bicicleta e as mulheres: mobilidade ativa, gênero e desigualdades socioterritoriais em São Paulo**. 2018. 192 f. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Contagem da **População em 1996**. Ministério do Planejamento e Orçamento. Rio de Janeiro: 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População**: população do último censo – Palmas. Rio de Janeiro: 2019a.
- KIENTEKA, M.; FERMINO, R.; REIS, R. Fatores individuais e ambientais associados com o uso de bicicleta por adultos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 1, p. 12-12, 2014.
- KRAMA, M. R. Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta painel de sustentabilidade. **Curitiba: PUC/PR**, 2008.
- KRAN, F.; FERREIRA, F. P. M. Qualidade de vida na cidade de Palmas- TO: uma análise através de indicadores habitacionais e ambientais urbanos. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 2, p. 123-141, 2006.
- LAGE, L. A. **Novos desafios para a mobilidade sustentável: o estudo de caso do uso da bicicleta em Belo Horizonte**. 2017. 204 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- LITMAN, T. Evaluating active transport benefits and costs: guide to valuing walking and cycling improvements and encouragement programs. **Victoria Transport Policy Institute**, V. 2019.
- MACHADO, D. **Tocantins tem o maior percentual de servidores efetivos da história**. Publicado em: 16 de abril de 2013. Disponível em: <casacivil.to.gov.br>.
- MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. **Transportes**, v. 16, n. 1, 2008.
- MAIA, C. A.; MOREIRA, M. E. P. Caracterização dos deslocamentos de ciclistas e fatores que influenciam suas viagens em Fortaleza–CE. In: **XXIV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET**. 2010.
- MARUYAMA, C. M.; SIMÕES, F. A. Arborização urbana e transporte cicloviário: o caso de Chapecó – SC. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano**, v. 36, p. 2º, 2014.

MELO, V. A.; SCHETINO, A. A bicicleta, o ciclismo e as mulheres na transição dos séculos XIX e XX. **Revista Estudos Feministas**, v. 17, n. 1, p. 111-134, 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Transporte Cicloviário. **Serie de Cadernos Técnicos**. Vol. 7. Set/2007.

MIRANDA, D. M.; LOBO, F. J.; LACERDA, J. G. Proposta de projeto cicloviário para Montes Claros. **Transporte ativo**. 2007.

MOTTA, R. A.; DA SILVA, P. C. M. Desafios da mobilidade sustentável no Brasil. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano**, v. 34, p. 2º, 2012.

NETO, I. L.; FEITOSA, Z. O.; DE CRISTO, F. H. V.; CANTAL, C. B.; GUNTHER, H. Uso de automóveis e qualidade de vida urbana: desafios para a psicologia. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 18, n. 4, p. 619-621, 2013.

OLIVEIRA, L. A.; CRUZ, S. N.; PEREIRA, A. P. B. Mobilidade urbana em Palmas - TO. **Revista UFG**, v. 14, n. 12, 2012.

ONU. **O Meio Ambiente**. 2019.

PALMAS. Lei complementar n. 400, de 2 de abril de 2018. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas – TO. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas. **Diário Oficial do Município**. Palmas, TO, 02 de abril de 2018, seção 1, p. 01.

PALMAS. Prefeitura Municipal de Palmas. **SIT Palmas: Reestruturação do SitPalmas e implementação do sistema BRT – corredor av. Teotônio Segurado**. Secretaria Municipal de Segurança, Trânsito e Transportes. Palmas, 2012. 103 p.

PASSAFARO, P. *et al.* The bicycle and the city: Desires and emotions versus attitudes, habits and norms. **Journal of environmental psychology**, v. 38, p. 76-83, 2014.

PEARCE, D. W.; ATKINSON, G. D. Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of “weak” sustainability. **Ecological economics**, v. 8, n. 2, p. 103-108, 1993.

PIRES, A. C. M.; PIRES, L. R. G.M. **Mobilidade Urbana: desafios e sustentabilidade**. 1ª ed. São Paulo: Ponto e Linha, 2016.

PNDU. **Plano Nacional de Desenvolvimento Urbano**. 2004.

PROVIDELO, J.K.; SANCHES, S. P. Percepções de indivíduos acerca do uso da bicicleta como modo de transporte. **Transportes**, v. XVIII, n. 2, p. 53-61, 2010.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. Making cycling irresistible: lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. **Transport reviews**, v. 28, n. 4, p. 495-528, 2008.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. Bicycle Integration with Public Transport. **Transportation Technologies for Sustainability**, p. 196-211, 2013.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. Cycling towards a more sustainable transport future. **Transport reviews**, 2017.

PUCHER, J.; KOMANOFF, C.; SCHIMEK, P. Bicycling renaissance in North America?: Recent trends and alternative policies to promote bicycling. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 33, n. 7-8, p. 625-654, 1999.

REZENDE, A. C. **Capitalismo histórico espacial no Brasil: sistemas de circulação, integração nacional e desenvolvimento**. 2018. 258 f. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

RICIERI, M. G.; FONTENELE, H. B.; DA SILVA JUNIOR, C. A. P. Percepção de Cidadãos de uma Cidade de Médio Porte em relação ao uso da Bicicleta como modo de Transporte. **REEC-Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 13, n. 1, 2017.

RIETVELD, P.; DANIEL, V. Determinants of bicycle use: do municipal policies matter?. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 38, n. 7, p. 531-550, 2004.

SALVIANI, R. " **Participação e desenvolvimento sustentável**" no Brasil: a experiência da Itaipu Binacional. Editora E-papers, 2012.

SCHILLER, P. L.; BRUUN, E. C.; KENWORTHY, J. R. **An introduction to sustainable transportation: Policy, planning and implementation**. Earthscan, 2010.

SCHMAL, D. **Mobilidade urbana sustentável: uma análise sobre o plano de mobilidade urbana da cidade de São Paulo**. 2018. 119 f. Tese de Doutorado – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018.

SILVA, E. F. **Meio ambiente e mobilidade urbana**. São Paulo: Editora Sena São Paulo, 2014.

SOUZA, C. A. E.; LIMA NETO, O.; BRASILEIRO, A. Integração modal entre bicicletas com o transporte público de massa para o desenvolvimento sustentável de cidades. **Departamento de Engenharia Civil – Universidade Federal de Pernambuco**. 2015.

STREY, M. N. **La Construcción del Proyecto Profesional en la Mujer - Estudio de algunos Aspectos Psicosociales**. Tese de doutorado. Departamento de Psicologia Social e Metodologia, Universidade Autônoma de Madrid, Espanha, 1994.

SUSILO, Y. O.; MAAT, K. The influence of built environment to the trends in commuting journeys in the Netherlands. **Transportation**, v. 34, n. 5, p. 589-609, 2007.

TEIXEIRA, I.; NAKAMURA, P.; SMIRMAUL, B.; FERNANDES, R.; KOKUBUN, E. Fatores associados ao uso de bicicleta como meio de transporte em uma cidade de médio porte. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 18, n. 6, p. 698- 698, 2013.

TOBIAS, M. S. G.; VIANA, B. Z. Q. Transporte cicloviário: um perfil dos usuários na região metropolitana de Belém. **Revista Traços**, v. 6, n. 11, p. 81 – 94, ago, 2003.

VACCARI, L. S.; FANINI, V. Mobilidade urbana. **Série de Cadernos Técnicos, Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná (CREA-PR), Paraná, 2011.**

ZORZELLA, G. **Bicicletário SP: projeto premiado em 2ª lugar no 1 prêmio (cura) bicicletário.** 2015. Disponível em: <<https://gzorzella.com.br/Bicicletario-SP>> Acessado em: 02.12.2019.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS *COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA* –
CEPHU/UFT PALMAS –TO – BRASIL

Pesquisador Responsável: Rodrigo Leonardo Santos e Silva

Fone: (63) 98408-3357

E-mail: rodrigoleonardoengcivil@gmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: a bicicleta como meio de mobilidade de funcionários públicos na cidade de Palmas - TO”**. Neste estudo pretendemos discutir as possibilidades da mobilidade urbana na cidade de Palmas, baseado no uso da bicicleta como meio de locomoção. O motivo que nos leva a estudar a mobilidade urbana e os impactos externos que o transporte individualista geram no âmbito social, econômico e na qualidade de vida das pessoas. Portanto, afim de minimizar os problemas ocasionados por este modelo de mobilidade excludente e de impactos negativos buscar-se-á analisar as possibilidades do uso da bicicleta como transporte de mobilidade no cotidiano, principalmente, para os deslocamentos da casa- trabalho/trabalho casa, e propor um modelo de infraestrutura (se isto for possível) que permita o uso da bicicleta não meramente como um transporte para o lazer, mas também, como transporte para o trabalho. Pois, a prática da mobilidade ativa contribui para a promoção de uma cidade mais inclusiva, com menos impacto ambiental, social e econômico. Melhora a qualidade de vida das pessoas e contribui para a redução de gastos públicos e do cidadão com problemas de saúde e da mobilidade urbana. Por exemplo, doenças provocadas pelo sedentarismo, acidentes de trânsito e poluição atmosférica são impactos negativos (deseconomia de aglomeração) que prejudicam a equidade do convívio em sociedade.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: Entrevista e questionário.

A colaboração com esta pesquisa é isenta de risco e busca promover uma reflexão sobre o problema e a necessidade de políticas públicas de mobilidade urbana sustentável, que incentive a adaptação das cidades para a prática de mobilidade ativa.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

O pesquisador tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no Departamento de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional da UFT e a outra será fornecida a você.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a

responsabilidade pelos mesmos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo, “**MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: a bicicleta como meio de mobilidade de funcionários públicos na cidade de Palmas - TO**”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Palmas, _____ de _____ de 2020.

Nome, assinatura participante, data Nome, assinatura pesquisador, data

Nome, assinatura testemunha, data

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá entrar em contato através:

Telefone: (63) 98408-3357

E-mail: rodrigoleonardoengcivil@gmail.com

ANEXO B – TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR**COLABORADOR**

*COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA –
CEP HU/UFT
PALMAS –TO – BRASIL*

Eu, Rodrigo Leonardo Santos e Silva pesquisador (a) da Universidade Federal do Tocantins, matrícula nº 2017235938, curso Pós-Graduação Stricto Sensu em Políticas Públicas, colaborador (a) na pesquisa intitulada “**MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: a bicicleta como meio de mobilidade de funcionários públicos na cidade de Palmas - TO**”, a categoria de Mestrado me comprometo a:

Zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações que serão obtidas e utilizadas no desenvolvimento da presente pesquisa;

Utilizar os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho apenas para fins de pesquisa e para atingir seus objetivos;

Zelar pelos materiais e dados obtidos ao final da pesquisa os quais serão arquivados sob a responsabilidade do Aírton Cardoso Caçado;

Tornar público os resultados da pesquisa (quer sejam favoráveis ou não) em periódicos científicos e/ou em encontros, não havendo nenhum acordo restritivo à divulgação;

Palmas, __ de _____ de 2020.

Nome:

CPF:

Colaborador (a)

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Entrevistado nº: _____ Órgão: _____

1. Sexo

masculino feminino

2. Qual cargo ocupa na administração pública?

serviços gerais técnico segurança chefia outros _____

3. Qual a sua faixa etária?

até 20 anos 21 a 30 anos 31 a 40 anos 41 a 50 anos acima de 50 anos

4. Renda salarial?

até 2 salários mínimos 3 a 5 salários mínimos 6 a 8 salários mínimos acima de 8 salários mínimos

5. Você possui bicicleta?

sim não

6. Que maneira você costuma se deslocar diariamente para ir ao trabalho?

ônibus carro motocicleta bicicleta a pé outros _____

7. Quanto tempo, em média, você gasta para chegar ao trabalho?

até 10 min 11 a 20 min 21 a 40 min acima de 40 min

8. Costuma passar pela Avenida Juscelino Kubitschek para ir ao trabalho?

sim não às vezes

9. Costuma passar pela Avenida Teotônio Segurado para ir ao trabalho?

sim não às vezes

10. O que você acha da infraestrutura do sistema cicloviário de Palmas?

	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente
Continuidade das ciclovias e ciclofaixas					
Sinalização					
Segurança nas travessias e intersecções					
Estacionamento					
Ciclorrotas					

Condições de manutenção do pavimento					
Trajetos das cicloviárias e ciclofaixas existentes					
Iluminação					

11. Qual grau de importância tem cada item da tabela na sua decisão de uso, ou não, da bicicleta como meio de deslocamento para o trabalho?

	Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante	Extremamente importante
Saúde					
Dificuldade para estacionar					
Dificuldade de acesso à área de banho					
Transporte público insuficiente					
Economia					
Segurança no deslocamento					
Sombreamento					

12. Caso houvesse um sistema cicloviário em Palmas, com boa infraestrutura (sombreamento adequado, cicloviárias, ciclofaixas, ciclorrotas, bicicletário, etc.), que garantisse a mobilidade, a segurança, e o conforto para os usuários, você estaria disposto (a) a adotar a bicicleta (ou intensificar o uso dela) como meio de transporte para o trabalho?

sim não talvez

13. Caso o projeto de sistema cicloviário citado na questão anterior fosse executado, qual a possibilidade de que a bicicleta se torne seu principal meio de transporte para o trabalho?

nenhuma provavelmente muito provavelmente certamente

14. Como você vê a atuação do poder público no provimento de infraestrutura e na promoção de campanhas voltadas para o uso da bicicleta em Palmas?

ótima boa regular desconhece

15. Para os próximos dez anos, você tem alguma expectativa de encontrar estrutura física (cicloviárias, ciclofaixas, sombreamento, ciclorrotas, bicicletários ou paraciclos) suficiente, que lhe

permita fazer seus principais deslocamentos na cidade de Palmas com conforto e segurança, utilizando a bicicleta como meio de transporte?

() sim () não

APÊNDICE B – MODELO DE FORMULÁRIO PARA A COLETA DE DADOS – AVALIAÇÃO TÉCNICA DO PESQUISADOR

Identificação do sistema

Nome da via: _____ horário: _____ data: _____

Ciclovía () unidirecional
 () bidirecional

Ciclofaixa () unidirecional
 () bidirecional

() ciclofaixa de
 lazer

Descrição das observações: