



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE

CANTEIRO CENTRAL DA AVENIDA TEOTÔNIO SEGURADO:
ÁREA VERDE OU EIXO VIÁRIO PARA TRANSPORTE COLETIVO?
UMA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL URBANA.

Palmas - TO
Setembro, 2018

CANTEIRO CENTRAL DA AVENIDA TEOTÔNIO SEGURADO:

ÁREA VERDE OU EIXO VIÁRIO PARA TRANSPORTE COLETIVO?
UMA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL URBANA.

JULIANA FERNANDES CUNHA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente.

Orientadora:

Profa. Dra. Marina Haizenreder Ertzogue.

Palmas - TO
Setembro, 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- C972c CUNHA, Juliana Fernandes.
Canteiro Central da Avenida Teotônio Segurado: Área Verde ou Eixo Viário para Transporte Coletivo? Uma Problemática Ambiental Urbana. / Juliana Fernandes Cunha. – Palmas, TO, 2018.
158 f.
- Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciências do Ambiente, 2018.
Orientadora: Profa. Dra. Marina Haizenreder Ertzogue
1. Arborização e Áreas Verdes. 2. Mobilidade Urbana Sustentável e BRT. 3. Sustentabilidade Urbana. 4. Temperatura. I. Título

CDD 628

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CANTEIRO CENTRAL DA AVENIDA TEOTÔNIO SEGURADO
ÁREA VERDE OU EIXO VIÁRIO PARA TRANSPORTE COLETIVO?
UMA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL URBANA.

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins
como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências
do Ambiente.

Área de concentração: Natureza, Cultura e Sociedade.

Palmas, 14 de setembro de 2018.

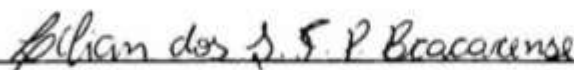
Banca Examinadora



Prof^ª. Dra. Marina Haizenreder Ertzogue – CIAMB/UFT (Orientadora)



Prof. Dr. Lucas Barbosa e Souza – CIAMB/UFT (Membro)



Prof^ª. Dra. Lilian dos Santos Fontes Pereira Bracarense
Engenharia Civil/UFT (Membro)

Prof. Dra. Carla Simone Seibert – CIAMB/UFT (Suplente)

DEDICATÓRIA

À minha persistência, coragem e perseverança e a todos que acreditam no meu trabalho e competência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar saúde para sempre seguir.

Ao meu marido, Marcos, por estar sempre ao meu lado e por ter me ajudado nas pesquisas de campo, suportando meus choros e comemorando junto comigo minhas alegrias e conquistas.

Aos meus pais, Rúbio e Vera, pelo apoio e amor incondicionais. Vocês são meus exemplos de vida, de união e minha base. Obrigada!

Ao meu querido irmão, Marcelo, que, mesmo de longe, contribuiu com suas considerações, traduções, observações e apoio.

À minha orientadora professora Dra. Marina Haizenreder Ertzogue pelo excelente trabalho e paciência em me nortear. Aos professores, membros da banca, Dr. Lucas Souza e, em especial, Dra. Lilian Bracarense pelas valiosas e grandiosas contribuições para o meu trabalho.

A todos àqueles que contribuíram de forma direta e indireta para que eu chegasse até aqui. Em especial aos meus colegas de trabalho pelas contribuições e pela troca de conhecimento, onde não posso deixar de destacar o professor Me. Thyago Freitas, que muito me ajudou desde o início, nas leituras e contribuições para o meu pré-projeto para a banca de qualificação.

À oportunidade de participar das reuniões de revisão do Plano Diretor de Palmas - TO e por fazer parte da Comissão Especial de Revisão do Plano Diretor do município.

Ao CEULP/ULBRA por me proporcionar descobrir a docência e esse vasto mundo do conhecimento, ao qual me possibilitou participar desse grandioso projeto que é a Rede Monitoramento Cidadão, denominado Ver a Cidade, que tanto contribuiu para esse trabalho.

À Baobá Práticas Sustentáveis executora do Relatório Anual de Progresso de Indicadores e da Pesquisa de Opinião Pública, em especial ao coordenador do projeto Fernando Penedo e à querida Maria Antônia de Souza, pessoa de extrema confiança, dedicada e verdadeira guerreira.

A todos os familiares e amigos que sempre torceram pelas minhas conquistas e vitórias. Obrigada de coração!

E, por último, à cidade de Palmas - TO que me instiga e me provoca todos os dias pela busca ao conhecimento. Essa cidade que me introduziu na docência e que me levou a querer entender um pouco mais do urbano, uma área em que nunca pensei que fosse me aprofundar na minha profissão. Desde minha formação, trabalhei especificamente com projetos arquitetônicos, mas Palmas... essa cidade me provocou, me inquietou e me fez percorrer um caminho onde percebo como sou realizada como arquiteta e urbanista e como minha profissão é ampla e abrangente. Serei eternamente grata, Palmas!

CUNHA, J. F. **Canteiro central da Av. Teotônio Segurado: Área verde ou eixo viário para transporte coletivo? Uma problemática Ambiental Urbana.** 2018. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2018.

RESUMO

Analisar a proposta de implantação do sistema de transporte coletivo denominado *Bus Rapid Transit (BRT)*, no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, considerando sua função atual como área verde para a cidade de Palmas - TO foi o objetivo geral desse estudo. Para isso, foi feita a apresentação e análise dos indicadores existentes sobre mobilidade urbana e áreas verdes para a cidade de Palmas - TO; a observação e compreensão da percepção da população sobre a mobilidade urbana e áreas verdes na cidade de Palmas - TO; a análise dos indicadores de mobilidade apresentados no Plano de Ação Palmas Sustentável para o projeto do *BRT* Palmas; a análise do projeto de *BRT* proposto para o canteiro central da AV. Teotônio Segurado em Palmas - TO; a verificação das temperaturas do ar e do piso no canteiro central da AV. Teotônio Segurado proporcionado pelo sombreamento da arborização existente. Para se alcançar os objetivos propostos, além da pesquisa de campo, a análise documental foi utilizada e foram consultados e analisados artigos, dissertações e teses, além do Projeto da Capital do Tocantins, legislações, Diagnóstico e Plano de Arborização de Palmas - TO, Plano de Ação Palmas Sustentável, Plano do *BRT* Palmas, entre outros. A pesquisa concluiu que a arborização existente nesse local é de suma importância para a cidade, uma vez que ocorrem diferenças de quase 2°C nas temperaturas do ar e de até 20°C nas temperaturas do piso entre as áreas analisadas com arborização e sem arborização. Além disso, dados estatísticos essenciais para a implantação do *BRT* não foram divulgados pela prefeitura, como demanda diária de passageiros ou pesquisa de origem/destino. Levantando-se a questão sobre a implantação de um sistema de mobilidade urbana de transporte coletivo, justamente, nesse canteiro central da Av. Teotônio Segurado, onde ocorrem maciços arbóreos consolidados.

Palavras-Chave: Arborização; Áreas Verdes; Mobilidade Urbana Sustentável e *BRT*; Sustentabilidade Urbana; Temperatura.

CUNHA, J. F. **Joaquim Teotônio Avenue's median strip: Green area or road axis for collective transport? An Urban Environmental Problem.** 2018. 158 p. Dissertation (MSc in Environmental Sciences) - Graduate Program in Environmental Sciences, Federal University of Tocantins, Palmas, 2018.

ABSTRACT

An analysis of the proposal for the implementation of a public transportation system called Bus Rapid Transit (BRT) at Teotônio Segurado Avenue's central reservation, considering its current function as a green area for the city of Palmas - TO, was the main objective of this study. For that, it was made: a presentation and analysis of the existing indicators about urban mobility and green areas for the city of Palmas - TO; an observation and comprehensive perception of the population about urban mobility and green areas in the city of Palmas - TO; an analysis of the indicators for urban mobility presented at the Sustainable Action Plan for Palmas (*Plano de Ação Palmas Sustentável*) in the project for the Palmas BRT; an analysis of the BRT project proposed for the Teotônio Segurado Avenue's median strip in Palmas - TO; a verification of the air and floor temperatures at Teotônio Segurado Avenue's median strip, in relation to the shade from the area's trees. In order to achieve the desired goals, aside from field research, a documental analysis was used, as well as articles, dissertations and theses, in addition to the Project for the Tocantins Capital City (*Projeto da Capital do Tocantins*), legislations, Diagnostic and Afforestation Plan for Palmas – TO (*Diagnóstico e Plano de Arborização de Palmas - TO*), Sustainable Action Plan for Palmas, Palmas BRT Plan, among others. The research concluded that the existing forestation at this site is of extreme importance for the city, due to a difference of almost 2°C in the air temperatures and of up to 20°C in the floor temperatures with and without afforestation. Furthermore, essential statistic data for the implementation of the BRT were not disclosed by the Mayor's Office, such as daily passenger demand, or start point/destination of the trips. The question about the implementation of an urban mobility public transportation system is raised, in fact, at the Teotônio Segurado Avenue's central reservation, where there are consolidated massive tree structures.

Key words: Afforestation; Green Areas, Urban Mobility and BRT, Urban Sustainability; Temperature.

*“Em algum lugar, pra relaxar
Eu vou pedir pros anjos cantarem por mim
Pra quem tem fé
A vida nunca tem fim
Não tem fim, é”*

(O RAPP)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
CAPÍTULO 1	24
POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO URBANO E DE MOBILIDADE	24
1.1. ESTRUTURA E MORFOLOGIA URBANA E A RELAÇÃO COM A MOBILIDADE	27
1.2. MOBILIDADE URBANA E MEIO AMBIENTE	30
CAPÍTULO 2	39
PLANO URBANÍSTICO DE PALMAS E SUA IMPLANTAÇÃO	39
2.1. O PLANO DE AÇÃO PALMAS SUTENTÁVEL	53
2.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CANTEIRO CENTRAL DA AV. TEOTONIO SEGURADO	58
CAPÍTULO 3	74
AVALIAÇÃO DO PROJETO <i>BRT</i> PALMAS CENTRO 2014 E DA ARBORIZAÇÃO DO CANTEIRO CENTRAL DA AV TEOTÔNIO SEGURADO EM PALMAS-TO: PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	74
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	74
3.2. PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	77
3.2.1. RELATÓRIO ANUAL DE PROGRESSO DE INDICADORES RMC (RAPI PALMAS 2017)	78
3.2.2. PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA RMC (POP PALMAS 2017)	81
3.2.3. PROJETO DO BRT PALMAS CENTRO 2014 E ARBORIZAÇÃO EXISTENTE NO CANTEIRO CENTRAL DA AV. TEOTÔNIO SEGURADO.	85
3.2.4. MEDIDA DE TEMPERATURAS DO AR E DO PISO NO CANTEIRO CENTRAL DA AV. TEOTÔNIO SEGURADO	86
CAPÍTULO 4	91
RESULTADOS E DISCUSSÕES	91
4.1. ANÁLISE DO RELATÓRIO ANUAL DE PROGRESSO DE INDICADORES (RAPI) EM RELAÇÃO ÀS AREAS VERDES E À MOBILIDADE URBANA EM PALMAS – TO.	91

4.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS VERDES E A MOBILIDADE URBANA	97
4.3. ANÁLISE DOS INDICADORES DE MOBILIDADE DISPONIBILIZADOS PELO PLANO DE AÇÃO PALMAS SUSTENTÁVEL 2015	107
4.4. ANÁLISE DO PROJETO <i>BRT</i> PALMAS CENTRO 2014.....	113
4.5. ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO EXISTENTE NO CANTEIRO CENTRAL DA AV. TEOTÔNIO SEGURADO E A IMPLANTAÇÃO DO <i>BRT</i> PALMAS CENTRO 2014	122
4.6. AS TEMPERATURAS NO CANTEIRO CENTRAL	134
4.7. CONCLUSÕES.....	143
CONSIDERAÇÕES FINAIS	146
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Macroparcelamento de Palmas.....	40
Figura 2- Ocupação das Quadras de Palmas - TO até 1991.....	42
Figura 3- Vista da Av. Teotônio Segurado em 1991 com o Palácio dos Girassóis ao fundo.....	49
Figura 4- vista do Palácio dos Girassóis para a Av. Teotônio Segurado no sentido sul em 1990.....	50
Figura 5- Vista aérea da Cidade de Palmas em 1990.....	51
Figura 6- Fases de uma cidade na metodologia CES.....	55
Figura 7- Semaforização dos Temas do Plano de Ação Palmas Sustentável.....	56
Figura 8- Croqui indicando a Avenida Principal - atual Av. Teotônio Segurado.....	58
Figura 9- projeto proposto para o <i>BRT</i> na Av. Teotônio Segurado, pelo IPUP Palmas.....	59
Figura 10- Av. Teotônio Segurado com os maçudos arbóreos existentes.....	60
Figura 11- Canteiro central da Av. Teotônio Segurado com os maciços arbóreos existentes.....	61
Figura 12- Vista do Canteiro Central da Av. Teotônio Segurado evidenciando a homogeneidade da arborização existente.....	62
Figura 13- Canteiro central da Av. Teotônio Segurado com paisagismo.....	66
Figura 14- Canteiro central da Av. Teotônio Segurado sem paisagismo.....	66
Figura 15- Canteiro central da Av. Teotônio Segurado desmatado.....	67
Figura 16- Postagem de morador de Salvador- BA.....	69
Figura 17- Postagem de morador de Salvador- BA.....	70
Figura 18- Vista do Canteiro Central da Av. Teotônio Segurado na década de 90, à direita é possível visualizar o início da construção do Centro Cultural.....	71
Figura 19- Mapas com a localização de Palmas e a área de estudo.....	75

Figura 20- Foto do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, a norte, delimitado pela AV LO-12.....	76
Figura 21- Foto do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, a sul (olhando sentido norte).	76
Figura 22- Fluxograma Metodológico.	78
Figura 23- Chuva acumulada mensal no ano de 2017 em Palmas- TO.	87
Figura 24- Termo-higrômetro digital (medição temperatura do ar) e câmera térmica portátil (piso).	88
Figura 25- Mapa de delimitação da área de estudo e indicação dos pontos analisados.	89
Figura 26- Temperaturas diárias registradas pelo INMET em setembro de 2017 em Palmas- TO.	90
Figura 27- Comparação dos indicadores entre 2015 e 2017.	92
Figura 28- Indicadores 45 e 46 do RAPI Palmas 2017 relacionados às áreas verdes em Palmas - TO.	94
Figura 29- Destaques do processo de coleta (etapa 1) e análise de consistência (etapa 2) dos indicadores de Palmas/TO de acordo com metodologia CES- Cidades Emergentes e Sustentáveis do BID- Banco Interamericano de Desenvolvimento	96
Figura 30- Comparação entre os resultados das pesquisas de 2015 e 2017.	98
Figura 31- Nota final que cada tema recebeu de acordo com a pesquisa de opinião pública.	99
Figura 32- Modo de deslocamento que o individuo realiza de forma mais habitual, por exemplo, para trabalhar ou estudar.	100
Figura 33- Qualificação da população em termos gerais em relação ao tema mobilidade e transporte.	101
Figura 34– Pesquisa de origem/destino inexistente na cidade de Palmas-TO conforme indicador 61.	102
Figura 35- Tempo gasto de deslocamento e satisfação dos entrevistados em relação ao tempo gasto.	103

Figura 36- Pergunta da POP sobre a questão da arborização nas ruas de Palmas - TO.	105
Figura 37- Pergunta da POP sobre a questão da ocorrência dos eventos climáticos em Palmas - TO.	107
Figura 38- Quilômetros de vias exclusivas por 100.000 habitantes.....	109
Figura 39- Quilômetros de vias dedicadas exclusivamente ao transporte coletivo por 100.000 habitantes.	110
Figura 40- Sobreposição canaleta <i>BRT</i> sobre maciços arbóreos existentes no canteiro. Ver Detalhe 01 nas Figuras 42 e 43.	124
Figura 41- Maciços Arbóreos existentes no eixo do canteiro em frente à quadra 1002 Sul.	125
Figura 42- Planta da Estação 19 na quadra 1502 SUL cotada e planta da Estação 14 na quadra 1002 SUL, onde está sendo feita a análise.	126
Figura 43- Perfil Transversal estações <i>BRT</i> (Detalhe 01- Figura 40, p. 124).	127
Figura 44- Na primeira imagem à esquerda, planta indicando bolas verdes como árvores, já na imagem central, onde é o trecho analisado, indicação de uma mancha verde com a ausência das bolas verdes, e, por fim, à direita, o vista aérea indicando a presença das árvores.	128
Figura 45- Área que compreende os 09 canteiros com vegetação nativa do cerrado entre as avenidas LO15 e Av. Parque com destaque em verde para o trecho do canteiro analisado na Figura 24.	130
Figura 46- Vista da vegetação nativa a partir da Avenida LO 15 sentido sul.....	130
Figura 47- Vista aérea da Av. Getúlio Vargas, com arborização dominante na avenida.	132
Figura 48- Modelo de corredor de BRT com porta á esquerda e plataforma elevada.	133

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Quadro comparativo BRTs no Brasil	117
Tabela 2- Soluções típicas para diferentes níveis de demanda do BRT.	121
Tabela 3- Medição da temperatura do ar no Canteiro Central da Av. Teotônio Segurado.	136
Tabela 4- Medição da temperatura do piso no Canteiro Central da Av. Teotônio Segurado.....	140

LISTA DE SIGLAS

ANTP- Associação Nacional de Transportes Públicos

Av. LO- Avenida Leste/Oeste

Av. NS- Avenida Norte/ Sul

BID- Banco Interamericano de Desenvolvimento

BNH- Banco Nacional de Habitação

BRT- Bus Rapid Transit

CES- Cidades Emergentes e Sustentáveis

FGTS- Fundo de Garantia por Tempo e Serviço

GPS- Gestão Pública Sustentável

CES- Cidades Emergentes e Sustentáveis

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia

IPUP- Instituto Municipal de Planejamento Urbano de Palmas - TO

ITDP- Institute for Transport and Development Policy

MPTO- Ministério Público do Estado do Tocantins

PIB- Produto Interno Bruto

POP- Pesquisa de Opinião Pública

RAPI- Relatório Anual de Progresso de Indicadores

RMC- Rede Monitoramento Cidadão

SEMOB- Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana

INTRODUÇÃO

O ordenamento territorial, sua forma de ocupação, sua inter-relação entre a infraestrutura urbana necessária, como a mobilidade e o meio ambiente são tópicos que geram impactos tanto para a cidade, quanto para a qualidade de vida da população que nela habita.

A mobilidade urbana sustentável desponta como um conjunto de ações para melhorar a qualidade de vida nas cidades que tendem a priorizar o transporte coletivo e os meios de locomoção não motorizados. Porém, são muitos os desafios para se alcançar uma acessibilidade universal e, devido à essas questões, o poder público busca sistemas e soluções para a mobilidade urbana das cidades.

De acordo com o Manual de *BRT* (BRASIL, 2008), elaborado pelo Ministério Das Cidades, o *BRT (Bus Rapid Transit)* se configura como um sistema de transporte coletivo de passageiros que proporciona mobilidade urbana rápida por meio de infraestrutura segregada com prioridade de ultrapassagem.

De fato o sistema de *BRT* tem surgido como uma opção para se tentar solucionar problemas da mobilidade urbana nas cidades do Brasil e do mundo. Entretanto quais são as questões envolvidas no *BRT* que poderão torná-lo uma solução adequada ou não para o transporte coletivo de uma cidade? Vários fatores devem ser analisados, como a questão da demanda de passageiros, adequação, custos e local de implantação, por exemplo.

Nessa dissertação se realiza um estudo a partir da análise da proposta de implantação do sistema de transporte coletivo denominado *Bus Rapid Transit (BRT)*¹ no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, considerando sua função atual como área verde para a cidade de Palmas – TO.

¹ O canteiro central da Av. Teotônio Segurado se encontra, em sua maior parte, arborizado. A implantação do modelo de *BRT*, proposto pela Prefeitura de Palmas - TO ocasionará a retirada de várias árvores. Por isso a importância da análise de estudos e pareceres técnicos existentes como o Parecer Técnico de Projeto de Transporte e Urbanismo realizado pela associação Feirense dos Engenheiros (AFENG), em Feira de Santana- BA, que possui situação similar à da capital do estado do Tocantins, disponível em <http://cdn.jornalgrandebahia.com.br/2015/08/Parecer-t%C3%A9cnico-sobre-projeto-%E2%80%98BRT-de-Feira-de-Santana%E2%80%99-encomendado-pela-AFENG.pdf>. Assim como a dissertação de mestrado, intitulada, Estudos de Aplicação de Sistemas BRT- Bus Rapid Transit (BRANCO, 2013), disponível em <https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/69281/1/000155464.pdf>.

A questão que se coloca é a de como preservar ao máximo a arborização existente, compatibilizando-a com a implantação do *BRT*. Uma vez que as áreas verdes de uma cidade são de extrema importância para a qualidade de vida de sua população. O impacto ambiental da desarborização dessa área poderia ser o aumento das temperaturas no canteiro que atravessa a cidade por uma extensão de mais de 30 km.

Em relação à perda da área verde, no caso da área em estudo, o canteiro central da Av. Teotônio Segurado, pode-se inferir que a qualidade ambiental urbana possui relação direta com a arborização de uma cidade. Uma cidade com infraestrutura que leva em conta a escala humana e que minimiza seus impactos sobre o meio natural, de acordo com o Plano de Ação Palmas Sustentável (Palmas, 2015b), é uma cidade que oferece alta qualidade de vida a seus habitantes, ou seja, uma cidade sustentável.

A prerrogativa às boas condições ao bem-estar global do indivíduo, esbarra-se no conceito de sustentabilidade, que, segundo Sachs (2008), apoia-se em três pilares que se harmonizam entre si. Sendo eles, os objetivos sociais, ambientais e econômicos. Tais objetivos são refletidos na produção do espaço urbano, conforme indicado no artigo 10 do Plano Diretor de 2007 do município de Palmas, dada pela Lei Complementar nº 155 de 28 de dezembro de 2007.

Art. 10. A Sustentabilidade é o desenvolvimento socialmente justo, ambientalmente equilibrado e economicamente viável, visando garantir boa qualidade de vida para as presentes e futuras gerações. (PALMAS, 2007, p.3).

Demonstrar a função atual do canteiro central da Av. Teotônio Segurado como área verde para a população e a cidade é de suma importância para a presente pesquisa. Essa área se consolidaria como uma área verde para a cidade? Outro fator importante seria analisar o tipo de modelo proposto para a implantação do *BRT*: se localizaria no eixo do canteiro ou em suas extremidades?

Levanta-se o problema para uma análise relacionada à implantação de projetos de mobilidade urbana em Palmas – TO: O canteiro central da Av. Teotônio Segurado: área verde ou eixo viário para transporte coletivo?

Aliado a esses fatores, o que justifica esse estudo é a temática urbana. Assunto este que sempre está em voga nas discussões da cidade, seja entre profissionais, estudiosos e gestores públicos, ou até mesmo objeto de questionamentos da mídia, nacional e internacional.

Nesse sentido, essa dissertação pretende contribuir para nortear estudos sobre a relação entre sustentabilidade urbana, qualidade de vida, áreas verdes e mobilidade urbana sustentável a partir dos resultados da mesma.

Visando contribuir para as análises sobre impactos gerados nas áreas verdes em centros urbanos, a partir do estudo de caso das possíveis consequências originadas pela implantação proposta para um sistema de transporte coletivo: o *BRT*, no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, em Palmas – TO.

Deste modo, este trabalho tem por objetivo analisar a proposta de implantação do sistema de transporte coletivo denominado *Bus Rapid Transit (BRT)* tal como apresentado pela Prefeitura Municipal de Palmas², no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, considerando a função atual desse canteiro como área verde para a cidade de Palmas - TO.

Como objetivos específicos enumeram-se:

- Analisar os indicadores do RAPI Palmas 2017 e a percepção da população (POP Palmas 2017) sobre mobilidade urbana e áreas verdes para a cidade de Palmas-TO em relação às metas de mobilidade urbana sustentável;

² O Termo de Referência e seus anexos de elaboração de projetos básicos e executivos e execução de obras do sistema de transporte *BRT (Bus Rapid Transit)* na região Sul de Palmas- TO, com data de 24 de julho de 2015, regido pelo Edital de Licitação BRT Palmas Sul- RDC 001/2015, está disponível em <http://www.palmas.to.gov.br/pagina/processo-licitatorio-do-brt/21/> Para o trecho Palmas Centro, objeto de estudo dessa dissertação, foram disponibilizadas as pranchas do anteprojeto, elaboradas pelo IPUP, com data de Dezembro/2014, via *email* pela Gerência de Projetos da Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade e Transportes em 29 de setembro de 2016, com a ressalva de que os estudos para o melhor traçado e utilização do canteiro continuavam a ser realizados, de maneira que o anteprojeto se encontrava, ainda, em fase de elaboração. Para se alinhar as nomenclaturas, nessa pesquisa o trecho do *BRT* analisado foi nomeado de *BRT* Palmas Centro 2014. Para se referir ao projeto de forma geral foi utilizada a nomenclatura *BRT* Palmas 2015.

- Analisar os indicadores de mobilidade apresentados no Plano de Ação Palmas Sustentável 2015 para o projeto do *BRT* Palmas 2015;
- Analisar o projeto de *BRT* proposto para o canteiro central da AV. Teotônio Segurado em Palmas - TO;
- Verificar as temperaturas no canteiro central da AV. Teotônio Segurado proporcionado pelo sombreamento da arborização existente;

Com o intuito de se alcançar os objetivos propostos, foram utilizadas como técnicas as pesquisas, documental e quantitativa. Entre os documentos utilizados nessa pesquisa destacam-se o Projeto da Capital do Estado do Tocantins (GRUPOQUATRO, 1989), assim como teses e dissertações pertinentes ao tema, análise de legislações municipais constantes no arquivo digital do site da Prefeitura de Palmas, além de levantamento bibliográfico com autores relacionados ao tema da pesquisa.

Os indicadores relativos à mobilidade urbana e áreas verdes foram analisados através do Relatório Anual de Progresso de Indicadores- RAPI Palmas 2017- (BAOBÁ, 2017b), assim como a opinião da população sobre esses temas através da Pesquisa de Opinião Pública – POP Palmas- (BAOBÁ, 2017a)³.

A utilização de documentos elaborados pela Prefeitura de Palmas - TO, como o Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b), foi feita para se analisar os indicadores de mobilidade para o projeto do *BRT* Palmas 2015.

A respeito do projeto de *BRT* e da demanda para esse tipo de transporte coletivo foram analisados artigos sobre o assunto, além de dados, tanto estatísticos, quanto cartográficos, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Palmas, através da Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade e Transportes de Palmas. A bibliografia pertinente ao assunto como documentos produzidos pela Secretaria Nacional do Transporte e da Mobilidade Urbana, do Ministério das Cidades, teses, dissertações, artigos, análise de projetos do *BRT*, propostos e implantados em outras cidades, pareceres técnicos, reportagens, projeto de implantação do *BRT* Palmas

³ RAPI E POP Palmas disponíveis no portal ISSUU (www.issuu.com/redeveracidade).

Centro 2014 e proposta para o Corredor Estrutural Eixão para Palmas - TO com a finalidade de se verificar a relevância do estudo também foi abordada.

Para a avaliação do canteiro central da AV. Teotônio Segurado e sua arborização foram analisados o Diagnóstico de Arborização Urbana (PALMAS, 2015a) e o Plano de Arborização de Palmas - TO (PALMAS, 2015c), além do Projeto da Capital do Estado do Tocantins (GRUPOQUATRO, 1989).

A pesquisa exploratória foi feita para se analisar o conforto térmico, sob a variável da temperatura, provocado pelo sombreamento da arborização existente no canteiro central da Av. Teotônio Segurado e a função atual desse espaço para a cidade de Palmas - TO como área verde.

No Capítulo 01, foi feita a revisão de literatura e referencial teórico, buscando discorrer sobre os temas da política de planejamento urbano e de mobilidade, a estrutura e morfologia urbana e meio ambiente relacionados à mobilidade, além do sistema *BRT*.

Na sequência, foi feita uma análise crítica, no Capítulo 02, sobre o plano urbanístico de Palmas- TO e sua implantação. Foi feita a análise do Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b) em relação aos temas mobilidade urbana e áreas verdes e a contextualização do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, objeto de estudo dessa pesquisa.

A caracterização da área de estudo e da metodologia de pesquisa ocorreu, de forma detalhada, no Capítulo 03, demonstrando- se como foram feitos o RAPI Palmas 2017 e a POP Palmas 2017, além das medições de temperatura no canteiro central da Av. Teotônio Segurado.

No Capítulo 04, fez- se a análise e discussões dos resultados alcançados no RAPI E POP Palmas 2017, indicadores de mobilidade do Plano de Ação Palmas Sustentável 2015, análise do projeto *BRT* Palmas Centro 2014 e da arborização existente no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, a análise das temperaturas no local e as conclusões.

Por fim, foram abordadas as considerações finais dessa dissertação, onde foram levantados alguns questionamentos, com o intuito de contribuir, em primeiro

lugar, com a população palmense, a cidade em si e, por último, e não menos importante que os dois primeiros, o poder público, na busca por uma Palmas Sustentável.

CAPÍTULO 1

POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO URBANO E DE MOBILIDADE

O histórico da política urbana no Brasil apreende que, segundo documento elaborado pela Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SEMOB), entre os anos de 1964 e 2002, a população do país “passou de majoritariamente rural para majoritariamente urbana” (BRASIL, 2006, p. 15).

Nessas cinco décadas, uma das mais aceleradas urbanizações do mundo se deu sem a efetivação de políticas indispensáveis para a inserção urbana digna da massa que abandonou e continua a abandonar o meio rural brasileiro. A tentativa mais evidente de se tentar a formulação de uma política urbana, de acordo com o ministério das Cidades (BRASIL, 2006), ocorreu, por mais estranho que pareça, durante o regime militar.

Nessa época ocorreu uma grande elaboração de planos diretores, embora não garantissem a adequada direção para o crescimento das cidades. Tanto que a aplicação desses planos ignorou, por completo, as condições de assentamento e as necessidades da grande maioria da população urbana.

Na década de 70, o Sistema Financeiro de Habitação em conjunto com o Banco Nacional de Habitação (BNH), gerou o maior movimento de construção nas cidades já ocorrido no Brasil. Esse movimento foi alimentado, de acordo com o Ministério das Cidades (BRASIL, 2006), pelo FGTS e pela poupança privada, tendo a classe média como a maior beneficiada desses subsídios.

Porém, uma das grandes críticas ao BNH, foi a produção de conjuntos habitacionais fora do tecido urbano existente, ocorrendo a segregação e contrariando o adequado desenvolvimento urbano e o mercado de terras. Problemas que persistem até os dias de hoje (BRASIL, 2006). Vale ressaltar que, nessa época ocorreram grandes obras de infraestrutura pelo país, como portos, estradas e aeroportos que contribuíram para o crescimento do PIB.

No entanto, na década de 80, o BNH é extinto e ocorre a retração no crescimento dos setores produtivos ligados à habitação e ao saneamento básico. Diante da crise econômica enfrentada, a pouca importância da política urbana na

agenda federal é revelada com a criação, renomeação e remanejamento de ministérios voltados à pasta da habitação.

Essa escassez de recursos federais para a habitação é resultado da falta de políticas públicas setoriais claras. Além do que, de acordo com o Ministério das Cidades (BRASIL, 2006), 70% desses recursos foram destinados à população com renda superior a cinco salários mínimos, ocorrendo a exclusão que criou um déficit habitacional em 92% das famílias com renda inferior a cinco salários mínimos.

Porém, em 1963, no Encontro Nacional dos Arquitetos, foi lançado um tema inédito nas reformas de base: a Reforma Urbana. O crescimento das forças democráticas durante os anos 80 alimentou a articulação dos movimentos comunitários e setoriais urbanos com o movimento sindical.

E é na Assembleia Nacional Constituinte de 1988 que esses setores apresentam uma emenda constitucional de iniciativa popular pela Reforma Urbana, onde dois capítulos sobre a questão urbana são incorporados à Constituição Federal, a qual passa a permitir a inclusão nas Constituições Estaduais e Leis Orgânicas Municipais de propostas democráticas sobre a “função social da propriedade e da cidade” (BRASIL, 2006, p.17).

Ainda, de acordo com a Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana (BRASIL, 2006), no ano de 2001, no governo de Fernando Henrique Cardoso, o projeto de lei do Estatuto da Cidade é aprovado no Congresso Nacional criando a Lei Federal 10.257. Porém, a realização da proposta do projeto moradia, propondo a criação do Fundo Nacional de Moradia Popular, só se faz presente em 2003, com a criação do Ministério das Cidades, no governo de Luis Inácio Lula da Silva.

O Ministério das Cidades define e implementa as políticas de habitação, saneamento, meio ambiente, de trânsito e transporte urbano. Rompendo com a visão tradicional setorial e, favorecendo uma abordagem integrada sobre o ambiente construído, levando-se em consideração o desenvolvimento regional, a sustentabilidade ambiental, o combate à pobreza e à desigualdade social, racial e de gênero.

Portanto, o Ministério das Cidades reúne áreas mais relevantes, do ponto de vista econômico e social, com áreas estratégicas, como a sustentabilidade ambiental e a inclusão social. Essa nova pasta se divide em cinco secretarias: Secretaria de Habitação, Secretaria de Saneamento Ambiental, Secretaria de Programas Urbanos, Secretaria Executiva e Secretaria de Transporte e Mobilidade Urbana.

A Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana estabelece e materializa uma política de mobilidade urbana sustentável. Essa política visa proporcionar, de acordo com o Ministério das Cidades (BRASIL, 2006), o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, por meio da priorização dos modos de transporte coletivo e os não motorizados, de forma efetiva; apoiar o desenvolvimento institucional, regulatório e de gestão do setor e coordenar ações para a integração das políticas de mobilidade urbana e destas com as demais políticas de desenvolvimento urbano.

Ideia de mobilidade centrada nas pessoas é ponto focal em uma política de desenvolvimento urbano que busque a produção de cidades justas, cidades para todos, que respeitem a liberdade fundamental de ir e vir, que possibilitem a satisfação individual e coletiva em atingir os destinos desejados, as necessidades e os prazeres cotidianos. (BRASIL, 2006, p.20).

A política de mobilidade urbana participa efetivamente das possibilidades de desenvolvimento de uma cidade. E essa relação entre o desenvolvimento urbano e a mobilidade resulta em um maior dinamismo urbano, maior e melhor circulação de pessoas, bens e mercadorias, ocorrendo a valorização da principal característica do urbano: ser um espaço de congregação e cruzamento de diferenças da criação do novo em um ambiente dinâmico e público.

Na maioria das vezes, esse espaço democrático não ocorre e a população de baixa renda tende a ser jogada para as áreas periféricas dos centros urbanos. Esse processo de um padrão de urbanização de expansão horizontal foi estimulado, principalmente, nas regiões metropolitanas.

Para os setores de menor renda, a alternativa do loteamento ou conjunto habitacional periférico (lotes, apartamentos ou casas próprias) consagrou-se como sendo a opção, justificado pelo impacto do preço dos terrenos mais baixos na franja externa da cidade. A política habitacional como um todo,

praticada por agentes públicos, privados e, inclusive, de forma irregular e/ou ilegal, seguiu a mesma lógica, gerando um desenho de produção das infraestruturas na mesma direção. No entanto, para os mais pobres, ao contrário das novas centralidades de classe média, a provisão da infraestrutura tem se dado sempre posteriormente. (BRASIL, 2006, p.20 apud, CARDOSO, 2003; MARICATO, 2001).

A expulsão de uma parcela da população para as áreas periféricas de uma cidade influencia na implantação da infraestrutura urbana para um transporte coletivo eficiente e de qualidade e que, muitas vezes ficam distantes da área central das cidades. Conforme o Ministério das Cidades, “o Brasil é marcado por profundas desigualdades e por uma enorme diversidade sócio- espacial” (BRASIL, 2006, p.20).

1.1. ESTRUTURA E MORFOLOGIA URBANA E A RELAÇÃO COM A MOBILIDADE

Maricato (2008) afirma que a cidade é feita para o veículo automotor, sendo o mais forte elemento a influenciar o modo de vida urbana na era da industrialização. De acordo com a Gestão Integrada de Mobilidade Urbana, elaborado pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2006),

(...) é nesse sentido que se entende a importância do debate acerca de políticas que possibilitem à sociedade questionar e refletir sobre o futuro desejado para a mobilidade cotidiana. Até mesmo pequenas e médias cidades vivem, hoje, problemas ligados à circulação motorizada, reproduzindo modelos insustentáveis do ponto de vista ambiental e socioeconômico adotados nas grandes cidades. (BRASIL, 2006, p.21).

Esse modelo insustentável, de acordo com Maricato (2008), é o plano individual sobre o coletivo. O que gera uma falsa sensação de liberdade, desde que se tenha a infraestrutura necessária para se locomover, porém de forma não democrática. Ainda segundo a autora, fugir do trânsito, da poluição, do barulho passou a ser um desejo constante em um espaço urbano desmembrado.

Espaço esse, fragmentado, caracterizado pela justaposição de diferentes paisagens e usos da terra, o qual origina um rico mosaico urbano e que configura a grande cidade capitalista (CORRÊA, 2001).

A análise desse espaço, segundo Carlos (2011), coloca-se como momento indispensável à compreensão do mundo contemporâneo. E, ainda, de acordo com Corrêa (2001), o configura como reflexo da sociedade e condicionante social. O desenvolvimento torna-se insustentável, pois a cidade se divide de forma heterogênea entre os indivíduos. Enquanto uns possuem acesso ao território com infraestrutura, outros já não desfrutam dessa possibilidade (LEITE, 2012).

O espaço dessa cidade capitalista é fortemente dividido em áreas residenciais que tendem à segregação (CORRÊA, 2001), e proporciona um acesso desigual aos recursos básicos da vida. Lefebvre (1969) afirma que o Urbanismo, como técnica e como ideologia, responde às demandas oriundas de uma ampla crise da cidade.

A segregação sócio-espacial faz surgir novos aspectos da realidade urbana. Segundo Carlos (2011), as estratégias de empreendedores imobiliários, bancos e Estado, articuladores diretos na produção da cidade, redefinem o lugar de cada indivíduo no espaço, numa prática- social de garantir acessos diferenciados à aquisição e uso da terra. E ainda, conforme afirma Rodrigues (s/d, p.56), “a problemática ambiental, ainda que não apenas ela deixa evidente à que preço o capitalismo ocupa e produz o espaço, tornando ele mesmo uma mercadoria”.

A expansão da propriedade privada do solo urbano e da terra transforma a cidade em um produto vendido no mercado (CARLOS, 2011), acarretando problemas na cidade, mesmo que esses não sejam originários dela ou de sua concepção inicial, como o seu crescimento desordenado.

Esse avanço das cidades em tentáculos (espraiamento), originando os vazios urbanos oriundos da especulação imobiliária, apresenta-se como um gargalo no desenvolvimento das mesmas (LEITE, 2012), tanto em questões relacionadas à infraestrutura urbana, quanto às de mobilidade e degradação ambiental urbana.

A cidade difusa, setorizada e altamente baseada no deslocamento por automóvel, como Brasília, segundo Gouvêa (2002), assim como Palmas – TO, se contrapõe a um modelo de cidade diversificada, densa, constituída de centralidades e micro- espaços arborizados.

Segundo Côrrea (2001), além de fragmentada, a cidade capitalista é articulada e a manifestação empírica dessa articulação é demonstrada através dos fluxos de veículos e de pessoas. As pessoas se locomovem de suas residências para os locais de trabalho ou para locais de estudo, por exemplo. Segundo o autor, a articulação do espaço urbano evidencia-se nesses deslocamentos da população de uma cidade.

Por consequência, a questão da mobilidade urbana eficiente e de uma arborização efetiva em uma cidade está diretamente ligada à boa qualidade de vida de seus habitantes e à articulação sustentável desse espaço urbano.

Segundo Rogers e Gumuchdjian (2015), a mais acentuada taxa de crescimento da população ocorreu nas cidades e a degradação ambiental se intensificou. Além disso, a qualidade do ar também piorou acarretada pelas mudanças climáticas provocadas pelo homem.

O aumento da população nas cidades teve relação direta com o desenvolvimento urbano. O atual modelo urbano dominante configura-se em uma cidade dividida por zonas (ROGERS E GUMUCHDIJAN, 2015), apresentando um traçado ortogonal.

Esse tipo de desenho urbano é visto, de forma errônea, como essencial para a qualidade das cidades. Uma vez que se dá mais importância ao transporte veicular, colocando outros fatores em segundo plano e “induz a pensar na cidade linear como a morfologia urbana mais adequada” (MASCARÓ, 2005, p.186).

O traçado ortogonal, o qual possui uma proposta de ocupação do território, conforme Rogers e Gumuchdjian (2015), com menor concentração de habitantes em ambientes menos densos e mais verdes, que receberam o nome de Cidades- Jardim e as *New Towns* no século XX, surgiu justamente para contrapor o modelo de cidade-densa do século XIX, as quais eram tidas como insalubres e insustentáveis.

As cidades industriais do século dezenove eram verdadeiros infernos: sofriam com superpopulação, pobreza e problemas de saúde em grande parte da população. Canalizações de esgoto a céu aberto espalhavam cólera e febre tifoide, detritos e resíduos tóxicos ficavam ao lado de moradias. Como resultado, a expectativa de vida em muitas cidades industriais inglesas da era vitoriana não chegava aos 25 anos. (ROGERS E GUMUCHDIJAN, 2015, p. 33).

Para Gouvêa (2002), o traçado ortogonal adotado no século XX, como solução para os problemas enfrentados pelas cidades compactas do século XIX, coloca os fatores naturais em segundo plano. Sucedendo a transformação da natureza, originando uma natureza antropizada, ou seja, uma natureza que é criada e transformada pelo homem, ocorrendo a transformação de uma determinada área cujas características originais sofreram alterações pela ação do homem.

1.2. MOBILIDADE URBANA E MEIO AMBIENTE

A busca por uma cidade sustentável está diretamente ligada à questão da preservação ambiental e da mobilidade urbana. Segundo Lima-Junior *et al.* (2012), a mobilidade urbana e sua relação com o meio ambiente, é efetivamente uma questão-problema, sendo instrumento de pesquisa de intelectuais das mais diferentes áreas do conhecimento e presença certa nos discursos e plataformas governamentais de políticos das mais diversas correntes ideológicas.

Segundo Sachs (2008) e Leite (2012), sustentabilidade é um termo usado para definir ações e atividades humanas, de forma coletiva, que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações. Ou seja, a sustentabilidade está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente, principalmente nos centros urbanos, usando os recursos naturais de forma inteligente para que eles se mantenham no futuro.

O meio urbano segundo Mascaró (2010), contribui com a emissão de, pelo menos, 50% dos gases de efeito estufa do planeta, sendo que 75% provem dos automóveis e, ainda, que 75% desses veículos circulam pelas cidades.

Curioso notar, ainda segundo Mascaró (2010), que os outros grandes poluidores do planeta como fábricas, queimadas e transporte rodoviário em conjunto, não chegam a emitir a quantidade de poluição que os automóveis emitem nas cidades. A solução então seria diminuir o número de carros e investir na acessibilidade aos

meios de transporte não motorizados interligados a um transporte coletivo de qualidade. Ou seja, investir em uma mobilidade urbana sustentável.

A mobilidade urbana de uma cidade, atualmente, é fator crucial para o bom desenvolvimento da mesma, seja no aspecto social, econômico ou ambiental. De acordo com o guia GPS (Gestão Pública Sustentável, 2016, p.68) a política Nacional de Mobilidade Urbana baseia-se em nove princípios, os quais norteiam o planejamento da mobilidade nos municípios:

- 1- Acessibilidade Universal;
- 2- Desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- 3- Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- 4- Eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- 5- Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da política Nacional de Mobilidade Urbana;
- 6- Segurança nos deslocamentos das pessoas;
- 7- Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- 8- Equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros;
- 9- Eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Esses tópicos definem a mobilidade urbana sustentável, considerada por Campos (2006), uma questão chave para a evolução da cidade que pode ser alcançada em relação a dois aspectos. O primeiro está relacionado ao desenvolvimento urbano e conformidade social, e o segundo liga-se às tecnologias e modos de transporte propostos. Ambos os aspectos integrados e visando a melhoria da qualidade de vida, conforme Campos (2016, p.4) elucida:

A mobilidade sustentável no contexto sócio-econômico da área urbana pode ser vista através de ações sobre o uso e ocupação do solo e sobre a gestão dos transportes visando proporcionar acesso aos bens e serviços de uma forma eficiente para todos os habitantes, e assim, mantendo ou melhorando a qualidade de vida da população atual sem prejudicar a geração futura.

A questão da integração entre os modos (ônibus, bicicleta, metrô, o andar a pé, entre outros) é um grande desafio para a melhoria da mobilidade nas cidades. De acordo com o Guia GPS (2016) isso estimula o uso do transporte público e do não motorizado trazendo benefícios para a comunidade.

Ainda, segundo o Guia GPS (2016) a Política Nacional de Mobilidade Urbana foi aprovada em janeiro de 2012 e estabeleceu que para “os municípios acima de 20 mil habitantes há obrigatoriedade de elaborarem um plano de mobilidade alinhado ao Plano Diretor local”, passíveis de não receberem recursos orçamentários federais designados à mobilidade urbana⁴.

Contudo, anterior a um projeto de transporte coletivo como o de *BRT*, uma cidade deve possuir um plano de mobilidade, que, por sua vez deve estar contemplado no Plano Diretor do Município. Em Palmas - TO esse Plano de Mobilidade foi contemplado somente em sua última revisão, aprovada em abril de 2018, dada pela Lei Complementar nº 400, em seu artigo 134, não estando presente no Plano Diretor anterior, do ano de 2007. Sendo que o projeto do *BRT* para Palmas - TO foi apresentado no ano de 2015.

Art. 134. O Plano de Mobilidade deverá ser realizado em conformidade à Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, e suas alterações, contemplando os princípios, os objetivos e as diretrizes deste Plano Diretor, bem como:
I - serviços de transporte público coletivo, inclusive transporte escolar, táxi, mototáxi, transporte por aplicativo e bicicleta pública;
II - circulação viária, incluindo sistema viário, hierarquização de vias e gestão;
III - infraestruturas do sistema de mobilidade urbana, tratando dos instrumentos de gestão de demandas por viagens;
IV - acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
V - integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados;
VI - operação e o disciplinamento do transporte de carga na infraestrutura viária;
VII - os polos geradores de viagens;

⁴ Para a cidade de Palmas - TO o Plano de Mobilidade Urbana foi apresentado em abril de 2015, cumprindo o prazo no seu limite, ao Conselho Municipal de Acessibilidade, Mobilidade e Transporte (CMAMT) de acordo com a prefeitura municipal (PALMAS, 2018). Porém, esse documento não se encontra disponível no site, não sendo possível o acesso ao original.

- VIII - as áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos;
- IX - as áreas e horários de acesso e circulação restrita ou controlada;
- X - os mecanismos e instrumentos de financiamento do transporte público coletivo e da infraestrutura de mobilidade urbana; e
- XI - a sistemática de avaliação, revisão e atualização periódica do Plano de Mobilidade Urbana em prazo inferior a 10 (dez) anos. (PALMAS, 2018, p. 65).

Segundo o Manual de *BRT* (BRASIL, 2008), esse tipo de transporte coletivo deve “ser totalmente integrado com as **políticas de uso do solo** de forma a assegurar **desenvolvimento orientado ao transporte público** (TOD, do inglês *transit orient development*)” (BRASIL, 2008, p.7, grifo do autor).

De acordo com a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SEMOB) do Ministério das Cidades (BRASIL, 2015), um ônibus ocupa o espaço nas ruas de 50 carros e um usuário de automóvel consome 4,7 vezes mais espaço público para circular do que um usuário de ônibus. O que demonstra que a redução do número de veículos nas ruas de uma cidade, além de melhorar o trânsito melhora a qualidade de vida de seus moradores, gerando menos poluição atmosférica e sonora, por exemplo.

Vale ressaltar que, para se proporcionar uma mobilidade urbana sustentável em uma cidade, não é necessária somente a melhoria nos meios de transporte, mas, sim, o aprimoramento da acessibilidade à cidade. O desenho urbano deve caracterizar uma cidade diversificada, segundo Gouvêa (2002), e que busque a melhoria da qualidade da vida urbana, construída numa proposta de equilíbrio e inter-relação da cidade e os fatores naturais regionais.

Segundo o Caderno de Referência para a Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, confeccionado pelo Ministério das Cidades, o traçado urbano não possui somente aspectos funcionais, mas também “os estéticos, paisagísticos, ambientais, que fazem uma grande diferença de qualidade na vida das pessoas que moram ou simplesmente circulam por aqueles espaços” (BRASIL, 2015, p. 73). Espaços esses que configuram a cidade e que, conforme Mascaró (2010) é onde usamos tecnologias

de grande consumo de energia e mais contaminamos o ambiente ao ponto de chegar ao limite da sustentabilidade.

Sachs (2008) denomina que a conscientização ambiental, não deve ser equacionada com a opção do “não- uso” dos recursos naturais principais e sim com a gestão da biodiversidade, a qual é uma condição necessária para a sustentabilidade, principalmente a urbana.

Barbosa (2008), cita que é imprescindível para a sustentabilidade urbana o uso racional dos recursos naturais, a boa forma do ambiente urbano baseado na interação com o clima e os recursos naturais, além das respostas às necessidades urbanas com o mínimo de transferência de dejetos e rejeitos para outros ecossistemas atuais e futuros. E ainda cita a definição de sustentabilidade no ambiente urbano ou sustentabilidade urbana como sendo,

a capacidade das políticas urbanas de se adaptarem à oferta de serviços, à qualidade e à quantidade das demandas sociais, buscando o equilíbrio entre as demandas de serviços urbanos e investimentos em estrutura. (ACSELRAD 1999, apud BARBOSA, 2008).

Gouvêa (2002) afirma que a sustentabilidade das cidades passa a ser uma exigência dos núcleos urbanos contemporâneos, principalmente em países como o Brasil, que dispõe de recursos escassos para corrigir as diferenças sociais existentes e ao mesmo tempo dar seguimento ao necessário desenvolvimento produtivo. Assim como, em seu estudo sobre sustentabilidade em urbanizações de pequeno porte, Mascaró (2010) elucida que a ecologia urbana e a arquitetura sustentável terão de ser o ponto de partida do planejamento do século XXI.

Tendo em vista a estimativa de que até 2050, haverá 25% de áreas verdes em locais urbanos, sendo que no início do século passado, essas áreas verdes compreendiam 90% do território urbano (LEITE, 2012), a degradação ambiental urbana configura-se como um gargalo na busca pela sustentabilidade de uma cidade.

A natureza passa a ser território, ocorrendo a degradação ambiental para se implantar uma cidade, surgindo assim a problemática ambiental urbana, a qual Rodrigues (s/d, p.90) explica:

um conjunto de matrizes discursivas relaciona-se ao “meio ambiente urbano” e cada uma delas corresponde aos diferentes agentes sociais, ou seja, os governos, os diferentes movimentos sociais, as ONGs, as diversas categorias de analistas da e na cidade. Da mesma maneira, os ambientalistas também se expressam em “contraposição” a outros setores da sociedade. Uma importante matriz discursiva trata das questões relacionadas aos problemas urbanos ambientais, que denomino de “problemática ambiental urbana”.

A problemática ambiental urbana pode ser evidenciada por uma série de fatores, dentre eles o tamponamento de rios, derrubada de vegetação, impermeabilização do solo, sendo que “o meio ambiente ‘natural’ está cada vez mais ausente no ‘meio ambiente urbano’” (Rodrigues, s/d, p.90). Para a autora o meio ambiente urbano parece apenas referir-se ao meio ambiente construído, não fazendo parte dele o meio ambiente natural como áreas verdes, por exemplo.

A degradação ambiental urbana, por sua vez, pode causar uma série de fatores como o efeito estufa, o aumento da temperatura nas áreas centrais das cidades - denominadas de ilhas de calor, desertificação, entre outros, “que mostram as formas predatórias de apropriação da natureza” (RODRIGUES, s/d, p.8).

As ilhas de calor, por exemplo, surgem com o desmatamento da vegetação e a impermeabilização do solo nos centros urbanos. Essas, por sua vez, se conformam como um “oásis inverso” (GARTLAND, 2010. p.9), em que o ar e as temperaturas da superfície são mais quentes, porque muitos materiais de construção comuns absorvem e retêm mais calor do sol por serem impermeáveis, segundo a autora.

A arborização urbana e vegetação reduzem as ilhas de calor, protegendo as pessoas, pavimentos e edificações da incidência solar, mantendo as superfícies mais frescas, além de manterem a área sombreada mais fresca por causa da evapotranspiração (GARTLAND, 2010; MASCARÓ E MASCARÓ, 2010; MASCARÓ, 2010).

Segundo Gartland (2010), o sombreamento das árvores reduz as temperaturas de superfícies que estão abaixo delas, fazendo com que essas superfícies não transmitam tanto calor para o ar a sua volta, reduzindo assim o efeito da ilha de calor.

Conforme Mascaró e Mascaró (2010), na publicação intitulada *Vegetação Urbana*, sobre aspectos ambientais, a vegetação urbana atua como termorregulador microclimático nas cidades, contribuindo para melhorar a ambiência urbana. Sendo confirmado por Gouvêa (2002), ao sugerir a utilização da vegetação arbórea, que nos aspectos da sustentabilidade apresenta inegável performance ao possibilitar uma minimização do processo de erosão do solo, o umedecimento e redução da temperatura local, além da retenção da poeira, funcionando como elemento indutor do encontro das pessoas na malha urbana.

Essa socialização em locais agradáveis, por consequência, gera uma qualidade de vida positiva para os habitantes de uma cidade e possui relação direta com a arborização. De acordo com Mascaró e Mascaró (2010), uma pesquisa realizada com moradores de uma cidade americana, com o propósito de identificar as atitudes dos cidadãos em relação à vegetação urbana, apontou a arborização como segundo fator mais importante para a população, atrás apenas do item educação.

Os autores citam, ainda, a questão da percepção da vegetação urbana e sua influência ante a população, tanto nos aspectos visuais quanto nos não visuais, como o tato, o gosto e a audição, através do movimento das folhas, do perfume das flores e das frutas, podendo também criar sentimento de nostalgia, fantasia, bem estar ou exuberância.

A arborização urbana em uma cidade é de suma importância para a qualidade de vida de sua população. De acordo com Mascaró (2010), a vegetação funciona como regulador térmico microclimático, modificando o poder de reflexão das superfícies e a radiação incidente sobre a mesma. O autor ainda ressalta que uma das funções mais importantes da vegetação é o sombreamento, pois isso reduz a sensação de calor dos usuários, tanto pedestres quanto motorizados, melhorando a sensação de conforto térmico.

Vale ressaltar que segundo Frota e Schiffer (2001) estabelecer parâmetros relativos às condições de conforto térmico requer incorporar, além das variáveis climáticas - sendo as principais: temperatura, umidade e velocidade do ar -, as

temperaturas das superfícies presentes no ambiente e a atividade desenvolvida pelas pessoas.

As variáveis climáticas de conforto térmico são fatores determinantes para o planejamento e desenvolvimento urbano tanto no ambiente construído quanto em suas áreas verdes. Para as cidades, principalmente em estações quentes, a solução adequada para sombrear espaços públicos é a de se organizar a vegetação em diferentes níveis horizontais e verticais que funcionam como filtros solares sucessivos ou complementares (MASCARÓ, 2010).

Evidencia-se que a arborização no meio ambiente urbano é de suma importância na busca por cidades mais sustentáveis. Uma vez que a vegetação atua nos microclimas urbanos sobre diversos aspectos, como amenização da radiação solar através do sombreamento, interferência na frequência das chuvas quando em grande quantidade, barreira acústica e redução da poluição do ar (MASCARÓ E MASCARÓ, 2010).

Arfelli (2004) defende que uma cidade não só é um lugar de negócios, de mercado, mas, sim, “um ambiente de vida humana”, onde além do traçado urbano, das fachadas e do mobiliário urbano, as áreas verdes completam seu desenho urbanístico como elementos fundamentais da paisagem urbana, cumprindo uma função social e funcionando como “elemento de equilíbrio psicológico, de reconstituição de tranquilidade, de recomposição do temperamento” (ARFELLI, 2004, p. 3).

Ainda, de acordo, com o autor a boa apresentação dessa paisagem urbana, que inclui as áreas verdes, interfere diretamente em todos que dela fazem parte, sejam moradores ou visitantes. A arborização urbana apresenta também baixíssimos custos de implantação e manutenção, segundo Gouvêa (2002), além de suas inúmeras utilidades, se constituindo, por isto mesmo, no principal elemento para um desenho sustentável em uma determinada área, contribuindo para a melhora do bem estar global do indivíduo.

A qualidade de vida da população possui relação direta com a qualidade ambiental urbana, que, por sua vez, está diretamente relacionada com a arborização e a mobilidade urbana de uma cidade.

É consenso entre os especialistas que a mobilidade urbana possui estreita relação com o meio ambiente, podendo ser caracterizada pela sustentabilidade ou pela degradação e poluição. (LIMA- JUNIOR *et al.*, 2012, p.95).

De acordo com Costa (2010), áreas verdes são cruciais para se alcançar o equilíbrio do meio ambiente como melhoria da qualidade de vida no meio urbano, estejam elas presentes em parques, praças ou nos locais de circulação de pessoas e veículos.

Por isso, a importância de políticas públicas para o planejamento e manejo de um plano de arborização que seja executado de forma planejada e, em congruência, com a política pública de mobilidade urbana.

A implementação da política nacional de mobilidade urbana depende, diretamente, do aperfeiçoamento e fortalecimento da gestão pública de mobilidade urbana. Uma vez que a mesma visa, de acordo com o Ministério das Cidades, promover a mobilidade urbana de forma sustentável e universal à população urbana brasileira de forma articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios (BRASIL, 2006).

É fato que a questão da mobilidade urbana em uma cidade é crucial para o seu desenvolvimento e para proporcionar uma boa qualidade de vida para os seus habitantes. Segundo Velasques (2010), o projeto de implantação da cidade de Palmas - TO seria “estruturado sobre a proposta de um sistema viário hierarquizado e orientado pelos pontos cardeais junto a elementos paisagísticos relevantes – a serra do Lajeado a leste, e o rio Tocantins, a oeste, ambos em paralelo ao sítio plano destinado à cidade” (VELASQUES, 2010, p. 10).

Portanto, para se compreender porque uma cidade tão nova⁵ já possui fragilidades relacionadas à mobilidade urbana, se faz necessário apreender o processo de concepção da capital tocantinense e sua real implantação no sítio urbano.

⁵ O município de Palmas - TO completou 29 anos em 20 de maio de 2018.

CAPÍTULO 2

PLANO URBANÍSTICO DE PALMAS E SUA IMPLANTAÇÃO

A promulgação da Nova Constituição em 05 de outubro de 1988 criou o Estado do Tocantins. De acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 13 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição, o Estado do Tocantins foi criado e incorporado à região Norte (BRASIL, 1988).

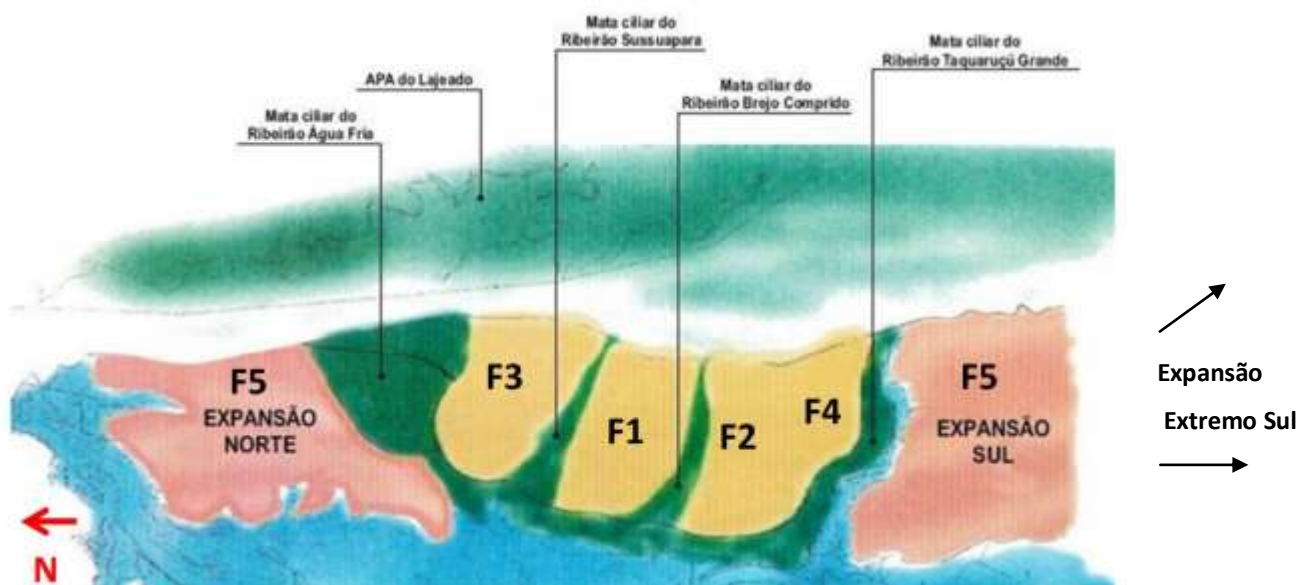
Quase um ano após a criação do Estado, a Assembleia Legislativa do Estado do Tocantins, no dia 26 de julho de 1989, aprova o projeto de lei que cria a cidade de Palmas, capital definitiva do Estado, sendo a mesma instalada em 1º de janeiro de 1990.

O início da construção da capital ocorre em 20 de maio de 1989 com o lançamento da pedra fundamental (RODOVALHO, 2012). A partir desse momento, a cidade seria implantada de acordo com o Projeto da Capital do Estado do Tocantins (GRUPOQUATRO⁶, 1989), elaborado pelo escritório de Arquitetura e Urbanismo GrupoQuatro, liderado pelos arquitetos e urbanistas Walfredo Antunes de Oliveira Filho e Luis Fernando Cruvinel Teixeira.

No Projeto da Capital do Estado do Tocantins (GRUPOQUATRO, 1989), a estimativa para a ocupação da cidade de Palmas/TO ocorreria em cinco Fases - F1, F2, F3, F4, F5, indicadas na Figura 1 (p.40). Nas quatro primeiras Fases a área que seria ocupada compreenderia a área delimitada entre o ribeirão Água Fria, ao norte, e o ribeirão Taquarussu Grande ao sul (F1, F2, F3 e F4- Figura 1, p.40) e a proposta de adensamento atingiria mais de um milhão de habitantes.

⁶ O projeto da Capital do Estado do Tocantins é um documento que foi elaborado pelo escritório de Arquitetura e Urbanismo Grupoquatro liderado pelos arquitetos e urbanistas Walfredo Antunes de Oliveira Filho e Luis Fernando Cruvinel Teixeira, no ano de 1989, no qual constam todas as premissas e memória do Plano Básico de Palmas – TO. Esse documento é dividido em três partes: Primeira Parte - Referências da Cidade; Segunda Parte- Conceitos do Planejamento; Terceira Parte- Sumário da Proposta.

Figura 1 - Macroparcelamento de Palmas.



Fonte: Adaptado de Rodovalho, (2012).

Porém, a área ocupada, atualmente, extrapolou a estimativa inicial do Projeto da Capital do Tocantins (GRUPOQUATRO, 1989), alcançando uma parcela além da expansão sul (F5 – Figura 1). Fato esse ocorrido, devido a programas de incentivo pelo próprio governo de loteamentos e construção de habitações populares (PALMAS, 2015b).

Isso acarretou uma ocupação espalhada que extrapolou a previsão inicial de ocupação do projeto, incluindo a expansão norte e sul, correspondentes à quinta fase de ocupação (F5 – Figura 1), prevista no macroparcelamento⁷ pelo Projeto da Capital do Estado do Tocantins (GRUPOQUATRO, 1989) e a área do extremo sul acima citada (Figura 1). Ou seja, a área ocupada atualmente da cidade ultrapassaria os 2 milhões de

⁷ De acordo com a Lei Municipal nº 468 de 06 de janeiro de 1994 que aprovou o Plano Diretor Urbanístico de Palmas (PDUP) e dispôs sobre a divisão do solo do município, para fins urbanos, o macroparcelamento é definido em seu artigo 6º: “Para os efeitos desta Lei, são adotados os seguintes conceitos e definições: I - Macro-Parcelamento - é o desenho da organização espacial para fins urbanos que contenha as diretrizes gerais de ocupação territorial, fundamentada: pelo lançamento do sistema viário primário; pela definição das áreas a serem ocupadas e suas densidades previstas; por reserva das áreas livres e de proteção ambiental; pela caracterização das Glebas Urbanas remanescentes para fins de loteamento. Esse conjunto de diretrizes será de responsabilidade exclusiva da Prefeitura, devendo existir para as áreas "Urbana" e de "Expansão Urbana" do Município”; (PALMAS, 1994).

habitantes, mas a população estimada para toda a cidade de Palmas - TO, no ano de 2017, foi de menos de trezentos mil habitantes (IBGE, 2017).

Na implantação da cidade, “o Estado se tornou o grande proprietário latifundiário e, ao mesmo tempo, o promotor imobiliário” dos terrenos, segundo Rodovalho (2012, p. 122), além de ceder e doar os mesmos. A ocupação ocorreu de forma desordenada no território, não respeitando as fases sequenciais do Projeto da Capital do Estado do Tocantins (GRUPOQUATRO, 1989), que seriam 05 no total. Os lotes da fase 03 de ocupação, por exemplo, foram adensados enquanto a primeira fase não tinha sido totalmente implantada.

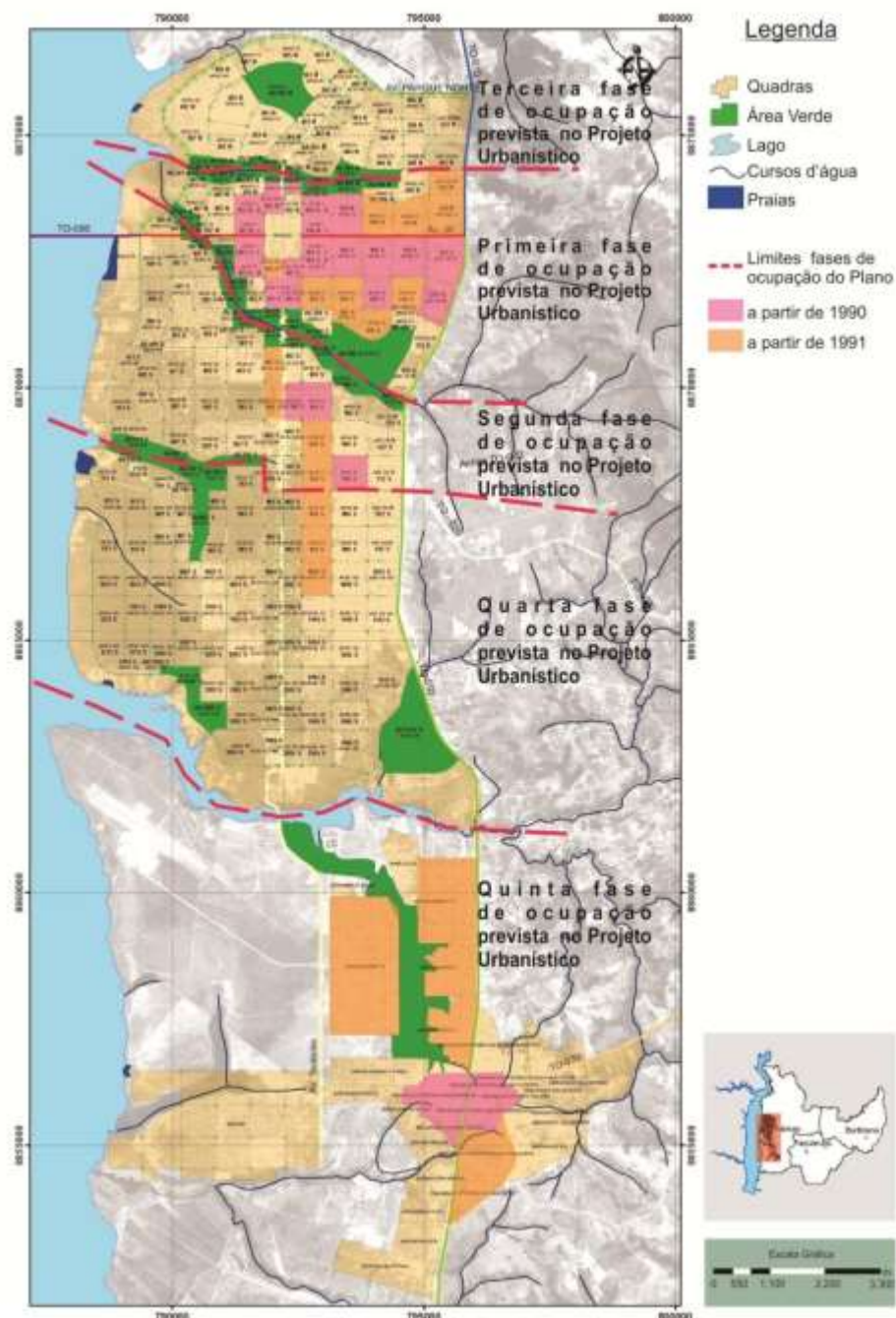
Devido a esse vácuo existente desde o projeto em 1989 até a implantação do Plano Diretor em 1994, se sucederam diversos problemas urbanos, conforme elucida Rodovalho (2012), e que perpetuam até os dias atuais.

(...) o planejamento urbano em Palmas, que inicialmente foi representado pelo Projeto Urbanístico de 1989 e suas diretrizes, foi responsável por apenas uma pequena parcela da realidade urbana hoje presente na cidade, restringindo-se a uma parte do desenho do macroparcelamento urbano e alguma efetividade nos usos e ocupações por zonas. Entretanto a gestão urbana, ou seja, a apropriação política do Projeto Urbanístico determinou as importantes configurações no espaço urbano da cidade logo em seus primeiros anos de implantação. Dessas configurações não planejadas que foram implantadas pelas ações de gestão urbana, destaca-se a forma de ocupação espalhada da cidade. Esta ocupação não respeitou as fases de ocupação previstas em Projeto. O governo estadual implantou núcleos habitacionais em diversas e descontínuas áreas da cidade, criando imensos vazios urbanos que dificultam até hoje a implantação da infraestrutura e contribuem com a especulação imobiliária (RODOVALHO, 2012, p.144).

Os bairros Jardins Aurenys, irmã Dulce, Jardim Bela Vista, entre outros, situados no extremo sul da cidade, por exemplo, foram ocupados a partir de 1990, quando a cidade passava pela sua primeira fase de adensamento e ocupação, na parte central da cidade, conforme figura 2 (p.42). Pode-se perceber também a ocupação de quadras em todas as fases de ocupação, o que demonstra que o projeto da capital não foi respeitado em sua implantação.

Figura 2- Ocupação das Quadras de Palmas - TO até 1991.

Ocupação das Quadras até 1991



Fonte: Rodvalho, (2012).

Como se pode perceber, o território de Palmas – TO, em termos de ocupação do espaço, já se mostrava profundamente desigual, desde os primeiros anos de sua implantação. Bazolli (2007) afirma que essa desigualdade da ocupação do território foi determinada pelo mercado imobiliário e pelo Estado e, na atualidade, continuam a determinar a forma do crescimento da cidade por diversos caminhos, entre eles, com a criação de loteamentos que são implantados de acordo com interesses: político, social e especulativo. Essa mancha urbana descontínua e descentralizada é resultante da desagregação de três fatores: planejamento do transporte, ocupação do solo e a especulação fundiária, de acordo com o Ministério das Cidades.

a ocupação irracional do solo urbano, que deixa áreas vazias ou pouco adensadas nas áreas mais centrais e ocupa periferias mais distantes, é resultado da dissociação entre o planejamento do transporte, a ocupação do solo e a especulação fundiária não controlada. (BRASIL, 2006, p. 21).

No caso de Palmas - TO se pode perceber esses fatores. Segundo Bazolli (2007), a iniciativa privada aprovou loteamentos a partir do ano de 1991 no extremo sul da cidade, expulsando a população de baixa renda para uma área fora do plano urbanístico original. Ainda segundo o autor “os governantes adotaram uma política de reserva de terra em sua região central” (BAZOLLI, 2007, p. 87), o que acarretou 4.127,81 hectares de espaços vazios detectados no perímetro urbano. Esses bairros no extremo sul de Palmas- TO, como o Taquari, ainda são carentes de infraestrutura básica atualmente.

De acordo com Oliveira e Bessa (2015), “a horizontalização territorial das cidades é dispendiosa, sobretudo nas periferias”, como é o caso de Palmas - TO, configurando uma ocupação desordenada do solo urbano. O que acaba gerando altos custos aos cofres públicos em relação à implantação e manutenção da infraestrutura urbana.

Essa ocupação desequilibrada do território, segundo Arfelli (2004), degradou as cidades, dificultando a vida de seus moradores, em relação à redução de vários fatores, dentre eles, a insuficiência dos serviços urbanos (redes de água, esgoto, luz e

telefone), as deficiências de transportes coletivos e a redução de áreas verdes e de lazer.

Esse tipo de modelo de expansão, de acordo com o Ministério das Cidades (BRASIL, 2006), provoca impactos profundos e de forma negativa na questão da mobilidade urbana, pois, com o aumento das distâncias percorridas, conseqüentemente, ocorrerá o aumento dos custos dos sistemas de transporte.

A cidade de Palmas - TO configura-se como uma cidade com ocupação espraiada com muitos vazios urbanos oriundos de especulação imobiliária, segundo Oliveira e Bessa (2015), sendo que a população de baixa renda concentra-se em sua maior parte na porção do extremo sul da cidade. Nessas condições torna-se imprescindível e indiscutível a busca por soluções eficazes e sustentáveis em várias questões, dentre elas a mobilidade urbana (CAMPOS, 2006).

Além dessas questões como os vazios urbanos, espraiamento, segregação sócio- espacial, se deve analisar que o estabelecimento de uma cidade em um determinado sítio gera impactos ambientais no seu local de implantação, onde muitas vezes a vegetação existente é suprimida em parte ou em sua totalidade.

De acordo com o GrupoQuatro, escritório de arquitetura e urbanismo que elaborou o projeto para a cidade de Palmas - TO, a capital do Tocantins nasceu de um plano urbanístico precedido de um sonho ecológico e humanístico (GRUPOQUATRO, 1989), em que o cuidado com a ecologia permearia todo o planejamento, indo além de uma visão ambientalista apenas. Os arquitetos não desejavam que o resultado fosse uma imposição humana sobre a natureza.

Toda concepção urbanística deve ser precedida de um ideal. (...) Sonhar uma cidade é um ato necessário para que a realidade futura contenha fatores positivos que atendam as aspirações do homem em coletividade. Um urbanista pode conceber uma cidade repleta de status, submetendo-a a essa fútil necessidade da sociedade de consumo. Pode um planejador propor espaços futuristas (...). Pode ainda projetar uma cidade absolutamente geométrica (...). Nenhuma dessas opções impulsionou o sonho de Palmas. O projeto da futura capital do Estado do Tocantins foi, portanto, precedida de um outro tipo de sonho: ecológico e humanístico. (GRUPOQUATRO, 1989, p.2 e p.3).

Ainda segundo o GrupoQuatro (1989), o desenho urbano se integraria com as áreas verdes, uma vez que esse traçado urbano claro e racional permitiria aos habitantes “viver e conviver em harmonia consigo mesmo, com a comunidade e com a natureza” (GRUPOQUATRO, 1989, p.2).

Porém, cabe inferir, que, para Paz (2009) o processo de desenvolvimento de Palmas - TO e sua consequente expansão não foram planejados. Vale ressaltar que, de acordo com o projeto inicial da Capital do Tocantins, elaborado pelo GrupoQuatro, isso foi previsto. Porém, na prática, a implantação de Palmas - TO não respeitou o Projeto Da Capital do Tocantins como elucida Rodovalho (2012):

Mesmo com o Projeto Urbanístico em 1989, que definia o desenho do macroparcelamento, o perímetro urbano e as diretrizes para a ocupação da cidade a fim de evitar vazios urbanos e a especulação imobiliária, o processo de planejamento e gestão urbana da cidade sofre um hiato, visto que o Plano Diretor Urbanístico, instrumento que deveria ser o norteador do desenvolvimento urbano da cidade, só foi aprovado em 1994, ou seja, cinco anos após o Projeto e o início da implantação da cidade. Nesse hiato temporal de intensa construção da cidade, as diretrizes básicas de ocupação da cidade, contidas no Projeto Urbanístico, foram ignoradas bem como o desenho do perímetro urbano. Ou seja, neste período de abandono do planejamento, a cidade de Palmas vai sendo construída e administrada com o uso de um arcabouço de legislações estaduais e municipais que vão coordenando e controlando a ocupação do espaço sem a preocupação de regulamentar o que havia inicialmente sido planejado. (RODOVALHO, 2012, p.17).

Além do projeto inicial da capital do estado do Tocantins não ter sido respeitado, sendo que a implantação da cidade teve muito mais cunho político do que o projetual inicialmente proposto, a cobertura vegetal também não foi poupada, sendo que a vegetação nativa foi retirada, segundo Paz (2009).

Gouvêa (2002) sugere que, em um processo de implantação de uma cidade, a vegetação nativa não deve ser retirada, fazendo-o somente onde realmente for necessário, o que não ocorreu em Palmas - TO à época de sua construção. Sendo que o mesmo deve ser observado para a implantação de projetos como a proposta de

implantação do *BRT* Palmas Centro 2014 no canteiro central⁸ da Av. Teotônio Segurado.

Freitas (2015) afirma que, embora o desenho urbano tenha privilegiado largas avenidas e áreas de convivência amplas, favorecendo a ventilação e existência de áreas passíveis de arborização, ainda assim espécies nativas foram desmatadas em prol da implantação da cidade.

Além disso, “foram replantadas espécies arbóreas que **nem sempre eram as mais indicadas ao clima local**, como a Palmeira Real, por exemplo,” (FREITAS, 2015, p.155- grifo da autora), a qual não proporciona sombra. Isso demonstra que o planejamento da arborização urbana é um importante fator no planejamento e implantação de uma cidade, sendo que a importância da vegetação é citada por Mascaró e Mascaró (2010):

A vegetação atua nos microclimas urbanos contribuindo para melhorar a ambiência urbana sob diversos aspectos:

- ameniza a radiação solar na estação quente e modifica a temperatura e a umidade relativa do ar do recinto através do sombreamento que reduz a carga térmica recebida pelos edifícios, veículos e pedestres;
- modifica a velocidade e direção dos ventos;
- atua como barreira acústica;
- quando em grandes quantidades interfere na frequência das chuvas;
- através da fotossíntese e da respiração, reduz a poluição do ar.

(MASCARÓ e MASCARÓ, 2010, p.32).

Como a população urbana tende a aumentar, isso gera impactos em relação ao desmatamento. A população urbana no Brasil passa de 80%, sendo mais de 160 milhões de brasileiros, de acordo com o último censo demográfico do IBGE (IBGE, 2010). Pressupõe-se que o planejamento para a preservação de espécies nativas e das áreas verdes, além da proposta de plantio adequado da arborização urbana sejam quesitos de suma importância para a sustentabilidade urbana.

Tema esse abordado no Plano Diretor de Palmas 2007 em que se pode perceber a real preocupação da interação entre homem e meio ambiente nessa

⁸ De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, Lei n° 9.503, de 23 de setembro de 1997, define-se canteiro central como obstáculo físico, construído como separador de pistas de rolamento, eventualmente

ferramenta, na Lei Complementar nº 155 de 28 de dezembro de 2007, em seu artigo 13, inciso V.

V - promoção da humanização da cidade, no que se refere aos seguintes pontos:

- a) uso adequado, preservação e conservação das áreas verdes, visando ao contato e usufruto da população com as mesmas;
- b) implantação de um modelo de paisagismo sustentável;
- c) implantação de um sistema viário, considerando vias exclusivas para ciclistas em interação com o sistema de áreas verdes, garantindo a devida iluminação e arborização;
- d) criação de espaços de convívio com conforto ambiental, facilidades e atrativos de esporte, lazer e cultura em contato com a Natureza, para diferentes grupos sociais, com atenção especial para crianças, jovens e idosos;
- e) incentivo à utilização de elementos de fechamento do lote para melhoria da ventilação e da estética da cidade, promovendo a integração do espaço público e privado; (PALMAS, 2007, p.4).

Porém, no Plano Diretor de 2018, Lei Complementar nº 400, de 02 de abril de 2018, o texto do artigo 13 citado anteriormente, não aparece mais dessa forma, apesar de, em um mesmo contexto, estar contemplada a garantia do direito a uma cidade sustentável em seu artigo 5º, inciso V e no Parágrafo Único.

V - a garantia do direito a uma cidade sustentável, entendida como aquela que proporciona o acesso à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

Parágrafo único. A função social da cidade de Palmas corresponde ao direito à terra, à moradia, ao saneamento ambiental, a uma cidade humanizada, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho, à cultura, ao lazer e ao meio ambiente sustentável, para as presentes e futuras gerações. (PALMAS, 2018, p.3).

A questão da sustentabilidade urbana para Palmas - TO, visando uma cidade humanizada com a preservação do meio ambiente, foi almejada desde a concepção do seu projeto. A área de implantação da cidade situa-se entre a Serra do Lajeado, que compreende uma Área de Preservação Ambiental e um Parque Estadual, a Leste, e o

rio Tocantins, a Oeste. Esse relacionamento ecológico da natureza com a implantação da cidade é evidenciado no Projeto da Capital do Estado do Tocantins,

A implantação de população e edificações na área da nova capital pressupõe um grande cuidado com a ecologia, que permeia todo o planejamento. Quando da escolha do local da cidade, um dos fatores determinantes foi o padrão ambiental local, a morfologia, a cobertura vegetal e as relações que a cidade teria com o meio ambiente próprio aonde ela se insere e o Estado do Tocantins. (GRUPOQUATRO, 1989, p.4).

Porém, o que se presenciou no início da implantação de Palmas - TO foi o desmatamento geral da vegetação nativa em substituição a espécies exóticas, segundo Paz (2009), ou, até mesmo, a não reposição da vegetação. Apesar de, no Projeto da Capital do Estado do Tocantins, no resumo de áreas do Plano Básico de Palmas – TO, a porcentagem mínima destinada às áreas verdes ser de 9% (GRUPOQUATRO, 1989) - o que já é considerado baixo- de acordo com o Diagnóstico de Arborização Urbana de Palmas - TO, “tudo foi posto abaixo sem nenhuma preocupação com a flora existente” (PALMAS, 2015a, p.22), conforme figura 3 (p. 49). E ainda, “esse caminho foi seguido tanto pelo poder público, quanto pela população, sendo que a vegetação nativa do cerrado foi colocada em segundo plano” (PALMAS, 2015a, p. 22).

Figura 3- Vista da Av. Teotônio Segurado em 1991 com o Palácio dos Girassóis ao fundo.



Fonte: retirado de Fighera, <https://www.sapili.org/livros/pt/cp020138.pdf> (2005, p.102).

Cabe inferir que antes de Palmas ser criada e implantada a região era ocupada por fazendas, onde já ocorriam campos de pastagens, por exemplo. Nem todo o sítio ocupado por Palmas era recoberto por vegetação arbórea. Porém na figura 4 (p. 50), onde se tem a vista do Palácio dos Girassóis para a Av. Teotônio Segurado no sentido sul, pode-se perceber ao fundo a arborização existente nas laterais da foto, o que leva a deduzir que essa arborização ocorria na Av. Teotônio Segurado e, na abertura das vias, a vegetação poderia ter sido preservada em seu canteiro central.

Figura 4- vista do Palácio dos Girassóis para a Av. Teotônio Segurado no sentido sul em 1990.



Fonte: Gerência de Patrimônio Cultural, Fundação Cultural de Palmas (2018).

Por sua vez, sobre Palmas – TO, uma capital projetada e, que, não se pode deixar de citar a frase ‘chavão’: a última capital planejada do século XX (!) (RODOVALHO, 2012; SILVA, 2010; VESLASQUES, 2010), os preceitos de uma capital ecológica estavam contemplados no projeto, mas que em sua implantação não teve nada de sustentável (Figura 5, p. 51). Conforme elucida Lira (1993, apud Lima- Junior, 2012, p.92) sobre as reais intenções do termo ecológico no projeto inicial de Palmas - TO:

Deve-se mencionar que, três anos após a fundação de Palmas, seria realizada no Rio de Janeiro a ECO-92. Lira (1993) enfatiza que os idealizadores de Palmas procuraram, desde o início, atribuir-lhe o título de “capital ecológica”, numa estratégia que visava “camuflar” os impactos ambientais produzidos com a sua construção e ao mesmo tempo facilitar a aquisição de financiamento junto a organismos internacionais.

Figura 5- Vista aérea da Cidade de Palmas em 1990.



Fonte: retirado de Fighera, <https://www.sapili.org/livros/pt/cp020138.pdf> (2005, p.101).

O Plano de Ação Palmas Sustentável, elaborado pela Prefeitura Municipal de Palmas (2015b), ressalta que minimizar impactos sobre o meio natural, oferecendo alta qualidade de vida a seus habitantes, sem comprometer os recursos e possibilidades de futuras gerações definem uma cidade sustentável (PALMAS, 2015b).

Com esse intuito na revisão do Plano Diretor do Município de Palmas - TO, na Lei Complementar nº 400, aprovada em 02 de abril de 2018, esse mecanismo foi criado em um capítulo único intitulado: DO SISTEMA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA VERDE- SisMIV, do Título IV- Do Meio Ambiente e das Mudanças Climáticas.

Art. 94. A infraestrutura verde consiste em redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados, preferencialmente arborizados, podendo incluir espaços públicos ou privados, na área urbana ou rural, na escala de planejamento urbano e regional, interconectados de forma a reestruturar o mosaico da paisagem, a fim de manter ou restabelecer os processos naturais e serviços ecossistêmicos que asseguram a qualidade de vida e propiciar maior capacidade de adaptação aos ecossistemas urbanos e rurais para enfrentar as mudanças climáticas.

Art. 95. Fica criado o Sistema Municipal de Infraestrutura Verde - SisMIV, que visa identificar, classificar, preservar, recuperar, implementar e conectar

as áreas de interesse ambiental do Município, buscando uma melhor gestão do patrimônio ambiental por elas constituído, respeitadas as vocações e as características físicas, ambientais, sociais, econômicas, históricas e culturais de cada uma das áreas contempladas pelo Sistema e de seus respectivos entornos.

§ 1º O SisMIV será consolidado por meio de ações do poder público, da iniciativa privada e da população de Palmas.

§ 2º O detalhamento do SisMIV será de competência do órgão executor da Política Ambiental do Município, e deverá ser aprovado por meio de ato do Poder Executivo.

Art. 96. Os proprietários que preservarem áreas componentes do SisMIV, além dos mínimos estabelecidos nesta Lei Complementar, serão recompensados pelo Município pelos serviços ambientais prestados, de que trata o inciso I do art. 41 da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, nos termos de programa específico a ser criado por iniciativa do Poder Executivo.

Art. 97. Compõem o Sistema Municipal de Infraestrutura Verde de Palmas:

I - Áreas de Preservação Permanente - APPs e Áreas de Reserva Legal previstas na Lei Federal nº 12.651/2012, e suas alterações;

II - Áreas Especiais de Relevante Interesse Ambiental AERIAS;

III - Unidades de Conservação criadas conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, aprovado pela Lei Federal nº 9.985/2000;

IV - Faixas Verdes adjacentes às Áreas de Preservação Permanentes - APPs de cursos d'água (PALMAS, 2018, p. 47).

As Áreas Verdes Urbanas (AVUs) estão contempladas nas Áreas Especiais de Relevante Interesse Ambiental (AERIAS), item II, do artigo 97. Conforme o parágrafo 1º do artigo 95 ressalta, esse sistema de Infraestrutura Verde deverá ser consolidado por meio de ações do poder público, iniciativa privada e da população de Palmas - TO. Porém, não contempla quais serão essas ações e de que forma serão efetivamente executadas⁹.

O que se tem é o Plano de Ação Palmas Sustentável, elaborado em 2015 (PALMAS, 2015b), pela Prefeitura e que aborda várias diretrizes e ações para a cidade de Palmas - TO. Dentre as ações, se sugere a ampliação e consolidação de uma infraestrutura verde conectada e diversificada tanto no meio rural, quanto no urbano, com o intuito de se ampliar a área verde qualificada por habitantes, com a ressalva de que sejam elaborados estudos mais aprofundados,

Assim, para que a cidade vá de encontro a um desenvolvimento urbano sustentável a 2050, estabeleceu-se critérios e diretrizes para a ocupação inteligente deste território. No entanto, ainda de forma muito holística e generalista, necessitando de demais estudos que o detalhe em mais profundidade. (PALMAS, 2015b, p.279).

2.1. O PLANO DE AÇÃO PALMAS SUSTENTÁVEL

A Prefeitura Municipal de Palmas, juntamente com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), através do Programa Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES)¹⁰, além da Caixa Econômica Federal e o Instituto Pólis desenvolveram um Plano de Ação, no ano de 2015, para o município com foco no desenvolvimento sustentável intitulado: Plano de Ação Palmas Sustentável.

Nesse Plano de Ação foram realizados diagnósticos sobre as fragilidades e potencialidades existentes no município de Palmas - TO e proposições em três linhas estratégicas “que visam promover o desenvolvimento pleno da cidade e a melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos transformando o futuro de Palmas” (PALMAS, 2015b), através de ações e projetos que objetivam construir um novo ordenamento territorial, mais racional e sustentável. São elas a seguir:

- Linha Estratégica I: Tornar Palmas mais competitiva;
- Linha Estratégica II: Usar o território de forma mais equilibrada;
- Linha Estratégica III: Avançar para uma gestão pública mais eficiente;

A Linha Estratégica II é a de maior interesse nessa pesquisa, pois nela insere-se a diretriz de melhoria do transporte coletivo, onde são propostas ações de aprimoramento da mobilidade, dentre elas a construção do *BRT (Bus Rapid Transit)* no

⁹ Vale ressaltar que até meados do ano de 2018 a Prefeitura Municipal de Palmas - TO disponibilizou o Diagnóstico de Arborização Urbana de Palmas (PALMAS, 2015a) e o Plano de Arborização Urbana de Palmas (PALMAS, 2015c), porém a forma como o mesmo será executado não foi informado.

¹⁰ À época da elaboração do Plano de Ação, no ano de 2015, o programa era nomeado como ICES (Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis), mas em 2017 passou a ser CES (Cidades Emergentes e Sustentáveis) conforme link do BID: <https://www.iadb.org/es/ciudades>

canteiro central da Av. Teotônio Segurado, além de abordar diretrizes relacionadas a áreas verdes.

De acordo com o Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b), as propostas nele contidas visam contribuir para um correto “direcionamento de investimentos do poder público, das organizações da sociedade civil e do setor privado” (PALMAS, 2015b, p.9), em determinados pontos e regiões prioritários a partir dos resultados positivos projetados, com impacto mais significativo para a cidade e seus cidadãos (PALMAS, 2015b).

A metodologia utilizada é a do programa Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES) do BID e compreende seis fases, agrupadas em duas etapas, segundo o Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b). A primeira etapa é composta de três fases. Na Fase 0 é feito contato com o governo local, formação de equipes e levantamento de informações sobre a cidade. Na sequência, na Fase 01, ocorre uma avaliação rápida e transversal da realidade urbana, e, a segunda e terceira fase, consistem na listagem de áreas a serem priorizadas e na elaboração do Plano de Ação para a cidade contendo propostas concretas para interferir positivamente nas áreas identificadas como críticas ou que mereçam atenção. Essa primeira etapa da metodologia CES tem duração média de um ano.

Já na segunda etapa, a qual ocorre pós a elaboração do Plano de Ação, a fase 4 canaliza para a execução do mesmo e incentiva a criação de um sistema de rede de monitoramento cidadão que compreende a fase 5, finalizando a aplicação da metodologia com duração de três a quatro anos. Após isso os investimentos devem ocorrer para a execução do Plano de Ação Palmas Sustentável¹¹ (Figura 6, p. 55).

¹¹ Nota-se que na fase de Monitoramento, são buscados indicadores e é feita a pesquisa de opinião pública, que nem sempre baterão exatamente com as prioridades do Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b), divulgado anterior ao Monitoramento Cidadão, devendo ocorrer uma revisão das prioridades do mesmo. Sobre os indicadores e pesquisa de opinião pública, esses itens serão abordados adiante nessa pesquisa.

Figura 6- Fases de uma cidade na metodologia CES.



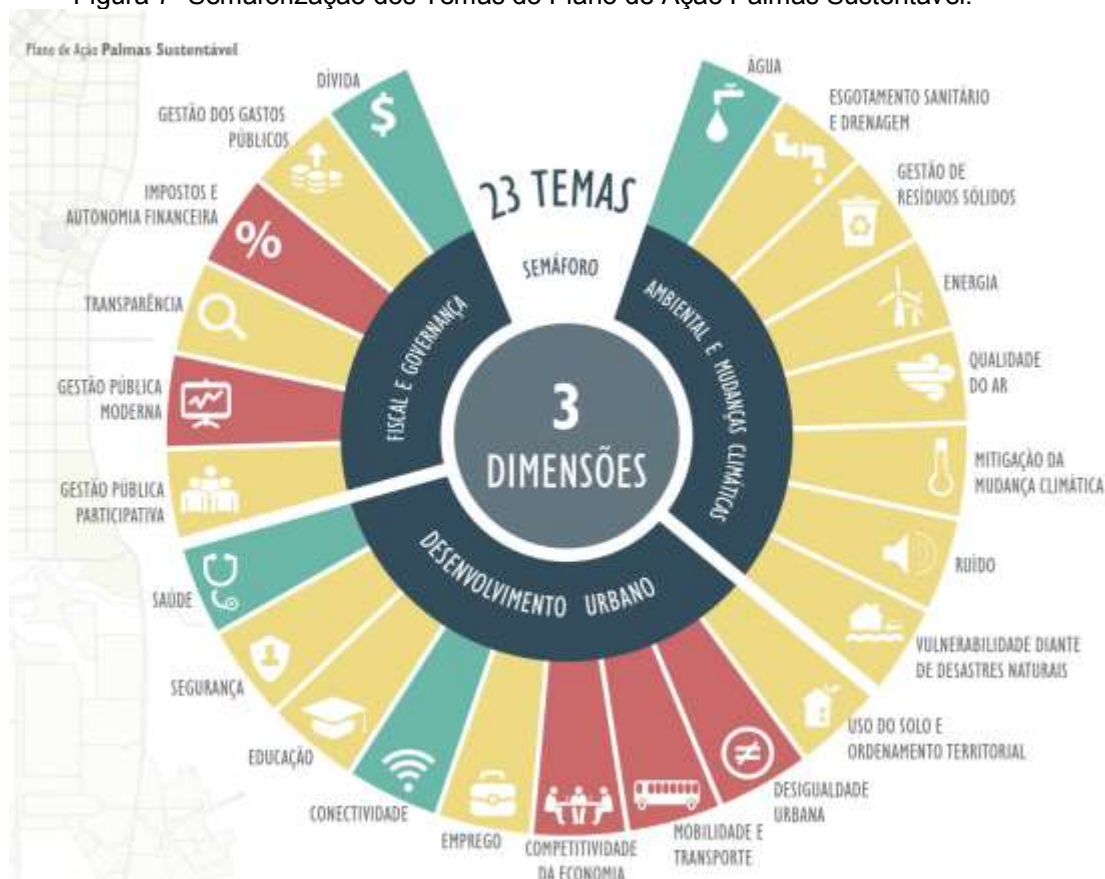
Fonte: Plano de Ação Palmas Sustentável, (Palmas, 2015b).

A análise que culminou no Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b), foi norteada a partir de três tópicos: Sustentabilidade Ambiental e Mudança Climática; Sustentabilidade Urbana e Sustentabilidade Fiscal e Governança, com “uma visão de cidade sustentável” (PALMAS, 2015b, p. 59). A partir dessa avaliação foram diagnosticados 23 temas, os quais foram semaforizados em cores (Figura 7, p.56).

O diagnóstico apontou temas caracterizados como verdes, que indicam a existência de políticas públicas bem desenhadas e compatíveis com as necessidades e características de Palmas - TO. Já os temas que apareceram como amarelo, apontam a necessidade de monitoramento mais atento, uma vez que representam desafios para o médio e longo prazo. Os temas que aparecem em vermelho mostram a necessidade de

intervenções mais imediatas e incisivas, uma vez que representam desafios que já se manifestam como de forte impacto negativo na vida da cidade. (PALMAS, 2015b, p.61).

Figura 7- Semaforização dos Temas do Plano de Ação Palmas Sustentável.



Fonte: Palmas (2015b).

Esses temas estão apoiados em 11 pilares que foram especificados e subdivididos em 59 subtemas, tendo como base para análise 120 indicadores. Tanto os subtemas, quanto os indicadores não foram apontados no Plano de Ação, o qual explica,

(...) uma vez levantado o dado correspondente a um indicador, a análise se dá à luz do que denominamos “valores de referência”, que nos dizem se o tema em questão se encontra em boas condições, em condições que poderiam ser melhoradas, ou em condições que ameaçam a sustentabilidade, subentendendo-se as cores verde, amarelo e vermelho na semaforização, respectivamente. (PALMAS, 2015b, p. 59).

Como se pode perceber observando a Figura 7 (p.56), os 23 temas estão indicados com suas respectivas cores e cada tema setorizado em sua devida dimensão. Os temas em vermelho que apontam necessidades imediatas de intervenções são: Impostos e Autonomia Financeira e Gestão Pública Moderna, na dimensão Fiscal e Governança; Competitividade da Economia, Mobilidade e Transporte (tema esse objeto de estudo dessa dissertação) e Desigualdade Urbana na dimensão denominada Desenvolvimento Urbano.

Já na dimensão Ambiental e Mudanças Climáticas, também tópico de análise dessa pesquisa, se demonstra que esse tema, de forma geral, não é crítico em Palmas - TO, mas que aponta a necessidade de monitoramento mais atento, aparecendo em amarelo, de acordo com o Plano de Ação (PALMAS, 2015b).

O próprio Plano de Ação aponta uma discrepância de prioridades em relação ao que foi diagnosticado pela metodologia do BIB, Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES) e pesquisa de opinião pública realizada na época para a elaboração do mesmo. Para exemplificar, no diagnóstico o tema SAÚDE aparece na cor verde, mas para a população, o tema é prioritário. Assim como a segurança que na semaforização aparece em amarelo, mas para a população também é tema primordial de ações.

Vale ressaltar que para a análise dessas diferenças entre diagnóstico e opinião pública existe o sistema rede de monitoramento cidadão que compreende a fase 05 da segunda etapa da metodologia CES, já citado anteriormente,

(...) cujo objetivo principal é gerar um conjunto de indicadores de medição padronizados que permita realizar o acompanhamento dos temas identificados como prioritários nas fases anteriores, que deve ser gerido de maneira independente pela sociedade civil local. (PALMAS, 2015b, p.54).

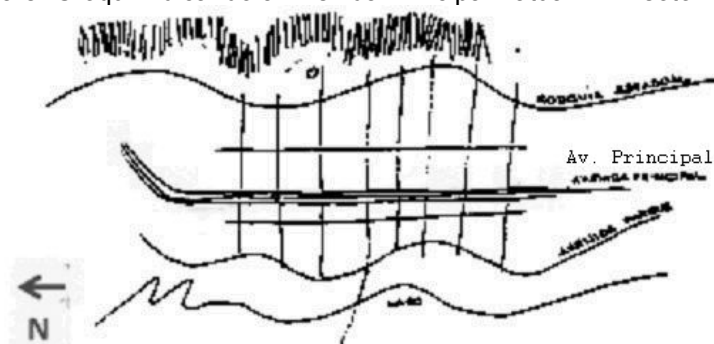
O propósito adicional dessa fase é o fortalecimento e aprimoramento das práticas de participação cidadã e acompanhamento da prestação de contas dos governos, de modo a fomentar a eficiência na administração pública e incentivar o direcionamento dos recursos para setores prioritários ao desenvolvimento sustentado da cidade.

Essa fase 05 de fato ocorreu, tendo a autora dessa pesquisa participado desse processo como integrante da Rede de Monitoramento Cidadão de Palmas (denominada Rede Ver a Cidade Palmas), a qual participou tanto da coleta dos indicadores, que resultou no Relatório Anual do Progresso de Indicadores (RAPI Palmas 2017), quanto da Pesquisa de Opinião Pública (POP Palmas 2017), que ocorreu no ano de 2017 e serão abordados mais adiante.

2.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CANTEIRO CENTRAL DA AV. TEOTONIO SEGURADO

De acordo com o Projeto da Capital do Estado do Tocantins (GRUPOQUATRO, 1989), a proposta para o canteiro central da Av. Teotônio Segurado, intitulada de Avenida Principal (Figura 8), seria a de que esse eixo principal, inicialmente, fosse uma área verde, mas, devido a possíveis ajustes tecnológicos, ao longo do tempo, poderia vir a acomodar pistas exclusivas de ônibus para transporte coletivo.

Figura 8- Croqui indicando a Avenida Principal - atual Av. Teotônio Segurado.



Fonte: Adaptado de GrupoQuatro (1989).

No eixo principal estudou-se a possibilidade de que alterações tecnológicas que possam ocorrer ao longo do tempo, serem possíveis de acomodação. O modo inicial usar pistas exclusivas de ônibus, porém a configuração da Avenida principal foi lançada com parâmetros que permitam também a implantação de um sistema de metrô de superfície, uma vez que as larguras e as dimensões com o qual o eixo está sendo programado preveem até mesmo o funcionamento futuro de um metrô a céu aberto. (GRUPOQUATRO, 1989, p.11).

Esse tipo de proposta inicial de pistas exclusivas de ônibus no canteiro central da Av. Teotônio Segurado é recomendado em dois documentos elaborados pela Prefeitura Municipal de Palmas - TO no ano de 2015: o Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b) e no Plano de *BRT* elaborado pelo Instituto Municipal de Planejamento Urbano (PALMAS, 2015d), em que a proposta de implantação do *BRT* “constituído por um corredor exclusivo” também se insere no eixo do canteiro central da Av. Teotônio Segurado (Figura 9).

Figura 9- projeto proposto para o *BRT* na Av. Teotônio Segurado, pelo IPUP Palmas.



Fonte: Plano do BRT (PALMAS, 2015d)

Porém, tanto o Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b), quanto o Plano do *BRT*, elaborado pelo IPUP (PALMAS, 2015d), não contemplam e não abordam uma questão significativa: a arborização existente no canteiro central da Av. Teotônio Segurado (Figura 10, p. 60).

A supressão das árvores existentes para a implantação do *BRT* fica evidente se comparando as Figuras 9 e 10. Como se pode observar, na Figura 3, que é uma imagem da prefeitura com a proposta de implantação do *BRT*, a pista de ônibus passa, exatamente, no eixo central do canteiro e a arborização se localiza nas laterais do mesmo. Já na Figura 10, a arborização existente e consolidada, condensa-se na parte

central do canteiro. Também se pode inferir que as árvores a serem plantadas no canteiro seriam de menor porte do que aquelas existentes atualmente nesse espaço.

Figura 10- Av. Teotônio Segurado com os maçudos arbóreos existentes.



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2018).

Por estar localizado em uma área entre as duas pistas de rolamento da Av. Teotônio Segurado, o canteiro central, que possui 45 metros¹² de largura (ANEXO 02), está sujeito às pressões do crescimento da cidade, tais como a construção de obras viárias, como a implantação do eixo de transporte coletivo *BRT (Bus Rapid Transit)*, explicado anteriormente, e, por consequência, a degradação e, até, a eliminação da arborização existente e consolidada no local.

De acordo com o *BRT PALMAS* (informativo 0204, *apud* PALMAS 2015a, p.33), o canteiro central já vem sendo preparado para esta finalidade desde a revisão do Plano Diretor de Palmas em 2007 “com a manutenção da vegetação nativa no sentido sul e a paralisação do ajardinamento e irrigação nos canteiros consolidados”. Porém, de acordo com o Diagnóstico de Arborização de Palmas (PALMAS, 2015a), elaborado pela própria Prefeitura Municipal, em função da largura do canteiro central da Av. Teotônio

¹² No Projeto da Capital do Estado do Tocantins (GRUPOQUATRO, 1989) o canteiro central é indicado com 40 metros de largura, porém o mesmo foi executado com 45 metros de largura, conforme indicado na prancha 06/08 do projeto do BRT (ANEXO 02) elaborado pela Prefeitura Municipal de Palmas.

Segurado, a grande maioria dos indivíduos arbóreos analisados, 98,8%, apresentam condições satisfatórias para seu desenvolvimento, evidenciando uma contradição nas informações de documentos distintos, mas ambos elaborados pela Prefeitura de Palmas.

Voltando ao projeto inicial, a arborização abundante, segundo o GrupoQuatro (1989) ajudaria a atenuar a incidência solar, e, apesar de estar indicada, no projeto inicial da cidade, a possibilidade de o canteiro central da Av. Teotônio Segurado vir a ser um eixo viário, entende-se que a questão da arborização seria mantida, quando os arquitetos citam a “extensa área verde de 40m de largura, cuja arborização abundante deverá humanizar o impacto do sol do centro-oeste nas pistas asfaltadas” (GRUPOQUATRO, 1989, p. 8). No momento atual, deve-se observar que o canteiro, encontra-se arborizado em quase sua totalidade (Figura 11).

Figura 11- Canteiro central da Av. Teotônio Segurado com os maciços arbóreos existentes



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2017).

De acordo com Mascaró (2010), os agrupamentos arbóreos maciços podem exercer a função de definidor do espaço, acontecimento espacial em um grande espaço aberto e barreiras ambientais. Para isso, os maciços podem ser classificados, em relação ao porte, como homogêneos ou heterogêneos. No caso dos maciços arbóreos em partes do canteiro central da Av. Teotônio Segurado em Palmas - TO, por exemplo,

pode-se perceber essa homogeneidade (Figura 12), o que, segundo Mascaró (2010), permite a ventilação, o sombreamento e salienta o potencial paisagístico de uma certa área.

Figura 12- Vista do Canteiro Central da Av. Teotônio Segurado evidenciando a homogeneidade da arborização existente.



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2018).

Vale ressaltar que árvores com copas mais densas retêm mais água e ajudam a aumentar a umidade relativa do ar sob elas (MASCARÓ E MASCARÓ, 2010). Em Palmas - TO a umidade relativa do ar no mês de setembro de 2017 ficou em torno dos 30% de acordo com o INMET (2017), o que é considerado um nível baixo segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). Fica evidente a importância da arborização para a cidade, e, principalmente, da preservação dos maciços arbóreos existentes, como os presentes no canteiro central da Avenida Teotônio Segurado em Palmas - TO.

Importante salientar que a arborização é fator relevante na questão da ventilação em relação à amenização dos efeitos de poeira e ruídos, uma vez que funciona como controladora da velocidade e direção do vento (MASCARÓ, 2010), funcionando como um filtro da ventilação, sem obstruí-la. Sendo possível observar perceber que os maciços arbóreos do canteiro central da Avenida Teotônio Segurado podem contribuir para esse fator.

Em 2015, no canteiro central da Avenida Teotônio Segurado foram amostrados 1.777 indivíduos¹³ arbóreos, sendo identificados 1.763 indivíduos de 32 famílias e 83 espécies e 14 indivíduos, todavia não identificados, segundo Diagnóstico de Arborização Urbana de Palmas (PALMAS, 2015a).

Ainda, de acordo com esse documento as espécies com maior frequência foram a Palmeira Licuri (*Syagrus picrophyla*) com 10,3%, o Caju (*Anacardium occidentale*) 9,5% e o Pequi (*Caryocar brasiliensis*) com 9,0%, juntas, corresponderam a aproximadamente um terço, 28,8% de todos os indivíduos analisados. Ainda, quanto à origem, a maioria das espécies, 64,7% é nativa do cerrado, 24,2% provenientes de outras regiões brasileiras e 11,0% de outros países.

Como se pode perceber, a arborização no canteiro da Av. Teotônio Segurado possui grande representatividade para a área em questão, sendo composto maioritariamente por árvores, 76,8% e palmeiras, 22,9%, conforme informado no Diagnóstico de Arborização Urbana (PALMAS, 2015a).

Atualmente, existe uma diferença muito grande na arborização dos canteiros centrais da Avenida Teotônio Segurado com e sem tratamento paisagístico. Ainda que, a maioria das espécies, sobretudo na faixa central dos canteiros ajardinados, seja constituída por nativas do cerrado, a composição das espécies é muito discrepante, conforme elucida o Diagnóstico de Arborização Urbana (PALMAS, 2015a).

Após análise dessas diferenças, o Diagnóstico de Arborização Urbana aponta que é possível perceber como a vegetação nativa original se torna descaracterizada

¹³ A base de dados do Diagnóstico da Arborização de Palmas contém informações detalhadas de 22.729 indivíduos, sendo identificadas 231 espécies pertencentes a 55 famílias. As espécies mais frequentes encontradas em Palmas foram o Caju (*Anacardium occidentale*) com 1.753 indivíduos (7,71% do total amostrado), Oiti (*Licania tomentosa*) com 1.671 indivíduos (7,35%), Manga (*Mangifera indica*) com 1.577 indivíduos (6,94%) e o Pequi (*Caryocar brasiliense*) com 1.571 (6,91%), juntas estas quatro espécies representam 28,82% do total de indivíduos amostrados em Palmas. As Famílias arbóreas com maior número de espécies foram Fabaceae (com 45 espécies), Arecaceae (28 espécies) e Anacardiaceae, Bignoniaceae e Malvaceae (11 espécies cada). **No canteiro central da Avenida Teotônio Segurado foram amostrados 1.777 indivíduos, sendo identificados 1.763 indivíduos de 32 famílias e 83 espécies e 14 indivíduos todavia não identificados** (PALMAS, 2015a).

mesmo quando o paisagismo se preocupa em utilizar espécies nativas. E também indica que a grande maioria das árvores analisadas encontra-se em bom estado de conservação. Apesar de ocorrerem alguns problemas com 21,8% (PALMAS, 2015a) do total de árvores relacionados à presença de cupins, formigas e/ou fungos. Porém, mesmo com alguns empecilhos por falta de manejo e manutenção a arborização existente no canteiro central da Av. Teotônio Segurado não deixa de cumprir seu papel ambiental e ecológico para a cidade.

Mascaró (2010) afirma que usar vegetação nos canteiros centrais é uma das melhores formas de arborização urbana, pois a mesma reduz os conflitos entre árvores, construções, redes aéreas e subterrâneas. Segundo o Plano de Arborização elaborado pela Prefeitura Municipal de Palmas, recomenda-se que os canteiros centrais na cidade devem ser compostos por, pelo menos, 50% do total de árvores por espécies autóctones¹⁴ ou nativas do cerrado em cada trecho (PALMAS, 2015c).

A paisagem urbana do canteiro central apresenta-se em estado de consolidação. O Diagnóstico de Arborização Urbana (PALMAS, 2015a) indica que mais da metade das árvores analisadas são de médio porte (62,3%), e apenas um terço de grande porte (34,5%). Além disso, somente 5,6% das árvores de grande porte atingiram a altura correspondente ao seu porte, ou seja, mais de 12,0 metros. Essas diferenças, ainda segundo o Diagnóstico, podem estar associadas ao manejo inadequado e a falta de adubação seja no preparo do solo ou ao longo do desenvolvimento dessas árvores.

As espécies arbóreas dominam a paisagem do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, correspondendo a 76,8% (PALMAS, 2015a) de todos os 1.777 indivíduos analisados. Sendo que 65,0% são nativos do cerrado, 22,3% nativos do Brasil e apenas 11,0% árvores de espécies de outros países conforme informado pelo Diagnóstico de Arborização Urbana (PALMAS, 2015a).

¹⁴ Ou seja, espécies nascidas naturalmente no local. (PINHEIRO, MARCELINO, MOURA, 2018, p. 221).

A cidade de Palmas - TO, não possui uma legislação específica para o plano de manejo de arborização urbana, o que “coloca em risco a conservação e sustentabilidade do patrimônio arbóreo, bem como a qualidade ambiental e qualidade de vida da população palmense” (PALMAS, 2015a, p. 48).

De acordo com o Diagnóstico de Arborização (PALMAS, 2015a), a Avenida Teotônio Segurado é um grande corredor verde com aproximadamente 4.200 metros de canteiros com tratamento paisagístico e 15.800 metros sem intervenção, onde são encontrados remanescentes da vegetação nativa do cerrado representativas da vegetação original.

A Av. Teotônio Segurado, com aproximadamente 20 quilômetros de extensão, tem potencial para ser o principal corredor verde de Palmas, interligando as principais áreas verdes, Unidades de Conservação e mananciais da cidade (córrego Sussuapara, Brejo Comprido, Prata e ribeirão Taquarussu); (PALMAS, 2015a, p. 49).

Sendo as áreas verdes um dos componentes fundamentais da paisagem urbana, no cenário da ordenação urbanística, sua função social torna-se evidente. Arfelli (2004) afirma que a questão das áreas verdes trata de uma exigência de caráter higiênico, de equilíbrio do meio ambiente urbano, de lazer, além de serem elementos de equilíbrio psicológico, de reconstituição de tranquilidade, de recomposição do temperamento.

O autor ainda afirma que a boa apresentação da paisagem urbana e a facilidade com que a cidade desempenha suas funções têm direta influência no meio ambiente urbano, irradiando efeitos sobre todos que dela se utilizam, moradores e visitantes, proporcionando bem estar e condições de habitabilidade, que exerce influência direta na qualidade de vida urbana.

A respeito da paisagem urbana, de acordo com o Diagnóstico da Arborização de Palmas (PALMAS, 2015a), elaborado pela Prefeitura Municipal de Palmas - TO, o canteiro da Av. Teotônio Segurado pode ser agrupado em três categorias: com paisagismo (que sofreram intervenção paisagística), sem paisagismo (se encontram no seu estado natural apenas sofrendo manutenção de poda) e, por fim, desmatado

(canteiros que sofreram a retirada de grande parte de sua massa arbórea), conforme indicado nas figuras 13,14 e 15 (p. 67).

Figura 13- Canteiro central da Av. Teotônio Segurado com paisagismo.



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2017).

Figura 14- Canteiro central da Av. Teotônio Segurado sem paisagismo.



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2018).

Figura 15- Canteiro central da Av. Teotônio Segurado desmatado.



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2017).

O principal referencial paisagístico de uma cidade, segundo Arfelli (2004) deveria passar a ser o sistema viário por ser fundamental na estruturação do espaço urbano. Em contraponto, a proposta para a implantação de um sistema de mobilidade urbana, faz-se justamente no canteiro central da Avenida Teotônio Segurado.

Segundo o Diagnóstico de Arborização Urbana (PALMAS, 2015a), a arborização desta Avenida proporciona uma série de serviços ambientais, histórico-culturais, ecológicos e paisagísticos, que devem ser considerados e aprimorados com a implantação do *BRT (Bus Rapid Transit)*, agregando valor ao projeto e melhorando ainda mais a qualidade de vida da população. O referido diagnóstico, inclusive, cita que qualquer alteração como “o transplante de árvores adultas deve ser considerado como ferramenta prioritária e indispensável para garantir a conservação do patrimônio arbóreo da Avenida” (PALMAS, 2015a, p. 49).

Palmas - TO vem passando por um grande movimento de expansão e adequação de sua infraestrutura para atender às demandas de seu crescimento na busca pela sustentabilidade urbana, conforme indicado no plano de Ação Palmas

Sustentável (PALMAS, 2015b), RAPI Palmas 2017 (BAOBÁ, 2017b) e POP Palmas 2017 (BAOBÁ, 2017a).

Mas qual seria a necessidade de se retirar a arborização existente no canteiro central da Av. Teotônio Segurado? Esse tipo de atitude seria satisfatória para a cidade ou para o projeto? Porque o discurso “político-sustentável” das gestões municipais não se realiza na prática? Esse discurso seria somente para conseguir os milhões¹⁵ de recursos para executar uma obra como a de implantação do *BRT* em Palmas - TO, por exemplo?

Cabe salientar que essa situação não ocorre somente em Palmas - TO. Salvador, capital da Bahia está passando por esse processo, apesar de o trecho de implantação do *BRT* ser menor do que o de Palmas - TO. Porém, a população se mobilizou e está fazendo protestos para a total revisão do projeto. No caso de Salvador-BA, o projeto prevê o desmatamento de áreas arborizadas.

Em entrevista a um jornal local, a professora do Departamento de Engenharia de Transportes e Geodésia da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (UFBA), doutora em engenharia e transporte, Ilce Marília questiona os impactos ambientais do projeto de *BRT* para Salvador, o qual será implantado sobre um canteiro central com arborização consolidada existente.

O porte deste BRT é tão grande que ele está trazendo outros impactos, e um deles é o ambiental. Não é ser contra o BRT. Os técnicos não são contra o BRT, são contra essa obra, esse porte deste BRT. (...) A obra é um porte muito grande. A demanda dali não é tão grande para uma obra desse tamanho. Nós temos uma cidade onde temos pouca vegetação, aquelas árvores são centenárias, belíssimas. Será que é necessário? (JORNAL BOCAO NEWS, 11 mai 2018).

São várias as matérias jornalísticas discutindo a implantação do *BRT* em Salvador, na Bahia. Um morador da cidade se manifestou em suas redes sociais fazendo um apelo para que os governantes repensem o projeto, indicando os motivos

¹⁵ De acordo com o Jornal Mãos à Obra (nov. 2015, edição 37, p. 18) para a construção dos primeiros 15 km da obra do BRT em Palmas - TO, deve ser gasto o valor estimado de mais de R\$237.915 milhões.

para que o *BRT* não se concretize (Figura 16). Sendo eles: o corte de árvores, o tamponamento de rios, o custo do *BRT*, a construção de viadutos e elevados desnecessários, a existência do metrô que já faz a ligação do trecho, o projeto com concepção ultrapassada e, por fim, a inviabilidade de futura implantação de outros sistemas de transporte.

Figura 16- Postagem de morador de Salvador- BA 'apelando' aos governantes para que repensem o projeto do BRT na capital Baiana.

SETE MOTIVOS PARA NÃO QUERMOS O BRT

1 Corte de 579 árvores, segundo o Estudo de Impacto Ambiental da própria prefeitura.

2 Tamponamento dos rios Camarajipe e Lucaia e impermeabilização do solo, podendo causar ou agravar enchentes.

3 O BRT mais caro do Brasil. O valor está orçado em R\$ 820 milhões. (dados do Ministério das Cidades)

4 Construção de Viadutos e elevados desnecessários que degradam o tecido urbano. Estão previstos, dentre outros, para as proximidades do Vale das Pedrinhas, Cidade Jardim, Ladeira da Redenção e Cidadela.

5 O metrô já liga a Lapa ao Iguatemi. Existem soluções sustentáveis e mais em conta para resolver os problemas de mobilidade da área que sofrerá a intervenção.

6 Projeto com concepção atrasada. A Avenida Perimetral, elevado no Rio de Janeiro, com a mesma estrutura, foi demolida justamente por causar desvalorização dos imóveis, ruído e poluição aos moradores do entorno.

7 Inviabilizará futura implantação de sistemas de transportes de alta capacidade.

PROJETO →

SITUAÇÃO ATUAL →

Fonte: Rede social *Instagram*: @cady, <https://www.instagram.com/p/BicPHNNH50A/> (2018).

Como se pode perceber na figura 16, o primeiro motivo para o manifesto se pronunciar contra o *BRT* é a questão do 'corte de 579 árvores, conforme estudo de impacto ambiental elaborado pela própria Prefeitura de Salvador'. Além disso, a imagem à esquerda mostra a perspectiva do projeto acima, e, abaixo como é o local, atualmente, todo arborizado, conforme indicado.

Vale ressaltar que Palmas - TO não possui o estudo de impacto ambiental para a implantação do *BRT*, condição primordial para a sua execução. Há apenas a indicação no plano do *BRT* de Palmas que, "para atender as exigências da legislação, a

prefeitura contratará o Plano de Controle Ambiental e Relatório de Controle Ambiental (RCA/PCA), para a obtenção da Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) do *BRT*” (PALMAS, 2015d, p.9). Em Salvador – BA serão derrubadas 579 árvores com a implantação do *BRT*. O resultado de parte desse processo está expresso na Figura 17.

Figura 17- Postagem de morador de Salvador- BA mostrando o antes e o depois da área do canteiro central em Salvador- BA totalmente desmatada para a implantação do *BRT* em um trecho.



Fonte: Rede social *Instagram*: @naoobrtsalvador, <https://www.instagram.com/p/BjqYnG7FMvi/> (2018).

Já em Palmas - TO, esse levantamento do número de árvores que serão derrubadas com a implantação do *BRT* não foi feito pela Prefeitura, mas foi levantado

no artigo intitulado “Impacto da Implantação do BRT na Arborização da Região Central de Palmas, Tocantins” no qual se afirma que 1.551 indivíduos arbóreos serão suprimidos com a implantação do *BRT* no eixo do canteiro central da Av. Teotônio Segurado. (PINHEIRO, MARCELINO, MOURA, 2018, p. 215).

Além disso, o Diagnóstico da Arborização Urbana da cidade (PALMAS, 2015a) apontou que os canteiros da Av. Teotônio Segurado apresentam 48,5% das espécies arbóreas inventariadas nas áreas urbanas do município.

O canteiro central da Av. Teotônio Segurado, por estar arborizado em sua maior parte, se configura como importante mecanismo de conforto ambiental para a cidade. Além de ser um dos principais cartões postais da capital. Segundo o Diagnóstico de Arborização Urbana (PALMAS, 2015a), essa situação atual é bem diferente de alguns anos atrás, quando o canteiro central era totalmente desmatado, conforme Figura 18.

Figura 18- Vista do Canteiro Central da Av. Teotônio Segurado na década de 90, à direita é possível visualizar o início da construção do Centro Cultural.



Fonte: Gerência de Patrimônio Cultural, Fundação Cultural de Palmas (2018).

Como se pode avaliar, há pouco menos de três décadas, data da construção de Palmas - TO, o canteiro central da Av. Teotônio Segurado, assim como a cidade, não possuía arborização, uma vez que as espécies nativas foram retiradas para a sua implantação, conforme elucidado anteriormente. Atualmente, esse canteiro encontra-se arborizado, então o Poder Público apresenta um projeto de *BRT* que, praticamente, ignora esse item.

Na Av. Teotônio Segurado, a canaleta do BRT será locada no eixo do canteiro central, que há tempo vem sendo preparado para essa finalidade, como por exemplo, a permanência da vegetação natural no sentido sul e a paralisação de ajardinamento e irrigação nos canteiros consolidados. (PALMAS, 2015d, p. 9).

Seria como se o projeto do *BRT* para Palmas - TO tivesse sido feito para a situação existente na década de 90, sem arborização. A canaleta do *BRT*, conforme citação acima será locada em seu eixo central e a vegetação no sentido sul será mantida, mas não explica como isso ocorrerá, uma vez que a mesma se encontra no eixo do canteiro central da Av. Teotônio Segurado.

O Plano do *BRT* (PALMAS, 2015d) cita como medidas mitigadoras e compensatórias o plantio de árvores ao longo de todo o corredor, caracterizado como um túnel verde, além de funcionar como barreira natural contra ruídos e absorver as emissões de gás carbônico (CO₂), cujo plantio dessas árvores deverá ocorrer de forma planejada.

A definição das espécies apropriadas será indicada pelo Plano Municipal de Arborização que a prefeitura está desenvolvendo, através de empresa contratada para este fim, e que tem como um dos produtos a elaboração de diretrizes específicas para o corredor de transporte e ciclovias. (PALMAS, 2015d, p. 9).

O Plano de Arborização indica princípios e parâmetros relativos á arborização em canteiros centrais. Como um dos princípios básicos, “os canteiros centrais devem ser pensados como corredores verdes urbanos e planejados de forma orgânica,

integrados com os demais elementos da arborização urbana e periurbana” (PALMAS, 2015c, p. 47). Além de indicar, apenas, em seu Apêndice C (PALMAS, 2015c, p.98) as espécies para a arborização dos canteiros centrais na área urbana de Palmas - TO.

Vale ressaltar que, no caso específico do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, o mais sensato seria o levantamento específico de quantas árvores seriam retiradas e como seria o replantio ou o plantio de novas. Uma vez que o Plano do *BRT* (PALMAS, 2015d) indica que o Plano de Arborização (PALMAS, 2015c) deverá ser seguido, mas esse documento indica as diretrizes de forma geral.

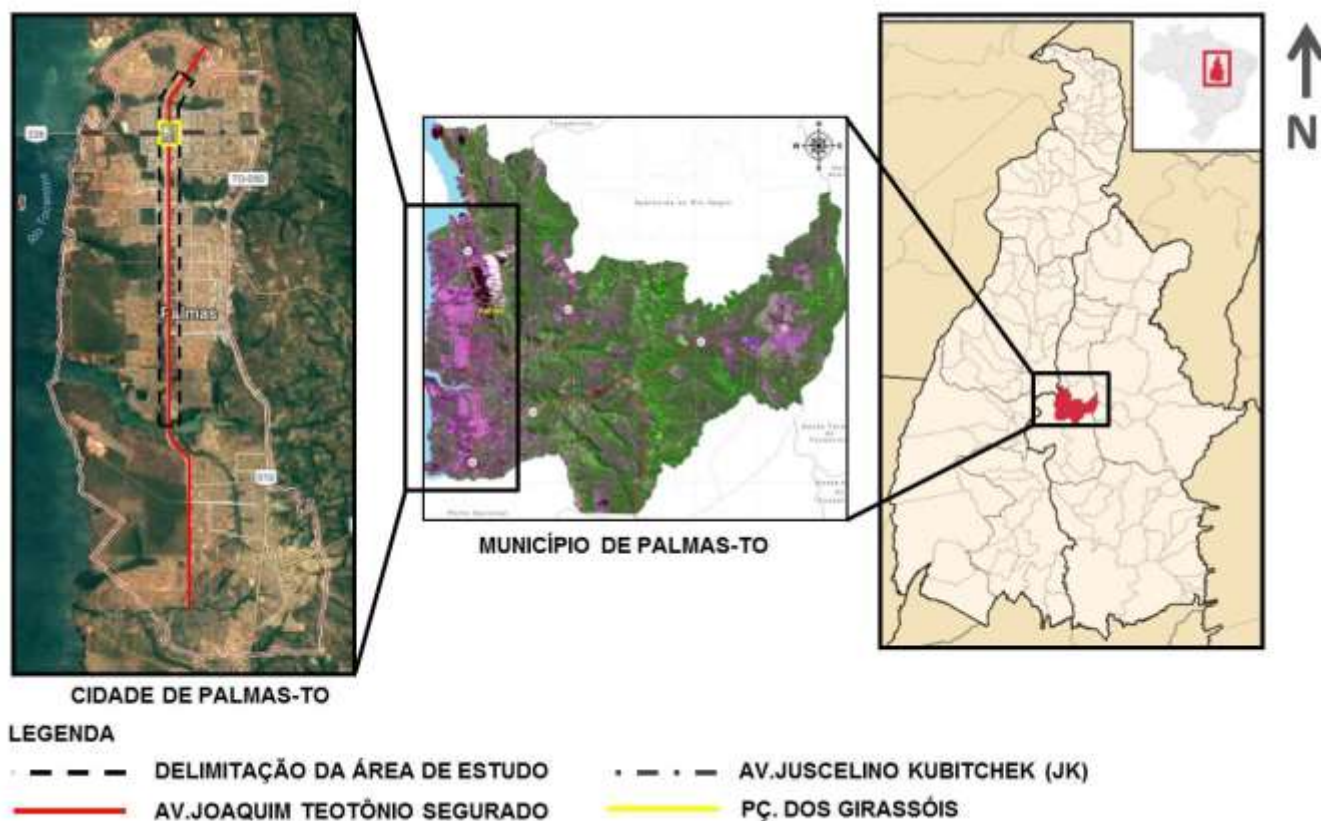
CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DO PROJETO *BRT* PALMAS CENTRO 2014 E DA ARBORIZAÇÃO DO CANTEIRO CENTRAL DA AV TEOTÔNIO SEGURADO EM PALMAS-TO: PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O Município de Palmas está localizado na parte central do Estado do Tocantins (Figura 19, p. 75), região Norte do Brasil, entre as serras do Lajeado e do Carmo e a margem direita do Rio Tocantins (hoje, Lago da UHE Luís Eduardo Magalhães, mais conhecida como UHE do Lajeado), entre as coordenadas 9° 55"S / 10° 30' S e 47° 45' W / 48° 30' W (Figura 19, p. 75), na Microrregião do Porto Nacional, apresentando uma altitude média de 230 metros em relação ao nível do mar. Segundo IBGE (2018), a população estimada do município de Palmas em 2017 era de 286.787 habitantes, sendo demograficamente a menor capital do Brasil ocupando uma área de aproximadamente 2.218,94 km².

Figura 19- Mapas com a localização de Palmas e a área de estudo.



Fonte: Adaptado de GeoPalmas e Google Maps (2018).

A área de estudo compreende o canteiro central da Av. Teotônio Segurado, delimitado a norte pela Av. LO12 (próximo à sede da Polícia Federal- Figura 20, p. 76), a oeste pelas quadras ímpares, final 01, lindeiras à Av. Teotônio Segurado, a leste pelas quadras pares, final 02, também lindeiras à Av. Teotônio Segurado e a sul, delimitada pela Avenida Parque- situada entre o Centro Universitário Luterano de Palmas e o Estádio Nilton Santos (Figura 21, p.76).

Figura 20- Foto do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, a norte, delimitado pela AV LO-12 (olhando sentido sul).



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2018).

Figura 21- Foto do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, a sul (olhando sentido norte).



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2018).

3.2. PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Para a realização desta pesquisa, em um primeiro momento, foi feito o embasamento teórico a partir de referências bibliográficas pertinentes ao trabalho, relacionados à sustentabilidade urbana, áreas verdes, arborização urbana, qualidade de vida e mobilidade urbana.

Completando a análise documental, foram consultados e examinados artigos, dissertações e teses, além do Projeto da Capital do Tocantins e legislações com enfoque em como a cidade de Palmas - TO foi projetada e implantada, relacionando esses tópicos com o canteiro central da Av. Teotônio Segurado, instrumento de análise dessa dissertação. Além disso, também foi feita uma análise dos Planos Diretores do município dos anos de 2007 e 2018.

O relatório anual de progresso de indicadores (RAPI Palmas 2017) e a pesquisa de opinião pública (POP Palmas 2017) feitas no ano de 2017 pela Rede Monitoramento Cidadão (RMC PALMAS), da qual a autora dessa pesquisa fez parte foram utilizados nessa pesquisa.

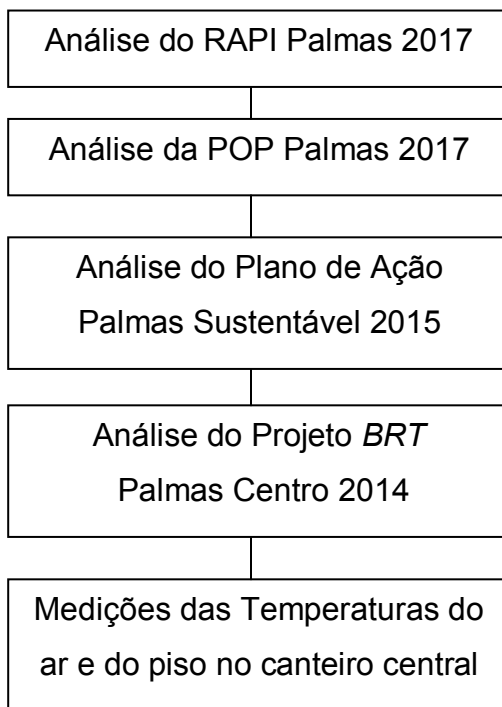
Uma análise do Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b) foi feita em relação às áreas verdes e mobilidade urbana, com foco principal no *BRT*, que é o projeto de transporte coletivo proposto para o canteiro central da Av. Teotônio Segurado, objeto de estudo dessa pesquisa.

Para se compreender esse tipo de transporte foi feita uma pesquisa sobre o *BRT* além de um quadro comparativo com *BRTs* implantados e em processo de projeto no Brasil. As semelhanças de implantação desse tipo de transporte para a cidade de Palmas - TO e os possíveis impactos gerados, a partir da análise de pareceres técnicos e reportagens de Salvador e Feira de Santana, ambas na Bahia foram equiparadas.

Por último, foi feita uma pesquisa de campo com a finalidade de se verificar o conforto térmico proporcionado pelo sombreamento da arborização existente, a partir

de uma de suas variáveis que é a temperatura do ar e do piso através da medição das mesmas no canteiro central da AV. Teotônio Segurado. As etapas descritas estão ilustradas no fluxograma a seguir (Figura 22).

Figura 22- Fluxograma Metodológico.



Fonte: autora, Juliana Cunha (2018).

3.2.1. RELATÓRIO ANUAL DE PROGRESSO DE INDICADORES RMC (RAPI PALMAS 2017)

A análise dos indicadores relacionados às áreas verdes e mobilidade foi feita para se averiguar a disponibilização desses dados pelo poder público, a consistência dos mesmos e a inexistência de indicadores que possibilitem estudos, propostas e pareceres concisos em relação à proposta de implantação do *BRT* no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, uma vez que, para a construção de uma cidade sustentável, ou, pelo que se pretende, é imprescindível a inclusão e complementação desses indicadores nos bancos de dados do município.

O Relatório Anual de Progresso Indicadores¹⁶ faz parte da metodologia CES do BID e teve como executora, a Baobá Práticas Sustentáveis, da Rede Monitoramento Cidadão, cuja pesquisadora dessa dissertação fez parte do Grupo de Trabalho de Coleta de Indicadores.

A RMC Palmas tem como missão buscar e divulgar dados sobre a cidade, e, como explica o coordenador geral do Projeto RMC, Fernando Penedo,

Esta publicação é o marco de uma longa jornada, que iniciou com a mobilização e o engajamento dos principais atores da cidade, que inclui representantes da academia, mídia, organizações da sociedade civil e setor privado. Juntos, estruturamos uma rede, uma organização de organizações, que tem como objetivo acompanhar, de forma técnica e imparcial, o desempenho de cidades em questões que impactam sua sustentabilidade e a qualidade de vida de seus cidadãos. Foram muitos debates até chegarmos à definição da governança e construímos o Estatuto Social. (BAOBÁ, 2017b, p. 14).

O RAPI Palmas 2017 buscou a informação técnica de 23 temas, coletando os dados de 135¹⁷ indicadores. Os indicadores-base, de acordo com o RAPI (BAOBÁ, 2017b), são os provenientes do Programa Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES) do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Eles estão divididos em uma árvore que se inicia por três dimensões da sustentabilidade urbana: sustentabilidade ambiental e mudança do clima, sustentabilidade urbana, sustentabilidade fiscal e governança. Essas dimensões, por sua vez, são subdivididas em 12 pilares, 30 temas e 69 subtemas¹⁸.

A metodologia CES consiste em três etapas. A primeira refere-se à coleta de dados. Na sequência é feita a análise da consistência desses dados com a RMC e especialistas de cada assunto. Por fim, a terceira e última etapa é a geração do RAPI.

¹⁶ Os dados do RAPI PALMAS 2017 e da POP PALMAS 2017 são públicos e estão disponíveis no ISSUU (www.issuu.com/redeveracidade).

¹⁷ Para Palmas foram 132 indicadores da base nacional e 3 indicadores locais.

¹⁸ Todos esses indicadores estão disponíveis no site do Programa CES em <http://www.iadb.org/es/temas/ciudades-emergentes-y-sostenibles>.

Os processos acima resultam no presente Relatório Anual de Progresso dos Indicadores (RAPI), que dissemina o resultado deste levantamento e análise de indicadores de sustentabilidade urbana para a sociedade como um todo. A publicação do Relatório Anual de Progresso dos Indicadores pelas Redes de Monitoramento Cidadão busca colocar mais luz sobre os desafios que a sustentabilidade urbana traz e envolver as cidades nessa discussão. Os resultados aqui apresentados, um retrato do momento atual da cidade, são subsídios para uma melhor compreensão de como a sustentabilidade urbana pode contribuir para maiores níveis de qualidade de vida das pessoas e menores impactos sobre o planeta. (BAOBÁ, 2017b, p. 21).

Os indicadores influenciam diretamente na qualidade de vida do cidadão palmense, como saneamento, educação, segurança, entre outros, além da mobilidade e áreas verdes, temas esses relacionados ao objeto de estudo dessa pesquisa que é o canteiro central da AV. Teotônio Segurado.

No tema relacionado à qualidade de vida, como qualidade do ar e áreas verdes foram analisados os seguintes indicadores:

- Indicador 25 (existência, monitoramento e cumprimento de normas sobre a qualidade do ar);
- Indicador 26 (índice de qualidade do ar);
- Indicador 27 (Concentração de MP 10);
- Indicador 45 (Áreas Verdes por 100.000 habitantes);
- Indicador 46 (Espaços Públicos de Recreação por 100.000 habitantes);

Já no tema mobilidade urbana foram investigados 11 indicadores, dentre eles:

- Indicador 52 (quilômetros de vias por 100.000 habitantes);
- Indicador 53 (quilômetros de vias dedicadas exclusivamente ao transporte coletivo por 100.000 habitantes);
- Indicador 54 (quilômetros de ciclovias por 100.000 habitantes);
- Indicador 55 (quilômetros de vias pavimentadas e de pedestres por 100.000 habitantes);
- Indicador 56 (Distribuição modal - especialmente transporte coletivo);
- Indicador 57 (idade média da frota de transporte público);
- Indicador 58 (vítimas mortais de acidentes de trânsito por 100.000 habitantes);

- Indicador 59 (velocidade média de viagem na via pública principal durante horário de pico);
- Indicador 60 (número de automóveis per capita);
- Indicador 61 (sistema de planejamento e administração do transporte);
- Indicador 62 (índice de acessibilidade).

3.2.2. PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA RMC (POP PALMAS 2017)

Para se obter dados concisos, a pesquisa de opinião pública é de extrema relevância, uma vez que, em se baseando apenas em pesquisa com indicadores, corre-se o risco de enfraquecer o processo. A participação e a opinião da população são de suma importância na complementação do método de análise da sustentabilidade urbana de uma cidade.

O objetivo da POP Palmas (BAOBÁ, 2017a) foi o de identificar como os moradores percebem, ou não, o desenvolvimento sustentável da cidade e quais temas consideram mais importantes para o futuro de onde residem, conforme elucida o coordenador geral do Projeto RMC, Fernando Penedo,

Esperamos que a opinião dos moradores subsidie as ações do poder público e ajude a qualificar o debate público em relação às demandas da cidade. Acreditamos que os resultados da pesquisa também fortalecem e empoderam os trabalhos de cidadãos, instituições diversas e organizações comunitárias, bem como estimulam que as pessoas participem, reflitam e compreendam a qualidade de vida e a sustentabilidade urbana. (BAOBÁ, 2017a, p. 14).

Assim como o RAPI Palmas 2017, a POP Palmas 2017, também faz parte da metodologia CES do BID, tendo como executora da RMC, a Baobá Práticas Sustentáveis, da qual a autora dessa dissertação participou como coordenadora do Grupo Estratégico de Inteligência da RMC Palmas.

A equipe da Pesquisa de Opinião Pública é composta por: i) Coordenação Nacional, exercida pela Agência Executora Baobá – Práticas Sustentáveis e Grupo Estratégico (GE) de Inteligência da Rede de Monitoramento Cidadão de Palmas, com apoio metodológico e estratégico da Equipe de Consultores de Estatística, Geoprocessamento, Designer e Profissional de Sociologia; ii)

Coordenação Local, exercida pela Agência Executora, Coordenador de Campo, Entrevistador e Digitador. (BAOBÁ, 2017a, p. 23).

Na cidade de Palmas - TO, a POP foi realizada entre os dias 13 de setembro e 10 de outubro de 2017, com uma amostra de 1.107 entrevistas, margem de erro inferior a 6,2% e confiança de 95% por zona, resultando em uma margem de erro inferior a 3% e confiança de 95% para o município.

A pesquisa é do tipo quantitativo, descritivo, por amostragem, sendo que a técnica escolhida para a coleta de dados foi por meio da aplicação de questionários estruturados individuais¹⁹, face-a-face, com os entrevistados abordados na rua. A entrevista foi realizada nos locais definidos pelo planejamento amostral da agência executora, abrangendo todo o município de Palmas - TO, incluindo os distritos de Taquarussu e Buritirana.

De acordo com a Baobá (2017a), das 1.107 entrevistas, 465 pessoas que responderam são do sexo masculino (42%) e 642 pessoas do sexo feminino (58%). Com o objetivo de atingir um público com maior experiência e vivência na cidade, a Pesquisa de Opinião Pública buscou adultos moradores da cidade com mais de 18 anos, sendo que a maior frequência dos entrevistados ficou entre 18 a 35 anos (47%), seguida da faixa etária entre 35 a 59 anos (40%) e mais de 59 anos (13%).

No que se refere à situação ocupacional, cerca de 671 pessoas responderam estar trabalhando, o que corresponde a 61% dos entrevistados. Estão procurando trabalho 146 pessoas, equivalente a 26% dos entrevistados. O desemprego foi apontado por 163 pessoas. O que representa 13% da amostra de entrevistas, conforme Baobá (2017a).

Em relação ao grau de escolaridade, 11% não completaram o ensino fundamental, 7% possuem o ensino fundamental completo, 8% possuem ensino médio/ 2º grau incompleto, 32% possuem ensino médio/ 2º grau completo, 15% universitário/ 3º grau completo, 20% universitário/ 3º grau incompleto e 1% pós- graduação

¹⁹ Questionário completo disponível no ISSUU (www.issuu.com/redeveracidade).

incompleto, revelando o ensino médio como uma etapa do ensino de maior representatividade entre os entrevistados (BAOBÁ, 2017a).

Quanto à renda familiar mensal de todos os membros que residem na casa do entrevistado, até um salário mínimo (SM) é o recebido por 15% dos entrevistados, dois SM o recebido por 22% e até três SM por 16% dos entrevistados. Vale destacar que famílias com renda total de até três SM podem se inscrever no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (Cadastro Único) – mais da metade dos entrevistados (53%) recebem até três SM. Em contraponto, 9% dos entrevistados recebem acima de 10 salários mínimos, segundo Baobá (2017a). Nesse item somente algumas classes mais relevantes estão sendo apresentadas no texto.

Foram feitas mais de 150 perguntas relacionadas a 20 temas. Para essa pesquisa será mantido o foco nas questões que abordaram áreas verdes, mobilidade urbana, arborização e qualidade de vida, os quais abrangem o objeto de estudo dessa dissertação que é o canteiro central da Av. Teotônio Segurado, totalizando 21 perguntas, a seguir:

- Pergunta 20- Nos últimos 12 meses, a qualidade do ar que você respira piorou por causa de alguma dessas situações?
- Pergunta 21- Em seu domicílio nos últimos 12 meses houve caso de doença respiratória?
- Pergunta 22- Você acha que essas doenças respiratórias: tiveram a ver com a qualidade do ar? Qual seria a outra causa?
- Pergunta 23- Em sua casa, nos últimos meses houve algum dos seguintes problemas associados a ruídos/barulhos incômodos?
- Pergunta 26- Você acredita que em sua cidade os eventos climáticos extremos (inundações, ondas de calor, ondas de frio, temporais) ocorrem?
- Pergunta 27- Quanto você crê que a mudança climática global afeta o clima em seu município?
- Pergunta 42- O seu bairro possui espaços públicos de lazer (parques, praças, passeios públicos, quadras de esportes, etc.)?

- Pergunta 44- Você diria que os espaços públicos de lazer em seu bairro são? (opinião desde muito agradáveis até a muito desagradável);
- Pergunta 45- Você diria que os espaços públicos de lazer em seu bairro são? (opinião desde muito bem conservados até muito mal conservados);
- Pergunta 46- Você diria que os espaços públicos de lazer em seu bairro são suficientes ou insuficientes?
- Pergunta 51- Você considera que as ruas do seu bairro possuem muitas árvores?
- Pergunta 59- Como você qualifica em termos gerais: o sistema de transporte coletivo em sua cidade?
- Pergunta 60- Como você qualifica em termos gerais: Frequência de ônibus durante o dia em sua cidade?
- Pergunta 61- Como você qualifica em termos gerais: Frequência de ônibus durante a noite em sua cidade?
- Pergunta 62- Como você qualifica em termos gerais: Preço da passagem de ônibus em sua cidade?
- Pergunta 63- Como você qualifica em termos gerais: O conforto durante a viagem?
- Pergunta 64- Como você qualifica em termos gerais: A limpeza dos ônibus?
- Pergunta 65- Como você qualifica em termos gerais: A condição dos pontos de parada?
- Pergunta 68- Em média, quanto tempo você leva para ir de sua casa ao local de sua atividade principal (trabalho, local de estudo, ou outra atividade que faz com mais frequência)?
- Pergunta 69- Você considera que o tempo que leva para chegar até à sua atividade principal é adequado ou inadequado?

- Pergunta 70- Pense no deslocamento que realiza de forma mais habitual, por exemplo, para trabalhar ou estudar. De que modo o realiza?

A partir das respostas a essas perguntas, foi possível fazer uma análise, a qual será discutida no próximo capítulo, relacionada à questão da arborização existente no canteiro central da Av. Teotônio Segurado e uma análise sobre a proposta do *BRT* Palmas Centro 2014.

3.2.3. PROJETO DO BRT PALMAS CENTRO 2014 E ARBORIZAÇÃO EXISTENTE NO CANTEIRO CENTRAL DA AV. TEOTÔNIO SEGURADO.

Para se analisar o projeto do *BRT* Palmas Centro 2014 foi feito a análise bibliográfica do manual de *BRT* (BRASIL, 2008), para se verificar como é elaborado um projeto de *BRT*, uma tabela comparativa com BRTs implantados e em fase de projeto em algumas cidades brasileiras e análise de tópicos como demanda de passageiros e tipo de modelo de *BRT* proposto para Palmas- TO.

Já para se analisar o projeto de *BRT* no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, o qual, para melhor identificação nessa pesquisa denominou- se *BRT* Palmas Centro 2014, utilizou- se o projeto disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Palmas- TO tanto no site, através do Termo de Referência (PALMAS, 2015e) e seus anexos do Edital de Licitação- RDC 001/2015 do *BRT* Palmas Sul, quanto via *email* através das pranchas do projeto BRT Palmas Centro 2014, enviadas pela Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte (SMAMTT).

Por fim, para as análises da arborização existente no canteiro central da Av. Teotônio Segurado foram feitos registros fotográficos, análise da vista aérea disponibilizada pelo *Google Maps*®, a utilização de dados constantes no Diagnóstico de Arborização Urbana de palmas (PALMAS, 2015a) e o Plano de Arborização Urbana de Palmas (PALMAS, 2015b).

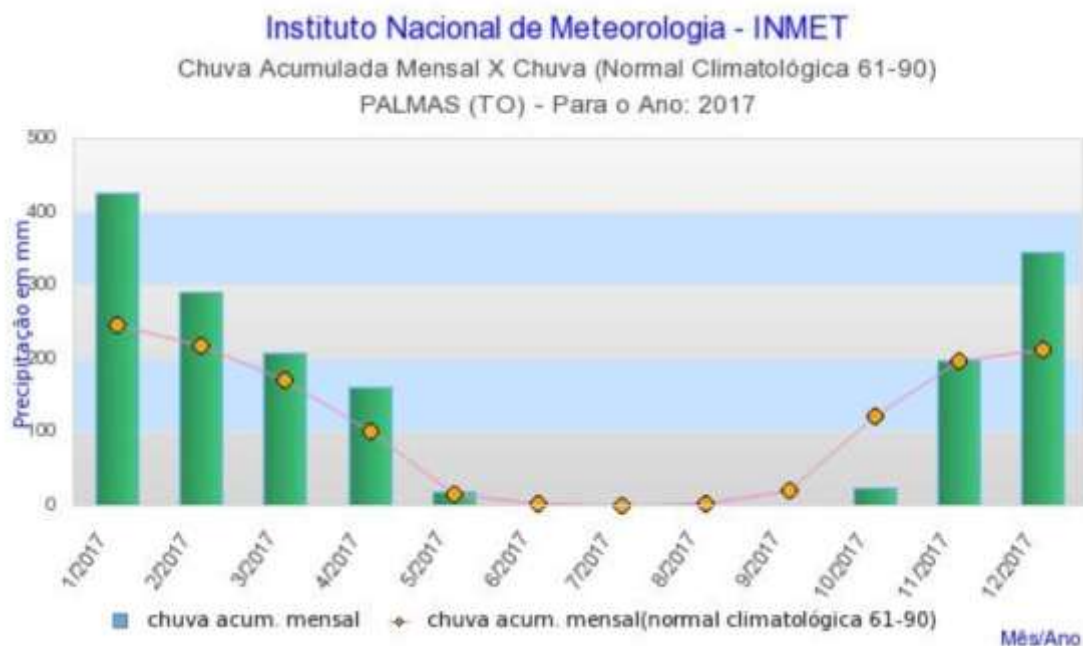
3.2.4. MEDIDA DE TEMPERATURAS DO AR E DO PISO NO CANTEIRO CENTRAL DA AV. TEOTÔNIO SEGURADO

A problemática da pesquisa questiona se o canteiro central da Av. Teotônio Segurado deve permanecer como área verde, sua função atual, ou se tornar um eixo viário para o transporte coletivo denominado *BRT*. Conforme definido por Sachs (2008), a sustentabilidade está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente, usando os recursos naturais de forma inteligente para que eles se mantenham no futuro.

Para se analisar a sensação de conforto térmico, provocada pelo sombreamento das árvores, avaliou-se uma de suas variáveis climáticas que é a temperatura do ar, além das temperaturas de superfície presentes no ambiente, no caso o solo exposto ou gramado do canteiro e o asfalto da Av. Teotônio Segurado. Foram medidas as alterações de temperatura no canteiro central da Av. Teotônio Segurado em áreas sombreadas e não sombreadas, em um dos períodos de maior seca na cidade, em setembro de 2017, conforme gráfico do INMET- Instituto Nacional de Meteorologia (Figura 23, p. 87).

Após a aferição das temperaturas e registro fotográfico em cada um dos 12 pontos de coleta foram geradas 02 tabelas, sendo uma com o registro da temperatura do ar e a outra com a temperatura do piso, na data especificada. As tabelas serão apresentadas e discutidas no próximo capítulo.

Figura 23- Chuva acumulada mensal no ano de 2017 em Palmas- TO.



Fonte: INMET, <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo/graficos> (2017).

Na visita de campo para registro de temperatura do ar e do piso, foi utilizado o termo-higrômetro digital portátil, da marca Instrutherm modelo HT-260 e a câmera térmica pontual 80x60 pixels TG-167- FLIR TG167 (Figura 24, p. 88) respectivamente. As temperaturas do ar foram medidas sob as sombras das árvores no canteiro central, quando existentes; sob o sol no canteiro central e sob o sol na Av. Teotônio Segurado com o termo-higrômetro digital. Já as temperaturas do piso foram tomadas com a câmera térmica portátil digital no mesmo tipo de piso em cada ponto, sendo que no canteiro central da Av. Teotônio Segurado foi sobre o solo exposto ou gramado e na Av. Teotônio Segurado sobre o asfalto.

Figura 24- Termo-higrômetro digital (medição temperatura do ar) e câmera térmica portátil (piso).



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2017).

Os pontos de coleta foram marcados e indicados através da fotografia aérea disponibilizada pelo *Google Maps*. Para o registro das temperaturas foram feitas medições, no dia 23/09/2017, em doze pontos pré-determinados (Figura 25, p. 89), com suas coordenadas devidamente verificadas e informadas, através do aplicativo, via celular, *GPS Data*, o qual informa a latitude, longitude e altitude do ponto analisado e que estão indicados tanto na Tabela 3 (p. 136, 137 e 138) quanto na Tabela 4 (p. 140, 141 e 142). Esses pontos de medição foram determinados através da observação das áreas sombreadas e não sombreadas do canteiro, como também áreas de maior movimento, como por exemplo, em frente a estações de transporte coletivo e edifícios comerciais. A aferição ocorreu na parte da tarde, horário de maior incidência solar, com o tempo ensolarado e sem nuvens no céu.

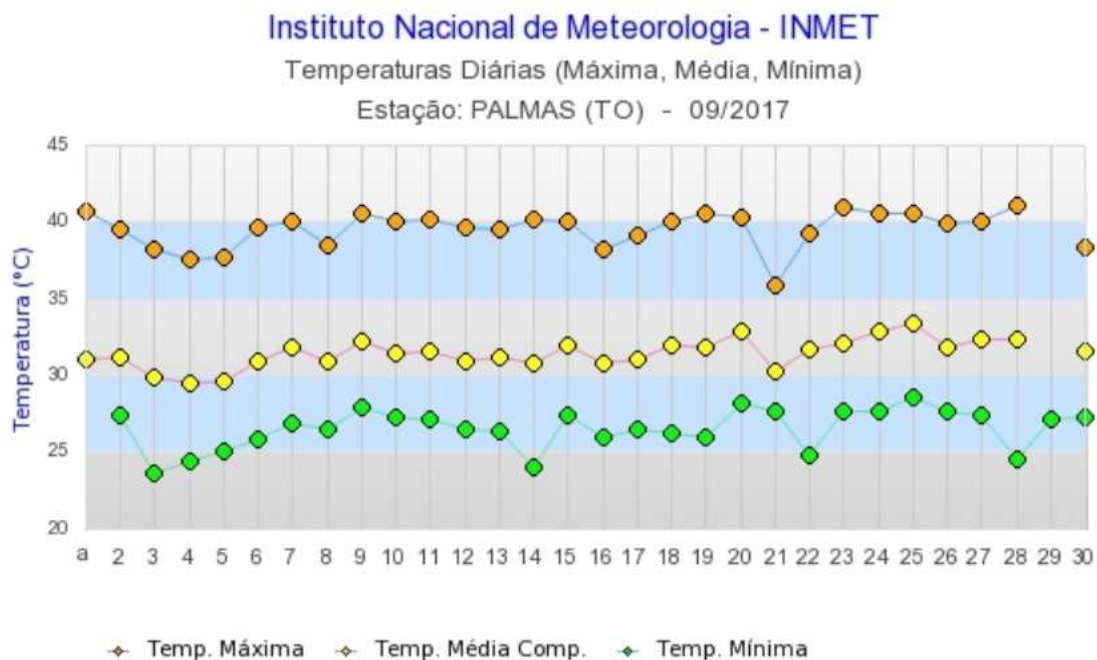
Figura 25- Mapa de delimitação da área de estudo e indicação dos pontos analisados.



Fonte: Adaptado de Google Maps (2018).

A verificação das temperaturas do ar e do piso nos 12 pontos escolhidos (Figura 25, p.89), que englobaram tanto áreas sombreadas e não sombreadas do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, quanto o asfalto da via de rolamento de veículos, onde não há sombra, ocorreu, propositalmente, no período de setembro de 2017, época mais quente e seca na cidade de Palmas - TO, desde o início dos registros de temperatura na capital, conforme registro das temperaturas pelo INMET (Figura 26) com destaque para o dia 23/09, quando foi realizada a pesquisa de campo, com temperatura máxima registrada acima dos 40°C e registro na matéria do jornal Climatempo.

Figura 26- Temperaturas diárias registradas pelo INMET em setembro de 2017 em Palmas- TO.



Fonte: INMET, <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo/graficos> (2017).

Setembro de 2017 está sendo o setembro mais quente em Palmas desde que começaram os registros do Instituto Nacional de Meteorologia, em 1993. Em 23 dias de medições, 11 foram com calor de 40,0°C ou maior. É a primeira vez que Palmas tem 10 dias ou mais com temperatura igual ou superior aos 40°C em setembro (...). Em 23 de setembro, a capital do Tocantins completou 133 dias sem chuva. O último registro de chuva que molhou o chão feito pelo INMET foi entre 12 e 13 de maio quando choveu 13,7 mm (CLIMATEMPO, 2017)

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. ANÁLISE DO RELATÓRIO ANUAL DE PROGRESSO DE INDICADORES (RAPI) EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS VERDES E À MOBILIDADE URBANA EM PALMAS – TO.

De acordo com o Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b), dentre as várias diretrizes propostas, o quesito mobilidade urbana teve destaque devido à necessidade de melhorias, além da dimensão Ambiental e Mudanças Climáticas requererem atenção, ainda necessitando de avanços, como nos temas da qualidade do ar, mitigação da mudança climática e ruído (PALMAS, 2015b). Temas esses que possuem relação direta com a sustentabilidade de uma cidade e, por sua vez, com a arborização urbana.

Essas diretrizes elaboradas no ano de 2015, só foram possíveis devido a análise da relação dos indicadores²⁰ da CES sobre o município de Palmas - TO, somadas aos resultados dos estudos de base e da pesquisa de opinião cidadã.

Essa relação dos indicadores é de suma importância para o alcance de uma cidade sustentável ou que, pelo menos, busca ser. Para isso, uma cidade deve buscar levantar seus próprios indicadores através da apresentação do Relatório Anual de Progresso de Indicadores (RAPI). Em Palmas - TO, esse relatório foi apresentado em novembro de 2017. Sendo o resultado de um processo de coleta e análise de indicadores de sustentabilidade urbana.

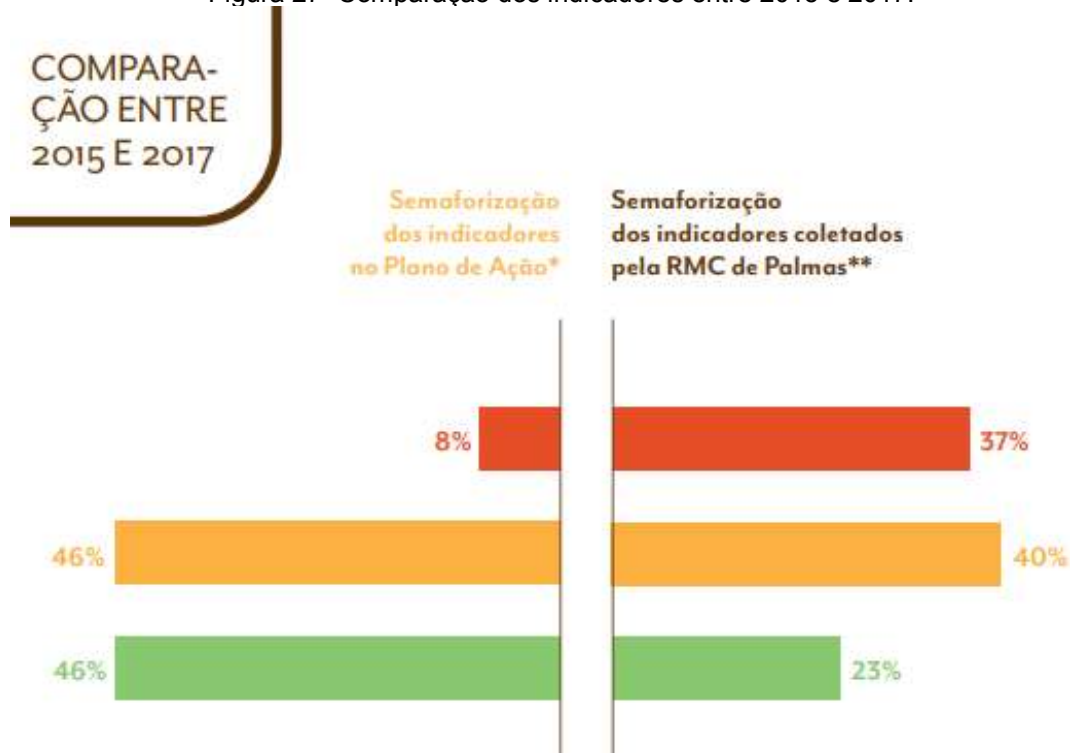
O documento dá visibilidade a um conjunto mínimo de 132 indicadores - base da metodologia do Programa Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES), do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), bem como a indicadores locais, definidos pelas Redes de Monitoramento Cidadão (RMC) como importantes a serem monitorados. Estes dados, semaforizados, refletem a situação da cidade em temas que impactam diretamente na sua

²⁰ Junto com os dados qualitativos obtidos por meio de entrevistas e da experiência de especialistas, os indicadores são utilizados para identificar as problemáticas críticas de determinada cidade. Atualmente, a CES considera entre um e nove indicadores para cada um dos 23 diferentes temas relacionados com as dimensões ambiental, urbana e fiscal/de governabilidade da sustentabilidade (BID, 2013).

sustentabilidade e na qualidade de vida de seus moradores, como saneamento básico, mobilidade, segurança e mudanças climáticas (BAOBÁ, 2017b, p.7).

O RAPI Palmas 2017 serviu, também, para comparar os indicadores apresentados no Plano de Ação Palmas Sustentável do ano de 2015 com os indicadores levantados em 2017, pela Rede Monitoramento Cidadão Palmas²¹ (Figura 27).

Figura 27- Comparação dos indicadores entre 2015 e 2017.



Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, RAPI Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p.24).

Conforme a Figura 27 pode-se notar que a semaforização²² vermelha dos indicadores teve um crescimento significativo de 29%. O que significa que temas antes

²¹ A Rede de Monitoramento Cidadão (RMC) de Palmas é uma organização, independente e apartidária, criada com o objetivo de acompanhar, de forma técnica e imparcial, o desempenho da cidade em questões que impactam a sua sustentabilidade e a qualidade de vida de seus cidadãos, denominada de Ver a Cidade.

²² A CES criou três categorias para classificar o valor de cada indicador: “verde” (sustentável, bom desempenho), “amarelo” (desempenho potencialmente problemático) ou “vermelho” (não sustentável,

não inclusos nessa categoria evoluíram negativamente em dois anos. E a semaforização verde que em 2015 era de 46%, decaiu para 23% em 2017, demonstrando que aqueles temas que eram considerados sustentáveis e com bom desempenho perderam a qualidade.

Vale ressaltar que a semaforização dos indicadores no Plano de Ação Palmas Sustentável apresentada na Figura 27 (p.92) foi antes da aplicação dos filtros técnicos de acordo com o RAPI Palmas 2017(BAOBÁ, 2017b). Na coleta dos indicadores em 2017 pela RMC, ainda segundo o relatório, quando o mesmo não estava disponível ele entrava com o valor zero.

Devido a isso, os indicadores desatualizados ou inexistentes contribuíram para o aumento da semaforização vermelha, tópicos não sustentáveis, com desempenho altamente problemático, e diminuição da verde, tópicos com bom desempenho.

Em relação à questão das áreas verdes, o RAPI Palmas 2017 as contempla nos indicadores de números 45 e 46 somente. O item 46 (Espaços Públicos de Recreação por 100.000 habitantes), não foi disponibilizado o indicador atualizado pela prefeitura, possuindo somente o indicador de 2011 de 187,55, o que é considerado com bom desempenho. Já o item 45 (Áreas Verdes por 100.000 habitantes) apresenta-se também com bom desempenho, mas vale a observação que em 2011 eram 816,41 e no ano base de coleta, 2016, esse número caiu, consideravelmente, para 255,08 áreas verdes por 100.000 habitantes, segundo a Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Regularização Fundiária e Serviços Regionais da prefeitura (Figura 28, p.94). O RAPI Palmas 2017 indica que será enviado ofício para a fonte com recomendações ou pedido de esclarecimento dos indicadores com dados divergentes da metodologia CES.

desempenho altamente problemático). Com base na cor designada para os indicadores de cada tema, o próprio tema é classificado em vermelho, amarelo ou verde (BID, 2013) e é mencionado como semaforização.

Figura 28- Indicadores 45 e 46 do RAPI Palmas 2017 relacionados às áreas verdes em Palmas - TO.

Nº	Indicador	Valores de Referência			Fonte	2014	2015	2016
40	Porcentagem de moradias em risco devido a construção inadequada ou localização em áreas de risco não mitigável	< 10%	10%-20%	> 20%	Secretaria de Segurança e Defesa Civil	< 10%		< 10%
41	Taxa de crescimento anual da malha urbana	< 3%	3% - 5%	> 5%	IPUJ	6%		6%
42	Densidade (líquida) da população urbana	< 10%	10 - 25%	> 25%	IPUJ	367,65 (2012)		1263
43	Porcentagem de moradias que não respeitam os padrões de habitabilidade definidos pelo país	< 10%	10-25%	> 25%	Deficit Habitacional Municipal no Brasil 2010 (FJP)	28,2 (2010)		ND
44	Deficit de moradias quantitativo	< 10%	10-20%	> 20%	Secretaria de Desenvolvimento urbano, Regularização Fundiária e Serviços Regionais	18,19% (2010)		ND
45	Áreas verdes por 100.000 habitantes	> 50	20-50	< 20	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Regularização Fundiária e Serviços Regionais	816,41 (2011)		255,08
46	Espaços públicos de recreação por 100.000 habitantes	> 10	7-10	< 7	Instituto Polis, Mapas prefeitura, 2011	387,55 (2011)		ND
47	Existência e implementação ativa de um plano de uso do solo	Há um plano mestre único com componentes ecológicos; a cidade o implementa ativamente	Há um plano mestre único, mas sem componentes ecológicos; não há avanços na implementação	Não há um plano mestre ou se existe já tem mais de 10 anos	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Regularização Fundiária e Serviços Regionais	Há um plano mestre único com componentes		Há um plano mestre único com componentes

Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, RAPI Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p.34).

Também na questão das áreas verdes, faltam indicadores que meçam de forma mais completa a questão da arborização da cidade. Conforme o Plano de Arborização de Palmas (PALMAS, 2015c, p.26) “a cobertura vegetal atua juntamente com os outros indicadores, como a qualidade do ar, da água e do clima, os quais devem promover o equilíbrio ecossistêmico, pois regula as funções necessárias à manutenção da vida”.

Na qualidade do ar, por exemplo, os indicadores 26 (índice de qualidade do ar) e 27 (Concentração de MP 10) não possuem dados. Já o de número 25 (existência, monitoramento e cumprimento de normas sobre a qualidade do ar) não possui norma ou monitoramento demonstrando desempenho altamente problemático.

A sustentabilidade urbana foi a dimensão que concentrou os temas mais críticos na cidade de Palmas - TO, além do tema mobilidade ter apresentado um dos piores indicadores no Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b). Já no RAPI

Palmas 2017 o indicador da mobilidade em Palmas - TO teve uma pequena evolução, passando da semaforização de cor vermelha, constante no Plano de Ação Palmas Sustentável, para a cor laranja, presente nesse relatório (BAOBÁ, 2017b). O que significa que o item citado necessita de atenção, por possuir um desempenho problemático.

O RAPI Palmas 2017 analisou onze indicadores no tema mobilidade compreendidos entre os números 52 e 62. Desses itens, somente os de número 57(idade média da frota de transporte público) e 60 (número de automóveis per capita) se enquadram no item sem recomendações. Ou seja, esses itens atendem os parâmetros da metodologia CES.

O item 56 (Distribuição modal, especialmente transporte coletivo) não possui indicador, ou seja, o item não foi calculado e disponibilizado pela prefeitura. Já o item 52 (quilômetros de vias por 100.000 habitantes) apresenta resultado com variação anormal, sendo solicitada à Prefeitura de Palmas, a avaliação da discrepância do mesmo. De 964 km foi para 2.171 km, segundo Instituto de Planejamento Urbano de Palmas (BAOBÁ, 2017b).

Quanto aos indicadores, 53 (quilômetros de vias dedicadas exclusivamente ao transporte coletivo por 100.000 habitantes), 54 (quilômetros de ciclovias por 100.000 habitantes), 55 (quilômetros de vias pavimentadas e de pedestres por 100.000 habitantes), 58 (vítimas mortais de acidentes de trânsito por 100.000 habitantes), 59 (velocidade média de viagem na via pública principal durante horário de pico), 61 (sistema de planejamento e administração do transporte), e o item 62 (índice de acessibilidade) necessitam de esclarecimentos por apresentarem discrepâncias, como diferenças na apresentação das unidades de medida do indicador ou não atenderem à metodologia CES (Figura 29, p.96).

Figura 29- Destaques do processo de coleta (etapa 1) e análise de consistência (etapa 2) dos indicadores de Palmas/TO de acordo com metodologia CES- Cidades Emergentes e Sustentáveis do BID- Banco Interamericano de Desenvolvimento



Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, RAPI Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p.48).

Como se pode perceber nos indicadores de mobilidade do RAPI Palmas 2017, não existem indicadores que mensurem, no tema transporte coletivo, os índices de satisfação dos usuários, número de viagens e atrasos e médias de tempo de viagens. Indicadores esses, de fundamental importância para que os desenvolvedores do sistema de implantação do *BRT* possam avaliar o valor do sistema, conforme o Manual de BRT elaborado pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2008).

O RAPI Palmas 2017 analisou 132 indicadores gerais e 3 indicadores locais, totalizando 135, em 3 dimensões: ambiental, urbana e fiscal. Apesar de 37% dos indicadores analisados atenderem à metodologia do relatório, a grande maioria dos

indicadores, 67%, não foram disponibilizados por não atenderem à metodologia CES, ou por existirem variações significativas, ou, ainda, necessitarem de esclarecimentos.

Vale ressaltar que os indicadores apresentados nesse tópico, 16 no total, são os referentes ao objeto de estudo dessa pesquisa que é o canteiro central da AV. Teotônio Segurado fazendo uma análise sobre a questão da implantação do *BRT* em seu eixo, onde ocorre, em sua maioria, arborização existente e consolidada. O que levou à escolha dos indicadores referentes às áreas verdes e mobilidade urbana.

A inclusão de novos indicadores em relação à mobilidade e às áreas verdes, por exemplo, se faz necessária no RAPI. Além disso, a prefeitura deve aprimorar os dados municipais uma vez que, muitos indicadores não foram disponibilizados por não existirem ou por apresentarem variações consideradas anormais.

Ainda que se considere que muitos dos indicadores avaliados pela RMC já estão contemplados em instrumentos de políticas públicas municipais, vale sugerir que a Prefeitura avalie a possibilidade de inseri-los todos nesses instrumentos, fazendo com que o tema de sustentabilidade urbana esteja presente no marco legal municipal. Desta forma, garante-se que os indicadores tenham sua aferição e acompanhamentos garantidos, independente de reformas administrativas, nesta ou em uma gestão futura (BAOBÁ, 2017b, p.83).

O relatório Anual de Indicadores é um instrumento importante para a medição de dados da cidade para que a avaliação de políticas públicas ou até mesmo a criação, efetivação e atuação das mesmas seja possível.

4.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS VERDES E A MOBILIDADE URBANA

Para apontar a necessidade de intervenção que a cidade de Palmas- TO apresenta para se atingir os objetivos de uma mobilidade urbana sustentável e a melhoria ou preservação de suas áreas verdes, foi feita a análise da Pesquisa de Opinião Pública (POP Palmas 2017).

Como parte do processo RMC, entre setembro e outubro de 2017, foi realizada uma pesquisa de opinião pública em Palmas - TO, com vários itens indagados à

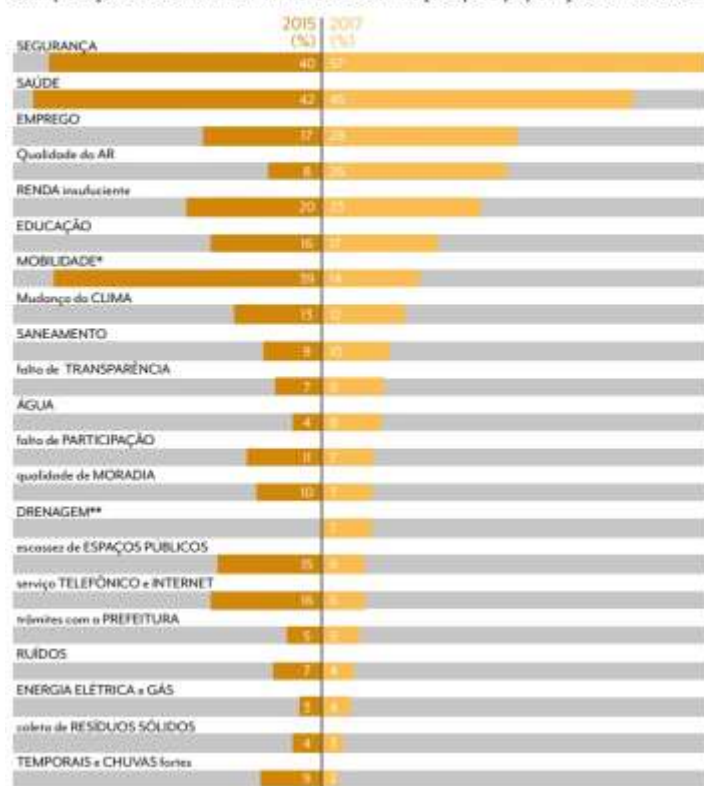
população, dentre eles, questões sobre arborização, qualidade de vida, qualidade do ar e mobilidade urbana. Foram 19 questões sobre esses temas (BAOBÁ, 2017a). Inclusive foi feita uma comparação entre as pesquisas realizadas em 2015 e 2017 conforme figura 30.

Figura 30- Comparação entre os resultados das pesquisas de 2015 e 2017.

RESULTADOS DA PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA

A seguir, apresentamos os resultados da Pesquisa de Opinião Pública para todos os temas pesquisados, contando com o auxílio de gráficos, tabelas, mapas e análise textual.

Comparação dos temas com as maiores reclamações pela população entre 2015 e 2017



*Em 2015, a pesquisa dividiu o tema mobilidade em "Problemas causados pelo trânsito" e "Problemas com o transporte público".

Ranking das principais queixas da população no ano de 2017

A queixa número 1:



SEGURANÇA



SAÚDE



QUALIDADE DO AR

A queixa número 2:



SEGURANÇA



SAÚDE



EMPREGO

A queixa número 3:



SEGURANÇA



SAÚDE



QUALIDADE DO AR

Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, POP Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p.32).

Como se pode analisar, o tema mobilidade ocupa a sétima colocação, nas principais queixas da população, com 14% das reclamações. O asterisco no item Mobilidade é para explicar que “em 2015 a pesquisa dividiu o tema mobilidade em

“Problemas causados pelo trânsito” e “Problemas com o transporte Público”” (BAOBÁ, 2017a).

De acordo com a Baobá (2017a), a nota final para o tema mobilidade foi de 5,5. Vale ressaltar que os temas que receberam nota de 7,0 a 10,0 ficaram na cor verde, temas com notas entre 5,00 e 6,99 cor amarela e abaixo disso, na cor vermelha, conforme figura 31. Ou seja, a questão da mobilidade em Palmas/TO requer atenção e melhorias, como a disponibilidade de ônibus, preço da passagem, limpeza, pontos de parada, entre outros (BAOBÁ, 2017a).

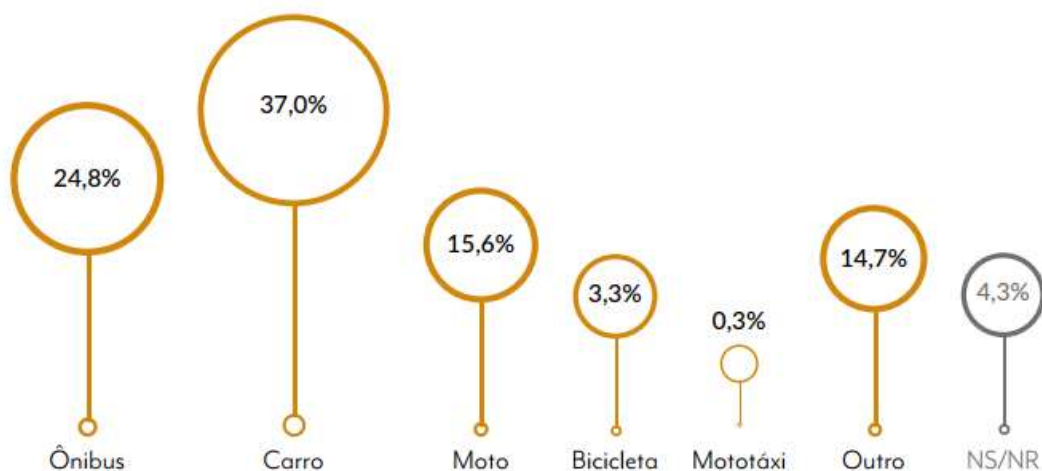
Figura 31- Nota final que cada tema recebeu de acordo com a pesquisa de opinião pública.



Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, POP Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p.33).

Ainda, de acordo com a pesquisa, a grande maioria da população de Palmas - TO se desloca para trabalho ou estudo, por exemplo, de carro ou de ônibus (Figura 32, p. 100). Sendo que o transporte coletivo é o segundo modo de deslocamento mais utilizado.

Figura 32- Modo de deslocamento que o indivíduo realiza de forma mais habitual, por exemplo, para trabalhar ou estudar.

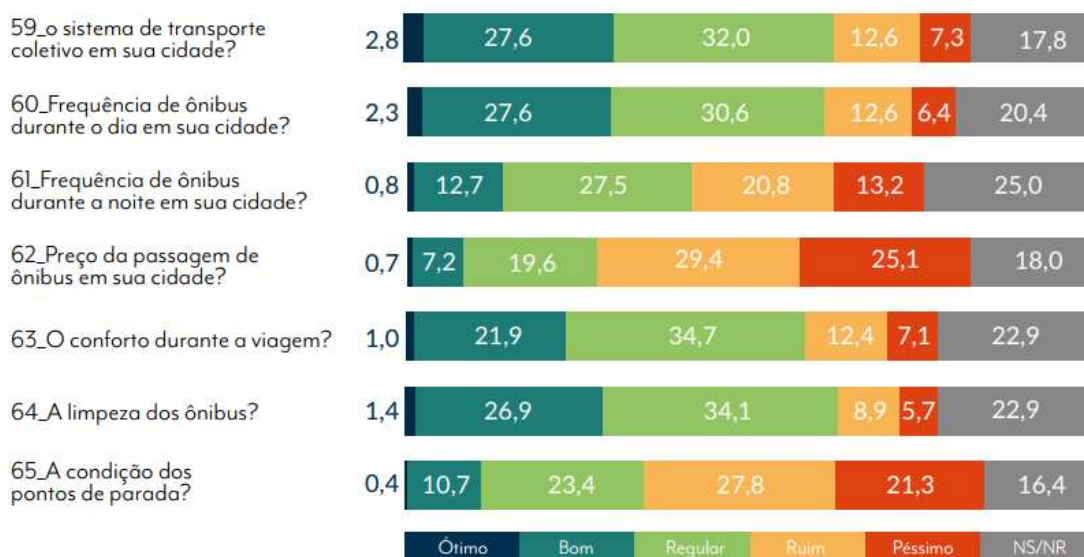


Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, POP Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p.50).

Em termos gerais (Figura 33, p. 101), a maioria dos entrevistados, 51,9%, considera que o sistema de transporte coletivo em Palmas - TO é regular, ruim ou péssimo. Assim como, 49,6% em relação à frequência de ônibus. Aliás, em todas as questões em relação aos termos gerais da mobilidade e transporte, a maioria da população respondeu que é de regular a péssimo. O que vale a reflexão sobre essa questão em Palmas - TO.

Figura 33- Qualificação da população em termos gerais em relação ao tema mobilidade e transporte.

Como você qualifica, em termos gerais:



Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, POP Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p.50).

Para a Baobá (2017a), tanto os indicadores presentes no RAPI Palmas 2017, quanto os resultados da POP Palmas 2017, são comparáveis ao longo do tempo e entre cidades brasileiras e outras latino-americanas e caribenhas, uma vez que os indicadores-base e o questionário da POP são padronizados pela metodologia Cidades Emergentes e Sustentáveis do BID.

Isso demonstra a importância dos dados para a elaboração de um planejamento do sistema de transporte coletivo eficiente e que atenda a população local, além de levantar a questão para a real necessidade de um *BRT* no eixo do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, uma vez que certos dados não foram disponibilizados ou simplesmente inexistem. Como é o caso do indicador de número 61 (sistema de planejamento e administração do transporte), apresentado no RAPI Palmas 2017 (Figura 34, p. 102).

Figura 34— Pesquisa de origem/destino inexistente na cidade de Palmas-TO conforme indicador 61.

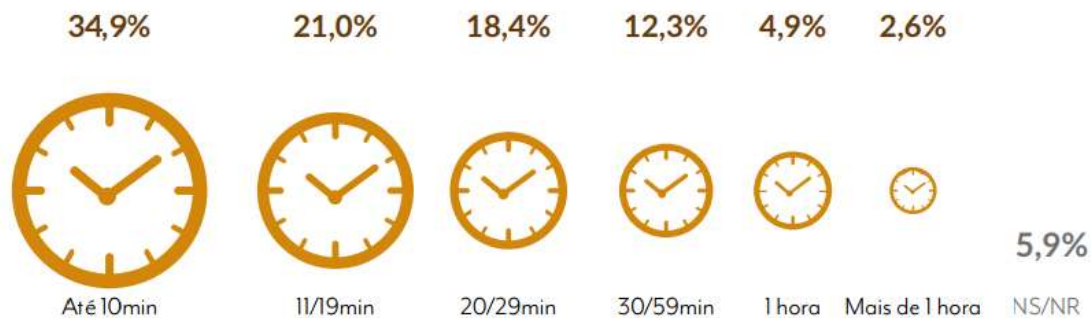
Nº	Indicador	Valores de Referência			Fonte	2014	2015	2016
55	Quilômetros de vias pavimentadas e de pedestres por 100.000 habitantes	Mais de quatro vezes a extensão da rede de rodovias	Entre duas e quatro vezes a extensão da rede de rodovias	Menos de duas vezes a extensão da rede de rodovias	Secretaria de Transporte	Menos de duas vezes a extensão da rede de rodovias		Menos de duas vezes a extensão da rede de rodovias
56	Distribuição modal (especialmente transporte público)	> 65%	50%–65%	< 50%	Secretaria de Transporte	ND		ND
57	Idade média da frota do transporte público	< 6	6–12	> 12	SESMU	6,3		4,99
58	Vítimas mortais de acidentes de trânsito por 1.000 habitantes	< 0,1	0,1–0,2	> 0,2	Rede Vida no Trânsito	0,17		0,16
59	Velocidade média de viagem na via pública principal durante horário de pico	> 30	15–30	< 15	SAMOT	40		40
60	Número de automóveis per capita	< 0,3	0,3–0,4	> 0,4	DENATRAN	0,55 (2013)		0,61
61	Sistema de planejamento e administração de transporte	A cidade tem os três elementos	A cidade tem uma pesquisa de origem/ destino recente e tem ou está em via de criar e publicar um plano mestre de transporte baseado na pesquisa ou outros documentos de apoio	A cidade não possui uma pesquisa de origem/ destino feita menos de dois anos antes do momento de medição do indicador	SESMU	A cidade não possui uma pesquisa de origem/destino feita menos de dois anos antes no momento da medição do indicador.	A cidade não possui uma pesquisa de origem/ destino feita menos de dois anos antes no momento da medição do indicador.	A cidade não possui uma pesquisa de origem/destino feita menos de dois anos antes no momento da medição do indicador.
62	Índice de acessibilidade	Até 5%	5–10%	> 10%	Dados Censo IBGE	92,8		92,8
63	Relação emprego/moradia	1,3:1 a 1,5:1	1,5:1 a 1,7:1	<1,3:1 e >1,7:1	SESMU	ND	ND	ND

Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, RAPI Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p. 36).

De acordo com o RAPI (BAOBÁ, 2017b), a cidade não possui uma pesquisa de origem/destino feita menos de dois anos antes no momento da medição do indicador, 2014 (vermelho). Sendo que em 2016, a resposta foi a mesma. Outro item que se deve levar em consideração é a questão do tempo gasto pelos entrevistados para se deslocarem de suas residências até a atividade principal (trabalho, estudo), sendo que 74% levam até 30 minutos e, apenas, 3% gastam mais de 1 hora (Figura 35, p. 103). Além disso, 76,3% consideram o tempo gasto adequado.

Figura 35- Tempo gasto de deslocamento e satisfação dos entrevistados em relação ao tempo gasto.

68_ Em média quanto tempo você leva para ir de sua casa ao local de sua atividade principal (trabalho, local de estudo, ou outra atividade que faz com mais frequência)?



69_ E você considera que o tempo que leva para chegar até à sua atividade principal é adequado ou inadequado?



Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, POP Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p. 61).

Isso demonstra que é necessário estudar a viabilidade do *BRT* em relação às distâncias percorridas. Por exemplo, caso houvesse uma pesquisa de origem/destino, seria possível se conhecer a porcentagem da população que percorre uma distância de 35 km ou que percorre trechos menores. Sendo possível, assim, estipular a real demanda de passageiros para esse tipo de sistema de transporte coletivo.

Como elucidado no relatório nº 201505795 do Ministério da Transparência, Fiscalização e Controle, o qual conclui, que o projeto do *BRT* em Palmas - TO “foi elaborado e aprovado sem a necessária pesquisa de demanda, o que aponta para um empreendimento superdimensionado com relação às necessidades de mobilidade urbana do município” (BRASIL, 2016).

Vale ressaltar que o Plano de Mobilidade Urbana de Palmas - TO não existe, conforme indicado no relatório do Ministério da Transparência, Fiscalização e Controle, o qual adverte que um projeto de *BRT* não pode preceder o Plano de Mobilidade Urbana.

- item 4.3: “apenas terão acesso aos recursos do Programa 2048 – Mobilidade Urbana e Trânsito, caso possuam o Plano de Mobilidade Urbana.”;

Análise: O Município de Palmas não possui o referido plano, tendo sido registrado na caracterização técnica da proposta que o mesmo encontrava-se em elaboração. A Prefeitura Municipal de Palmas está em desacordo com a Lei nº 12.587 (art. 24, §4º), de 03 de janeiro de 2012, que determinou o prazo de três anos de sua vigência para elaboração do referido Plano. Não é racional e coerente que o projeto do BRT Palmas tenha sido elaborado anteriormente ao Plano de Mobilidade Urbana, pois, neste caso, é o referido Plano que terá que se adequar/integrar ao Projeto BRT e não o inverso como determina a citada Lei. Conforme alínea “b”, do item 4.1 da Instrução Normativa nº 41, de 24 de outubro de 2012, constitui pré-requisito para enquadramento das propostas a existência de Plano de Mobilidade Urbana, quando exigido em lei, ou instrumento de planejamento que justifique o investimento. (BRASIL, 2016, p. 11).

Tanto o Plano de Mobilidade Urbana, quanto o Plano de Arborização estão contemplados no Plano Diretor Participativo de Palmas - TO²³, em seu artigo nº 230, o qual passou por um processo de revisão e foi aprovado em 02 de abril de 2018, como parte do processo de planejamento da política de desenvolvimento do município. Além disso, o Plano Diretor propõe a implementação da Infraestrutura Verde com o objetivo,

(...) de propiciar maior capacidade de adaptação aos ecossistemas urbanos e rurais para enfrentar as mudanças climáticas e para a manutenção e recuperação dos serviços ambientais, além de contribuir como elemento de conforto ambiental, desenvolvimento econômico, qualificação urbanística, produção agrícola de baixo impacto e atividade. (PALMAS, 2018, p. 46).

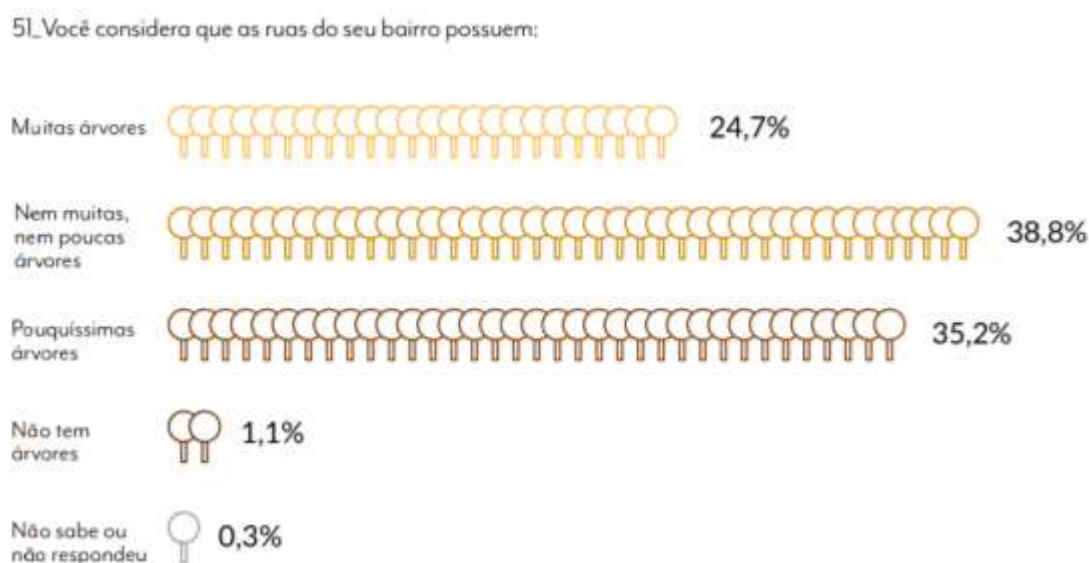
Como se pode perceber a questão da arborização está correlacionada com o Plano de Arborização, efetivamente, e com a questão da Infraestrutura Verde no Plano Diretor do município de Palmas - TO. Além de estar relacionada com a questão das mudanças climáticas, qualidade do ar, ruído e espaços públicos de lazer. Itens esses,

²³ Vale a ressalva que na POP Palmas (BAOBÁ, 2017a), na pergunta 136, 64,8% dos entrevistados não participam das audiências públicas do PPA- Plano Plurianual, LDO- Lei de Diretrizes Orçamentárias e LOA- Lei Orçamentária Anual do município no qual residem e 21% nunca ouviram falar sobre as audiências. E ainda, na pergunta 137, 68,5% dos entrevistados qualificam a transparência/nível de acesso às informações que a prefeitura fornece ao morador do município de regular a péssimo. Isso indica que a comunicação da prefeitura com a sua população não é lá das melhores. Para esse item do Plano Diretor Participativo de Palmas - TO ocorreu apenas uma audiência pública na Câmara dos Vereadores, privando a população de participar e debater a revisão do mesmo, sendo que o MPTO recomendou no mínimo 3 audiências (MPTO, 2018). Participativo somente no nome mesmo.

contemplados na Pesquisa de Opinião Pública (BAOBÁ, 2017a), além da própria questão da arborização.

Pouquíssimas ou nenhuma árvore foi a resposta de 36,3% dos entrevistados quando perguntados se as ruas dos bairros deles (no caso de Palmas: quadras) possuíam muitas árvores, nem muitas e nem poucas, pouquíssimas ou nenhuma árvore (Figura 36).

Figura 36- Pergunta da POP sobre a questão da arborização nas ruas de Palmas - TO.



Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, POP Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p. 56).

Em relação aos espaços públicos de lazer, de acordo com a POP Palmas 2017 (BAOBÁ, 2017a), 44% dos entrevistados utilizam com frequência. Apesar de 51,5% afirmarem que esses locais existem em seus bairros, 50% dos entrevistados consideram esses espaços públicos de lazer insuficientes nos bairros onde residem. O que pode indicar que esses espaços são pouco arborizados. Além disso, 31% avaliam de forma negativa o estado de conservação dos mesmos, como 'mal conservados' ou 'muito mal conservados'.

Ainda, de acordo com a POP Palmas 2017 (BAOBÁ, 2017a), 56% dos entrevistados consideram locais públicos de lazer agradáveis ou muito agradáveis. Indiretamente, percebe-se que a questão da arborização nesses espaços tem influência, uma vez que locais públicos de lazer sem sombra, na cidade de Palmas - TO seria praticamente impossível, devido ao sol escaldante e intenso calor da cidade, se utilizados durante o dia.

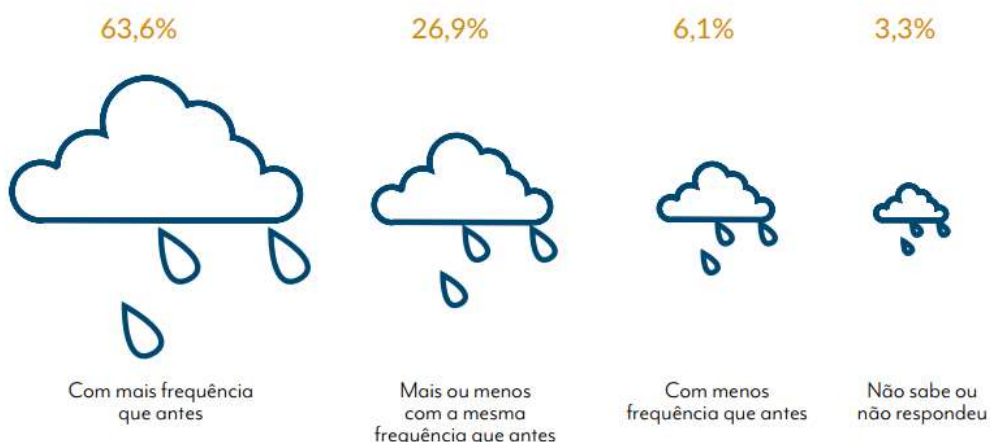
Conforme Mascaró e Mascaró (2010), a arborização pode funcionar como barreira para ruídos. Segundo a POP Palmas 2017 (BAOBÁ, 2010), entre os entrevistados, 3 a cada 10, acham que problemas associados a ruídos ou barulhos incômodos são fortes o suficiente para afetar a sua qualidade de vida e a de sua família onde residem, o que poderia ser atenuado com a arborização.

Assim como a qualidade do ar que, para 61,7% dos entrevistados na POP Palmas 2017 (BAOBÁ, 2017a), ela é de regular a péssimo. Além de que, dos entrevistados que tiveram doenças respiratórias, 83,6% tiveram como causas a qualidade do ar. As queimadas foram a causa da piora da qualidade do ar, nos últimos 12 meses, para 86% dos entrevistados, seguido da poeira de rua para 78%.

Em relação aos eventos climáticos extremos como ondas de calor e temporais, por exemplo, 63,6% dos entrevistados acreditam que os mesmos ocorrem com mais frequência do que antes (Figura 37, p. 107). O que pode estar relacionado com o desmatamento urbano que, de acordo com o RAPI (BAOBÁ, 2017b), caiu de 816,41(2011) para impressionantes 225,08 (2016) áreas verdes por 100.000 habitantes em um período de 5 anos. Inclusive, seria enviado ofício com pedidos de esclarecimentos desse indicador para a fonte do mesmo que foi a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Regularização Fundiária e Serviços Regionais. Vale ressaltar que 46,3% dos entrevistados creem que a mudança climática global afeta o clima em Palmas - TO.

Figura 37- Pergunta da POP sobre a questão da ocorrência dos eventos climáticos em Palmas - TO.

26_Você acredita que em sua cidade os eventos climáticos extremos (inundações, ondas de calor, ondas de frio, temporais) ocorrem:



Fonte: Baobá Práticas Sustentáveis, POP Palmas, www.issuu.com/redeveracidade (2017, p. 45).

Como se pode constatar tanto no RAPI quanto na POP serão necessárias intervenções para se alcançar os objetivos da mobilidade urbana sustentável e da sustentabilidade urbana a fim de incluí-las na agenda municipal.

4.3. ANÁLISE DOS INDICADORES DE MOBILIDADE DISPONIBILIZADOS PELO PLANO DE AÇÃO PALMAS SUSTENTÁVEL 2015

Esse tópico destina-se à análise dos indicadores de mobilidade apresentados pelo Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b), observando quais diretrizes foram propostas, uma vez que a problemática dessa pesquisa se atém à questão de o canteiro central da Av. Teotônio Segurado se consolidar como área verde, sua função atual, ou eixo viário para transporte coletivo.

Vale ressaltar que o RAPI Palmas 2017 apresenta 12 indicadores relacionados ao transporte e mobilidade. Já o Plano de Ação Palmas Sustentável, não apresenta a lista desses indicadores, apresentando apenas uma condensação dos resultados mais importantes, conforme indicado no Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b).

A seguir é apresentada uma síntese (...) dos principais resultados a partir dos indicadores e pesquisa com a população Para alinhar nossa leitura com as soluções propostas a seguir, a apresentação dos temas é realizada de acordo com os resultados obtidos: primeiro são mostrados “os grandes valores de Palmas”; em seguida apresentamos os temas destacados em alerta, que indicam “em que Palmas pode melhorar”; finalmente, serão abordados os “temas críticos de Palmas”. (PALMAS, 2015b, p. 59).

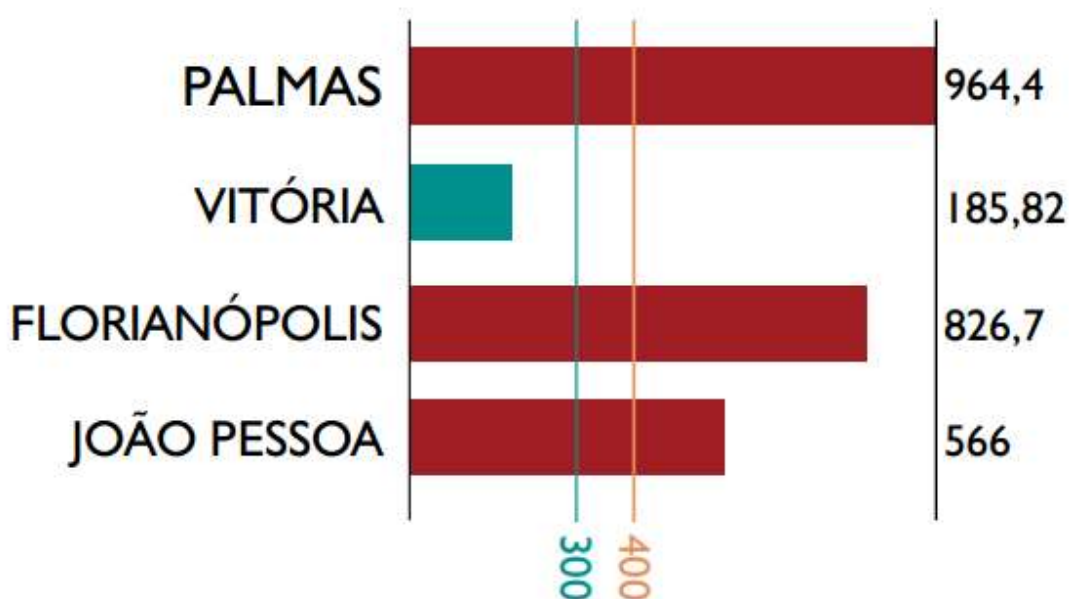
Dentre os itens prioritários e que é um dos focos dessa pesquisa estão o tema mobilidade e transporte, o qual é citado no Plano de Ação, como um dos itens críticos em Palmas. Esse item recebe o título de “Peso Excessivo do custo do Transporte no Orçamento Familiar” (PALMAS, 2015b).

Esse tópico, de acordo com o Plano de Ação (PALMAS, 2015b) é justificado pela ocupação desordenada do território, com espalhamento da cidade, grandes vazios urbanos, infraestrutura subutilizada e expulsão da população de baixa renda para a área periférica do município, principalmente na porção Sul da cidade.

Nele explana-se que o ideal seriam 300 km de vias por 100 mil habitantes, conforme o indicador da metodologia CES. Porém, a cidade de Palmas - TO apresenta 964,4 km de vias por 100 mil habitantes (Figura 38, p.110). Observa-se uma comparação entre as cidades que tiveram essa metodologia aplicada, sendo que Palmas - TO possui o índice “mais elevado entre as cidades pares²⁴ do programa” (PALMAS, 2015b). Sendo que o limite considerado sustentável é o da linha verde (300) e o que merece atenção da linha amarela (400), conforme Figura 10. A cidade de Palmas - TO encontra-se, portanto, no parâmetro crítico.

²⁴ “Cidades pares são aquelas com número de habitantes semelhante, que crescem com a mesma rapidez e, idealmente, também possuem outras características semelhantes (por exemplo, também são litorâneas ou possuem uma economia principalmente industrial).” (BID, 2013, p.10).

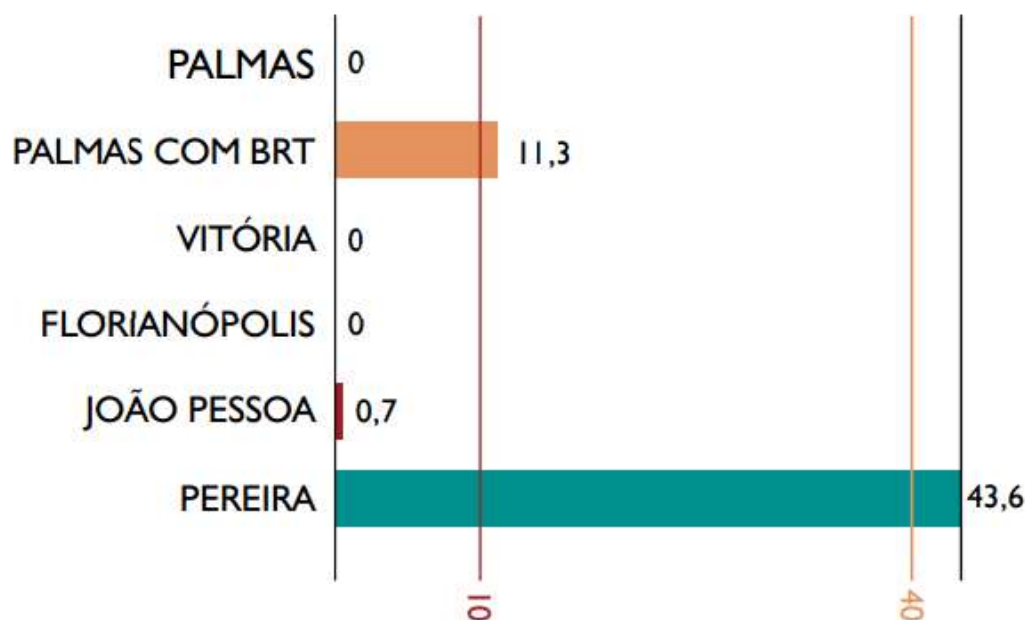
Figura 38- Quilômetros de vias exclusivas por 100.000 habitantes.



Fonte: Palmas (2015b).

Na sequência a implantação do *BRT* é justificada pelo Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b) devido ao fato de que os números de Palmas - TO não são satisfatórios, considerando o indicador de extensão de corredores por 100 mil habitantes, da metodologia CES, apesar de não destoarem da realidade da maioria das cidades brasileiras. Exceção entre as cidades pares para Pereira, na Colômbia, beneficiada por uma política nacional de construção de corredores exclusivos para o transporte coletivo (PALMAS, 2015b, p.97), conforme Figura 39 (p. 110).

Figura 39- Quilômetros de vias dedicadas exclusivamente ao transporte coletivo por 100.000 habitantes.



Fonte: Palmas (2015b).

Como se pode observar na Figura 39, a cidade de Pereira na Colômbia possui 43,6 km por 100.000 habitantes de vias exclusivas dedicadas ao transporte coletivo, atingindo a classificação verde dos indicadores da metodologia CES. Já em Palmas - TO, mesmo com a implantação do *BRT* esse índice chegará a 11,3 km por 100.000 habitantes, estando entre 10 km (limite vermelho) e 40 km (limite amarelo) de vias dedicadas exclusivamente ao transporte coletivo.

O índice de 964,4 km de vias por 100.000 habitantes, cuja classificação vermelha indica que se tem muito a melhorar, serve como base para justificativa da implantação do *BRT*, pelo Plano de Ação Palmas Sustentável que, mesmo sendo implantado, não atingirá a classificação verde para os quilômetros de vias dedicados exclusivamente ao transporte coletivo por 100.000 habitantes.

A partir da observação da Figura 39 se levantam alguns questionamentos:

- Como seria o índice de Palmas com outras opções de sistema de transporte coletivo?

- Por que o projeto intitulado Corredor Estrutural Eixão²⁵, elaborado em 2007, não foi contemplado nessa avaliação?
- Por que somente o índice ‘Palmas com BRT’ foi indicado? Por que não foi indicado esse mesmo índice para as outras cidades?

O Plano de Ação Palmas Sustentável ainda cita,

A Prefeitura Municipal de Palmas está desenvolvendo um projeto para implantação de um corredor exclusivo para ônibus (*BRT*) ao longo da Av. Teotônio Segurado em direção a Palmas Sul, com a operação desse novo sistema, o indicador de extensão de corredores por 100 mil habitantes passará para 11,3, **ainda muito distante da classificação verde**. (PALMAS, 2015b, p. 97, grifo da autora).

Como pode- se perceber, mesmo com a implantação do *BRT*, Palmas- TO está longe do tópico de cor verde, o qual aponta que esse indicador tem bom desempenho e é classificado como sustentável. Conforme questionado anteriormente, onde está a análise do outro projeto de mobilidade e transporte existente? Qual seria o indicador dos quilômetros de vias dedicadas exclusivamente ao transporte coletivo por 100.000 habitantes com o Corredor Estrutural Eixão, por exemplo, elaborado no ano de 2007.

De acordo com Oliveira e Bessa (2015), o projeto do Corredor Estrutural Eixão, assim como o projeto da capital “se desvirtuou no momento da implantação” (OLIVEIRA E BESSA, 2015, p.19). As estações de integração foram implantadas margeando a Avenida Teotônio Segurado²⁶, o que gerou diversos conflitos no trânsito e desconforto ao usuário, segundo Barreira (2009). No projeto original o canteiro central da Av. Teotônio Segurado seria utilizado, sendo que 03 estações seriam de grande

²⁵ Projeto de Mobilidade e Transporte instalado em 2007, não em sua totalidade. O Sistema Integrado de Transporte de Palmas (SITPalmas) é caracterizado pela integração física, por meio de 13 estações de integração, situadas num eixo troncal de transporte, conhecido como Corredor Estrutural Eixão; pela racionalização das linhas, que passaram a ser do tipo troco-alimentadora; e pela bilhetagem eletrônica, com o pagamento de uma única passagem (ATTM, 2007 *apud* BARREIRA, 2009).

²⁶ As estações de integração implantadas na Av. Teotônio Segurado são: a Estação Apinajé na parte norte, lindeira à quadra 101 Norte, Estação Xambioá lindeira à quadra 601 Sul (em frente ao supermercado *BIG*) e a Estação Krahô, lindeira à quadra 1.201 sul (em frente ao Hotel Itália).

capacidade, 07 seriam de pequena capacidade, totalizando 10 estações²⁷, e haveria um terminal na área norte²⁸. Além do sistema de bilhetagem eletrônica, a sinalização, faixa de pedestres, iluminação pública, apoio para administração, banheiros públicos, tratamento paisagístico, entre outros, faziam parte do programa de necessidades do projeto Corredor Estrutural Eixão.

Além disso, de acordo com o Plano de Ação (PALMAS, 2015b), 40,6% da população de Palmas- TO utiliza quase nunca ou nunca o transporte coletivo, provavelmente devido ao fato de 35,9% considerarem o transporte coletivo como 'regular' e também ao peso excessivo do transporte no orçamento familiar²⁹. O gasto com 50 passagens por mês equivale a 92,8% da renda per capita do quintil mais pobre da população da cidade (PALMAS, 2015b).

Dentre as propostas estratégicas e recomendações, o Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b), propõe quanto à mitigação das mudanças climáticas em relação à mobilidade urbana, a redução do consumo de combustíveis fósseis. Dentre elas a proposta de renovação da frota de transportes públicos através da aquisição de viaturas menos poluentes e a implantação do *BRT*.

A justificativa do Plano de Ação Palmas Sustentável é a de que o *BRT* surge como resolução do problema da **alta demanda de passageiros**. Porém, Palmas - TO só é citada quando afirmam que existe um projeto de *BRT* para a cidade que vai ligar as regiões norte e sul facilitando a mobilidade (PALMAS, 2015b). A alta demanda de passageiros não é demonstrada para Palmas - TO nesse Plano de Ação. Indicador esse, crucial para a elaboração de um projeto de *BRT*. O que fica implícito é que a

²⁷ O projeto do *BRT* em Palmas - TO prevê a instalação de, nada menos que, 17 estações ao longo do canteiro central da Av. Teotônio Segurado.(ANEXO I). Quase o dobro das propostas pelo Corredor Estrutural Eixão em 2007.

²⁸ Foi citado somente o terminal norte, pois o terminal da região sul se instalaria próximo ao Bairro Taquari, que não fica na área do canteiro central, objeto de estudo dessa pesquisa. Assim como mais 2 estações de grande capacidade no bairro Jardim Aurenly III e Taquaralto e 1 de pequena capacidade, também no Jardim Aurenly III.

²⁹ Valor da passagem do transporte coletivo em Palmas - TO em junho de 2018: R\$3,75 (três reais e setenta e cinco centavos). Na primeira metade de 2015 o valor da passagem era de R\$2,50 (dois reais e cinquenta centavos). (G1 TOCANTINS, 25/06/2018). Disponível em <<https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/aumento-da-passagem-de-onibus-comeca-a-valer-e-usuarios-reclamam-do-servico.ghtml>>. Acessado em 29 jun 2018.

solução para a mobilidade sustentável em Palmas - TO é o *BRT*, de acordo como Plano de Ação Palmas Sustentável.

Nesse cenário o uso de *BRT* tem se tornado uma opção interessante para a melhoria do transporte público de diversas cidades, sendo incluso como peça fundamental no Programa de Aceleração do Crescimento do governo federal no que se refere à mobilidade urbana. A implantação de um sistema de vias BRT traz benefícios operacionais e ambientais, uma vez que é possível escolher melhores rotas, diminuindo as distâncias percorridas, o número de passageiros transportados é maior num tempo menor. No que se refere aos benefícios ambientais, o aumento da velocidade de tráfego e a otimização da frota propiciam uma redução de CO₂, NOX, ruídos, entre outros. Além da escolha da frota, que se sugere seja movida a combustíveis menos poluentes, a disposição espacial das vias é um fator bastante importante para que a implantação do BRT traga os resultados esperados. (PALMAS, 2015b, p. 130).

No modelo de *BRT* proposto se indica que a construção de viadutos e túneis permitirão a fluidez e a exclusividade dos ônibus no corredor. Seria realmente necessário esse tipo de intervenção, de alto custo, na infraestrutura da cidade? Se comparado ao projeto do Eixo Estrutural Eixão, o mesmo prevê um sistema de transporte sem grandes obras viárias como túneis e viadutos propostos no projeto BRT Centro Palmas 2015. Vale ressaltar que a proposta de implantação do *BRT* é no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, o qual se encontra em sua maior parte arborizado, questão essa que será retomada mais adiante.

Os indicadores apresentados no Plano de Ação refletem a necessidade de *BRT* para Palmas- TO? O indicador 'quilômetros de vias exclusivas dedicadas ao transporte coletivo' que vai ser melhorado com o BRT, segundo o Plano de Ação (PALMAS, 2015b), também é significativo para a melhora do transporte coletivo na cidade? E ainda, esse indicador representa o problema da mobilidade na cidade? Quais os problemas em relação ao tráfego seriam melhorados? Além da análise do *BRT* como diretriz no Plano de Ação Palmas Sustentável (PALMAS, 2015b) faz-se necessário examinar o projeto do *BRT* Palmas Centro 2014.

4.4. ANÁLISE DO PROJETO *BRT* PALMAS CENTRO 2014

De acordo com o Manual BRT (BRASIL, 2008), o *Bus Rapid Transit*,

(...) é um sistema de transporte de ônibus que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável e com custo eficiente, através da provisão de infraestrutura segregada com prioridade de passagem, operação rápida e frequente e excelência em *marketing e serviço ao usuário*. (BRASIL, 2008, p. 1).

Além desses benefícios em relação à melhoria na agilidade da mobilidade, o custo do *BRT*, segundo o Manual, é de 4 a 20 vezes menor do que um sistema de bondes ou de veículo leve sobre trilhos (VLT), ou ainda, entre 10 a 100 vezes menos que um sistema de metrô.

Várias cidades no mundo e no Brasil adotaram ou estão adotando esse tipo de sistema como solução para a melhoria do transporte coletivo e da mobilidade urbana. Segundo o Manual de *BRT* (BRASIL, 2008), até o ano de 2006, as cidades de Bogotá (Colômbia) e Curitiba (Brasil) apresentavam os únicos Sistemas de *BRT* Completo³⁰ no mundo. Já as cidades de Goiânia (Brasil), Quito (Equador), Brisbane (Austrália) e Pereira (Colômbia), apresentavam o sistema de “*BRT*” ou “*BRT* Padrão”.

A análise do projeto do *BRT* Palmas Centro 2014 irá contribuir para se verificar no aspecto técnico itens como demanda de passageiros por hora, custos, porte do projeto do *BRT*; já no aspecto ambiental, para uma análise da incompatibilidade do projeto com a arborização existente; e, por fim, no aspecto legal, verificar se esse tipo de proposta de transporte coletivo está contemplado no Plano de Mobilidade Urbana, o qual se vincula ao Plano Diretor do Município de Palmas- TO.

A análise da viabilidade de implantação do sistema *BRT* é de suma importância para que estudos técnicos, como a pesquisa de demanda de passageiros, por exemplo, precedam o projeto e o processo licitatório para a execução do mesmo. Essa pesquisa

³⁰ Segundo o Manual de *BRT*, para se qualificar um sistema em “*BRT* Completo” e “*BRT* Padrão” ou, “*BRT*”, leva-se em consideração suas características quantitativas, como tamanho da rede e capacidade do sistema, além de elementos de natureza qualitativa que englobam a facilidade de acessar o sistema, conforto nas estações e ônibus, percepção de proteção e segurança, legibilidade e clareza de mapas do sistema e placas, entre outros. O que determina até que ponto um pacote completo de atributos do *BRT* pode ser desenvolvido são as preferências locais e culturais, população total, densidade populacional, distribuição de viagens, clima, geografia, topografia, recursos financeiros disponíveis e, de acordo como manual, “o grau de vontade política para implementar um sistema de qualidade” (BRASIL, 2008, p. 12).

deve ser preparada conforme o Manual de *BRT* (BRASIL, 2008), elaborado pelo Ministério das Cidades.

Na primeira grande área de planejamento de um sistema *BRT*, de acordo com o Manual de *BRT*, elaborado pelo Ministério das Cidades em conjunto com o *ITDP* (BRASIL, 2008), ocorre a preparação do projeto. Uma autoridade política, uma ONG ou simplesmente um cidadão podem exercer o papel de catalisadores na preparação para uma nova visão radical do sistema de transporte público de uma cidade.

Além disso, a natureza flexível e modular da infraestrutura do *BRT* significa que os sistemas podem ser efetivamente adaptáveis a uma variedade de condições urbanas, em termos de custo. Esse item é de fundamental importância para a configuração do projeto.

Uma vez definido que o sistema *BRT* será implantado, a formação da equipe de projeto estará entre as primeiras atividades, devendo ser composta por funcionários públicos e consultores externos, configurando um grupo de trabalho com habilidades específicas, porém multidisciplinar. Em geral, de acordo com o Manual do *BRT*, um plano de *BRT*, e não a obra varia de 1 a 3 milhões de dólares, dependendo da complexidade e tamanho da cidade e pode ser planejado em um período de 12 a 18 meses (BRASIL, 2008).

Já na implantação do projeto, deve ser levado em conta, que a construção do *BRT* não ocorre em um único período. Por ser um projeto multi-fases, a fase inicial de projeto deve “captar passageiros suficientes para estabelecer o novo sistema em uma base financeira saudável” (BRASIL, 2008, p.2), a qual, de acordo com o Manual, abrange de 15 km a 60 km de vias exclusivas.

Vale a ressalva que para o projeto do *BRT* Palmas 2015 está prevista a implantação de dois trechos com 30,75 km de extensão no total, conforme indicado no ANEXO 01, o que estaria dentro dos pré-requisitos de vias do Manual do *BRT*.

Porém para que o projeto do *BRT* seja passível de discussão, se faz necessária uma pesquisa de demanda de passageiros, as quais o manual do *BRT* sugere duas opções. A primeira, denominada de método de avaliação expedita, que consiste em uma pesquisa mais rápida, mas que leva em consideração, contagens básicas de

tráfego combinadas a pesquisas de embarque e desembarque nos serviços de transporte públicos existentes. Já a segunda seria a avaliação com um modelo de transporte completo.

A Tabela 1 (p. 117 e 118) demonstra um quadro comparativo entre projetos de *BRT* implantados e em processo de projeto no Brasil, com dados levantados no ano de 2018. Para os sistemas de *BRT* em operação foram escolhidas uma cidade em cada região do país: Brasília (DF), já na região Norte, a cidade de Belém (PA), no Sudeste, Belo Horizonte (MG), no Sul, Curitiba (PR) e, na região Nordeste, Recife (PE) ³¹.

A região centro-oeste não possui sistema *BRT* implantado, mas os dados do projeto do *BRT*, para a capital do estado do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, foram incluídos. Assim como, os dados do projeto para as cidades de Feira de Santana (BA), Palmas (TO) e Salvador, capital da Bahia.

³¹ A lista completa com os sistemas de BRT implantados no Brasil pode ser acessada no site BRT BRASIL disponível em <http://www.brtbrasil.org.br/index.php/brt-brasil/cidades-com-sistema-brt>.

Tabela 1- Quadro comparativo BRTs no Brasil

Quadro Comparativo dos BRTs implantados e com o projeto de BRT proposto em cidades brasileiras								
Cidade	População (pessoas) **	Extensão BRT (km)	Número Corredores/ trechos	Demanda Hora/Pico (passageiros)	Demanda hora (passageiros/h)	Demanda diária (passageiros)	Média frequência Hora/ Pico (veículos/h)	Valor Total Estimado da Obra (R\$)
Brasília/ DF	2.570.160 milhões	49 ***	2 ***	NI	2,12 mil	51 mil ***	NI	760 milhões ****
Belém/ PA	1.393.399 milhão	6 ***	1 ***	NI	4,16 mil	100 mil ***	NI	430 milhões
Belo Horizonte/ MG	2.375.151 milhões	39 ***	7 ***	85,9 mil ****	38,12 mil ****	1.047.374 milhão ***	709 ****	876 milhões ****
Curitiba/PR	1.751.907 milhão	74 ***	7 ***	NI	23,60 mil	566.500 mil ***	NI	NI
Recife/ PE	1.537.704 milhão	50 ***	3 ***	mínimo 27,5 mil ****	17 mil	409.620 mil ***	mínimo 411****	159 milhões ****
* Campo Grande/ MS	786.797 mil	46,5 ****	NI	31 mil	11 mil	264 mil ****	NI	252 milhões ****
*Feira de Santana/BA (!)	556.642 mil	8	2	1,2 mil	1,0 mil	28,8 mil	31	97,8 milhões
*Palmas/ TO (!!)	228.332 mil	30,75	2	NI	2,5 mil	59,90 mil	NI	466,1 milhões (!!!)
*Salvador/ BA	2.675.656 milhões	78	2 ****	79,9 mil ****	25 mil	600 mil ****	NI	3,4 bilhões ****

Notas:

* Campo Grande (MS), Feira de Santana (BA), Palmas (TO) e Salvador (BA) são projetos que ainda não foram implantados.
** IBGE 2010. Disponível em < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama >
*** <i>Global BRT Data</i> . Disponível em < https://brtdata.org/location/latin_america/brazil >
**** NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Estudos de BRT no Brasil. 2012. Disponível em: < http://www.fetranspordocs.com.br/downloads/28EstudosBRTBrasil.pdf >.
(!) Dados de Feira de Santana (BA): SILVA, M.F. et al. Parecer Técnico sobre Projeto de Transporte e Urbanismo. AFENG- Associação Feirense dos Engenheiros. Feira de Santana- BA. Agosto, 2015.
(!!) Dados de Palmas (TO) retirados de: - Ministério da Transparência, Fiscalização e Controle. Relatório de Avaliação dos Resultados da Gestão. Controladoria Geral da União- CGU-TO, 2016. Disponível em: < https://auditoria.cgu.gov.br/download/9276.pdf >. – PALMAS, Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte- SMAMTT. Planilha de Cálculo Tarifário- 2015 . Palmas, 2015g. Disponível em < www.palmas.to.gov.br/media/pagina_generica/arquivo/Planilha_de_custo.xls >. Acessado em 19 ago 2017.
(!!!) Valor total da obra do <i>BRT</i> Palmas disponível no site da Prefeitura de Palmas, vinculada em matéria digital em 14/03/2014. Disponível em < http://www.palmas.to.gov.br/secretaria/instituto-municipal-de-planejamento-urbano-de-palmas-impup/noticia/1496350/brt-integrara-as-regioes-sul-e-norte-atraves-de-um-sistema-rapido-e-eficiente-de-transporte-publico-urbano/ >
Sem símbolo- site BRT Brasil. Disponível em < http://brtbrasil.org.br/index.php/brt#.V5d0UPkrLIU >.
NI- Não Informado/ Quando estiver indicada a palavra 'mínimo' é porque um dos trechos não foi informado

Fonte: autora, Juliana Cunha (2018).

Como pode- se observar na Tabela 1 (p. 117 e 118), Palmas – TO é a cidade com o menor número de habitantes que apresenta um projeto de *BRT* e, das nove cidades tabuladas, é a que apresenta a quinta maior extensão do BRT com 30,75 km. Além disso, a capital do Tocantins apresenta a terceira menor demanda de passageiros por hora, 2.500, sendo que não há a informação da demanda de passageiros no horário de pico e aponta um dos maiores custos por km para a implantação do projeto.

A respeito da demanda de passageiros o Relatório de Avaliação dos Resultados da Gestão, nº 201505795, elaborado pela Controladoria Regional da União no Estado do Tocantins (CGU-TO), vinculado ao Ministério da Transparência, Fiscalização e Controle, de 22 de março de 2017, destaca sobre o item da pesquisa de demanda de usuários constante no Termo de Referência do projeto do *BRT* de Palmas 2015.

No Termo de Referência (item 6, Grupo I – Levantamentos, Estudos e Serviços Preliminares - ANEXO I), publicado pela Prefeitura Municipal de Palmas/TO na internet, consta a “Pesquisa de Demanda” como um produto da futura contratação do BRT. Esse registro corrobora com o entendimento de que não há um estudo técnico de demanda específico para comprovar a viabilidade de implantação do sistema BRT, na modalidade pretendida. (BRASIL, 2017, p. 10).

Ainda em relação à demanda de passageiros para Palmas - TO, o Ministério Público Federal (MPF-TO), moveu uma Ação Civil Pública, em que a Promotora Federal responsável pela Ação Civil, também afirmou que o estudo de demanda que deve ser feito antes da licitação do sistema *BRT*, no caso de Palmas - TO é um produto da licitação e concluiu, “estão tentando a qualquer custo ‘encaixar uma bolinha em um quadrado’ para só depois aparar as arestas” (JORNAL MÃOS À OBRA, nov. 2015, nº 37, p. 18).

Em resposta à Ação Civil Pública citada acima, movida pelo Ministério Público Federal do Estado do Tocantins, o juiz Aldemar Aires Pimenta cancelou em maio de 2016 a proposta formulada pela Prefeitura de Palmas, declarando ilegal todo o projeto de implantação do *BRT* em Palmas - TO. De acordo com o Jornal Mãos à Obra (maio, 2016, versão digital), a Ação Civil Pública não contestou o projeto e, sim, o modelo

proposto “do tipo mais completo de BRT, indicado pelo Ministério das Cidades para municípios que tenham demanda real de usuários entre 15 mil e 45 mil passageiros por hora”.

A demanda de usuários para a cidade de Palmas - TO, de acordo com o Ministério Público Federal do Tocantins³² (MPF - TO) ,não justificaria a implantação do modelo mais completo de *BRT*. Para isso ocorrer a demanda de passageiros seria acima de 15 mil por hora, segundo o Manual de *BRT* (BRASIL,2008). Vale ressaltar que, a Prefeitura de Palmas não disponibilizou essas informações atualizadas, mas de acordo com a planilha de cálculo tarifário de ônibus urbanos em Palmas do ano de 2015, constante na aba, ‘dados operacionais’, elaborada pela Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte (SMAMTT), a demanda de passageiros para toda a cidade é de 2.496 por hora³³ (PALMAS, 2015g).

Além da questão da demanda de passageiros, outro item contemplado no Manual do *BRT* para a preparação do projeto em si é a escolha dos corredores baseada em uma série de fatores. Dentre elas a demanda de usuários, características viárias, facilidade de implementação, custos, igualdade social e considerações políticas.

Para o dimensionamento dos corredores, uma faixa padrão requer 3,50 metros de largura, enquanto as estações variam entre 2,50 a 5,00 metros de largura. Sendo que um corredor simples de *BRT* exige de 10,0 a 13,0 metros de largura, com as faixas de veículos e estação. Enquanto um corredor expresso com faixas de ultrapassagem, sendo um tipo completo de solução de *BRT*, exige até 20,0 metros de largura somente para o uso do *BRT*, de acordo com o Manual do *BRT* (BRASIL, 2008).

O projeto do *BRT* Palmas Centro 2014 contempla corredores de 7,0 metros de largura no total e, nas estações passa para 4 faixas de 3,50 metros, cada, totalizando 14,0 metros de faixas para os veículos (ANEXO 02). Já as estações, possuem 5,30 metros de largura por 35,0 metros de extensão, conforme ANEXO 03, onde foram

³² De acordo com o MPF- TO a demanda de passageiros para o projeto do BRT em Palmas- TO está estimada em três mil e setecentos passageiros por hora (MPF, 2015).

propostas duas estações em cada extremidade do canteiro central da Av. Teotônio Segurado. Cabendo o questionamento a respeito do número e locações das estações para o projeto do *BRT* Palmas Centro 2014. Somente uma estação por parada, localizada na parte central do canteiro, não seria o suficiente? Ainda segundo o manual (BRASIL, 2008), a escolha do tipo de solução de *BRT*, que engloba o corredor e as estações é de fundamental importância para a sustentabilidade financeira da implantação do projeto, uma vez que esses itens possuem relação direta com a demanda de passageiros conforme Tabela 2.

Tabela 2- Soluções típicas para diferentes níveis de demanda do BRT.

Passageiros por hora por sentido	Tipo de solução de BRT
Menos de 2.000	Simple prioridade aos ônibus, normalmente sem segregação física, possível faixa de ônibus em tempo parcial.
2.000 a 8.000	Vias segregadas de ônibus no canteiro central utilizada por serviços diretos reduzindo as necessidades de transferência.
8.000 a 15.000	Vias segregadas de ônibus no canteiro central utilizada por serviços troncais que requerem transferências, mas se beneficiam de embarques e desembarques rápidos e altas velocidades de operação. Prioridade semafórica para transporte público nas interseções.
15.000 a 45.000	Vias segregadas de ônibus no canteiro central com ultrapassagens nas paradas; possível uso de serviços expressos e de paradas limitadas. Utilização de cruzamentos em desnível em algumas interseções e prioridade semafórica em outras.
Mais de 45.000	Este nível de demanda é bastante raro em sistemas existentes. É possível, no entanto, projetar um sistema de BRT que atenda até 50.000 passageiros por hora por sentido. Isso pode ser conseguido com total segregação com duas faixas de vias de ônibus e uma alta proporção de serviços expressos e paradas múltiplas. Essa capacidade também pode ser obtida ao dividir o volume entre dois ou mais corredores próximos.

Fonte: Manual de BRT do Ministério das Cidades (2008).

Como se pode observar, na Tabela 2, quanto maior a demanda de passageiros por hora, mais completa será a solução para o tipo de *BRT*. Conforme dados

³³ Disponível em

www.palmas.to.gov.br/media/pagina_generica/arquivo/Planilha_de_custo.xls

anteriormente apresentados, a cidade de Palmas – TO se enquadraria no tipo de BRT com vias segregadas de ônibus no canteiro central utilizadas por serviços diretos reduzindo as necessidades de transferência, com demanda entre 2.000 a 8.000 passageiros por hora. Ou seja, um modelo mais simples de *BRT*, sem ultrapassagem nas paradas, por exemplo, ao contrário do proposto pela Prefeitura (ANEXOS 02 E 03).

Entre os quesitos que contribuem para um alcance sustentável financeiro em um projeto de *BRT* está a participação popular. De acordo com o Manual de BRT (BRASIL, 2008), uma falha em comunicar o novo plano de transporte para os agentes participantes do sistema e para o público em geral pode minar bastante a viabilidade final do projeto. Ou seja, a participação efetiva da população, como motoristas de ônibus, táxis, operadores de transportes existentes, donos de carros, revendedores, organizações civis e ambientais, além de agências governamentais e a polícia de trânsito é de suma importância nesse processo.

Além disso, a cidade de Palmas- TO não possui um Plano de Mobilidade Urbana sendo que o mesmo é premissa para a elaboração de um projeto de *BRT*. Na Ação Civil Pública, movida pelo Ministério Federal do Tocantins, no final de setembro de 2015, a promotora federal responsável, Renata Baptista, já questionava como em uma cidade nova como Palmas - TO a construção do *BRT* antecederia a discussão do Plano Diretor:

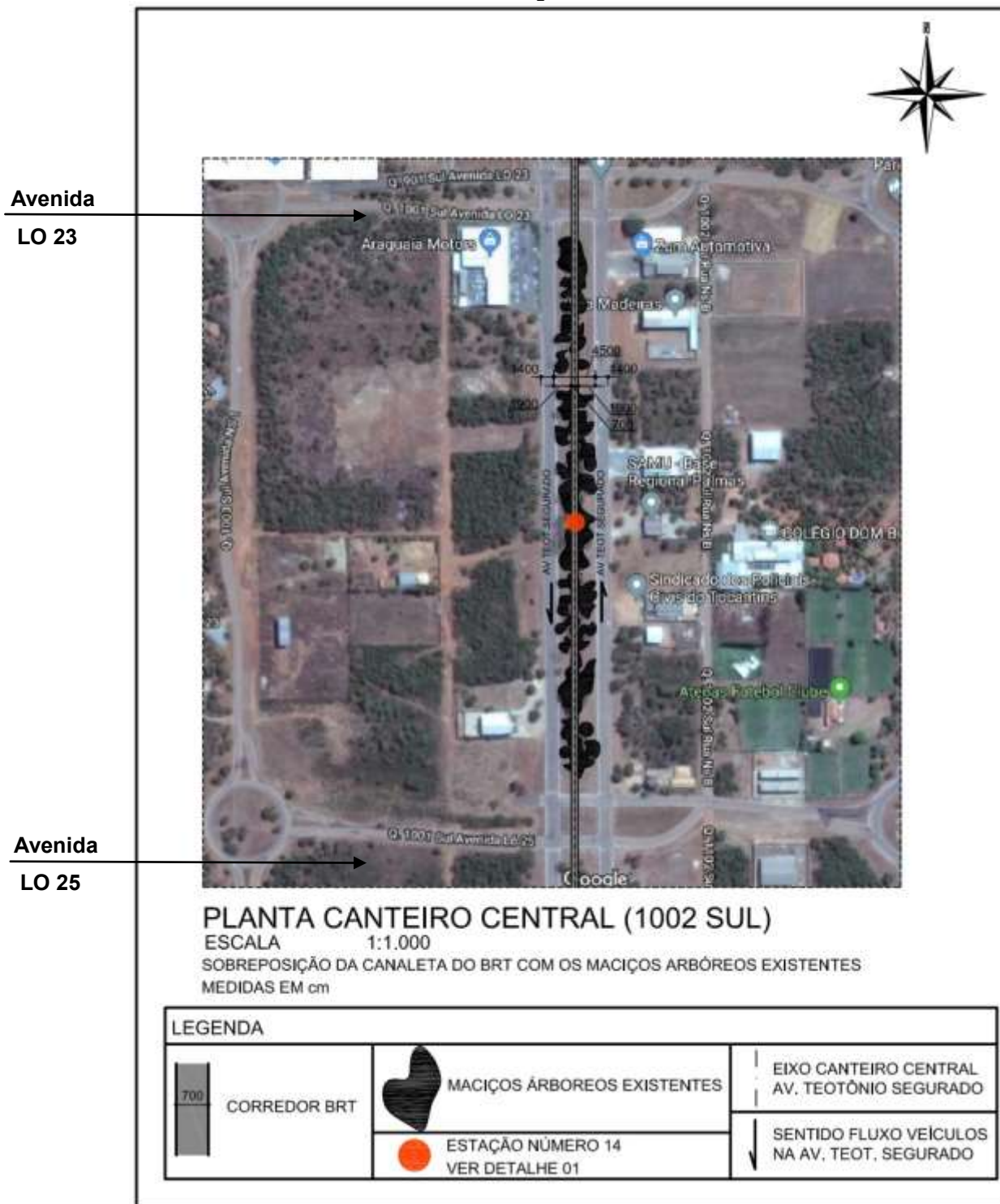
Me causa certa estranheza essa decisão. As coisas estão meio fora de ordem. Eu não posso discutir o transporte urbano antes de se discutir o plano diretor. Nós vamos fazer um plano diretor em torno de um sistema de transporte, ou o sistema de transporte deve atender ao plano diretor? Não estou dizendo que isso seja totalmente errado, só acho que isso deve ser discutido, avaliado; afinal, há uma população que será diretamente impactada. (JORNAL MÃOS À OBRA, nov. 2015, nº 37, p. 18).

4.5. ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO EXISTENTE NO CANTEIRO CENTRAL DA AV. TEOTÔNIO SEGURADO E A IMPLANTAÇÃO DO *BRT* PALMAS CENTRO 2014

Para se analisar a compatibilização do projeto do BRT palmas Centro 2014 com a arborização existente um mapa foi elaborado, comparando onde o corredor do *BRT* irá passar no eixo do canteiro central da Av. Teotônio Segurado com os maciços arbóreos existentes, entre as Avenidas LO 23 e LO 25, em frente à quadra 1002 SUL.

Utilizou-se o vista aérea do *Google Maps*®, o qual foi inserido no programa de desenho *Autocad 2014*® e teve a planta do canteiro central sobreposta à imagem. A partir dessa sobreposição (Figura 40, p. 124) foi feita a mancha dos maciços arbóreos e a indicação exata onde a canaleta do BRT irá passar no canteiro, ambas na escala 1:1.000.

Figura 40- Sobreposição canaleta BRT sobre maciços arbóreos existentes no canteiro. Ver Detalhe 01 nas Figuras 42 e 43.



Fonte: autora, Juliana Cunha, 2018.

Conforme figura 40 (p. 124), se pode perceber que o eixo do corredor do *BRT*, com 7,00m de largura, locado na parte central do canteiro, o qual possui 45,00m de largura, passará justamente em cima de maciços arbóreos já consolidados, indicados pela mancha preta da figura 40 (p. 124) e possíveis de serem visualizados na Figura 41.

Figura 41- Maciços Arbóreos existentes no eixo do canteiro em frente à quadra 1002 Sul.



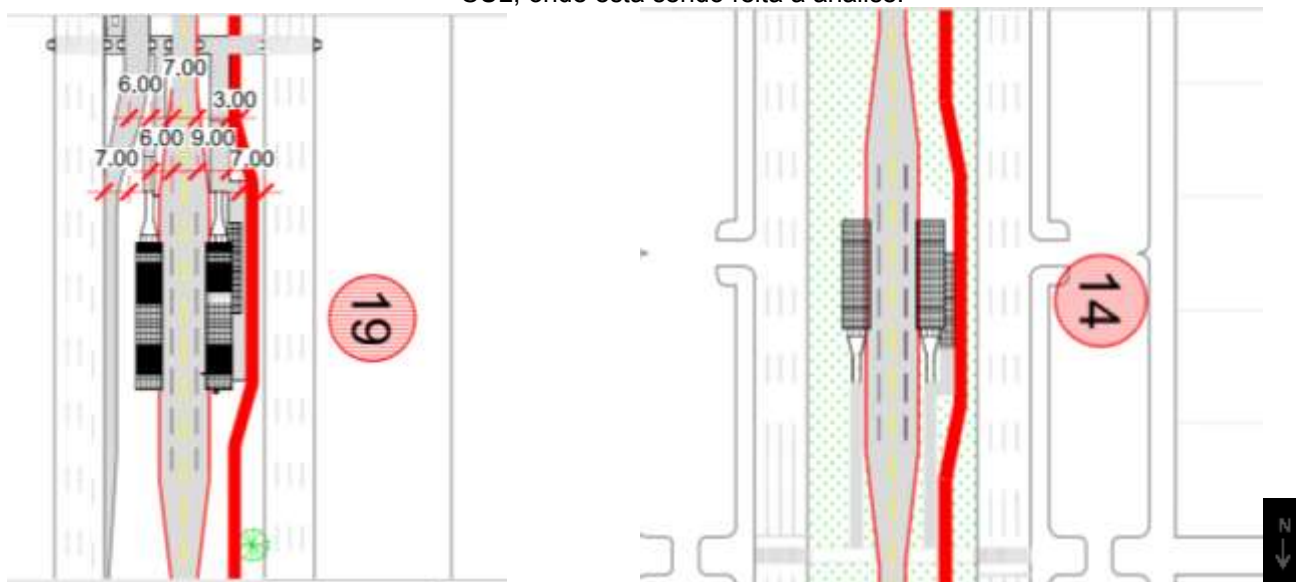
Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha (2018).

Devido à largura do canteiro, 98,8% dos indivíduos analisados possuem condições satisfatórias para seu desenvolvimento, conforme o Diagnóstico de Arborização (PALMAS, 2015a). O que significa que esses indivíduos se encontram em bom estado de conservação. O trecho entre as Avenidas LO23 e LO25 foi escolhido para a análise, justamente, por possuir muitas árvores, conforme indicado na Figura 40 (p. 124) e na Figura 41.

No projeto disponibilizado pela prefeitura do *BRT Palmas Centro 2014*, não há o detalhamento das estações do mesmo, denominadas de tipo 01 e que estão locadas na maior parte do trecho do canteiro central da Av. Teotônio Segurado, tanto na parte norte quanto na parte sul, totalizando 19 estações. No trecho em análise, em frente à quadra 1002 sul, a estação em nível é a de número 14, mas a estação de número 19 é a única que aparece cotada, (com a indicação das medidas), no projeto disponibilizado pela prefeitura do *BRT Palmas Centro 2014* (Figura 42).

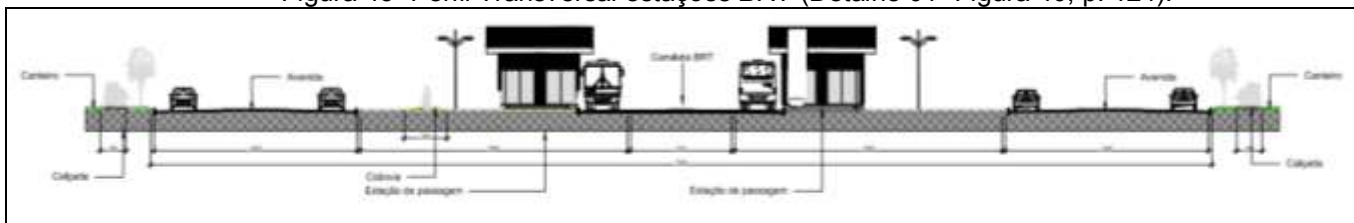
O trecho em análise citado faz parte do trecho 2 de implantação do *BRT Palmas 2015*, ao qual, nessa pesquisa, se intitulou *BRT Palmas Centro 2014*, e que pode ser observado na prancha (01/08) na planta intitulada 'Implantação Geral Corredor BRT-escala: 1/20.000' (ANEXO 01). O detalhe 01 indicado na figura 40 (p. 124) é a estação de embarque e desembarque de passageiros e aparece ampliado na figura 42, em planta e, na figura 43 (p. 127), em um perfil transversal, respectivamente.

Figura 42- Planta da Estação 19 na quadra 1502 SUL cotada e planta da Estação 14 na quadra 1002 SUL, onde está sendo feita a análise.



Fonte: Adaptado de Instituto de Planejamento Urbano de Palmas (2014).

Figura 43- Perfil Transversal estações BRT (Detalhe 01- Figura 40, p. 124).

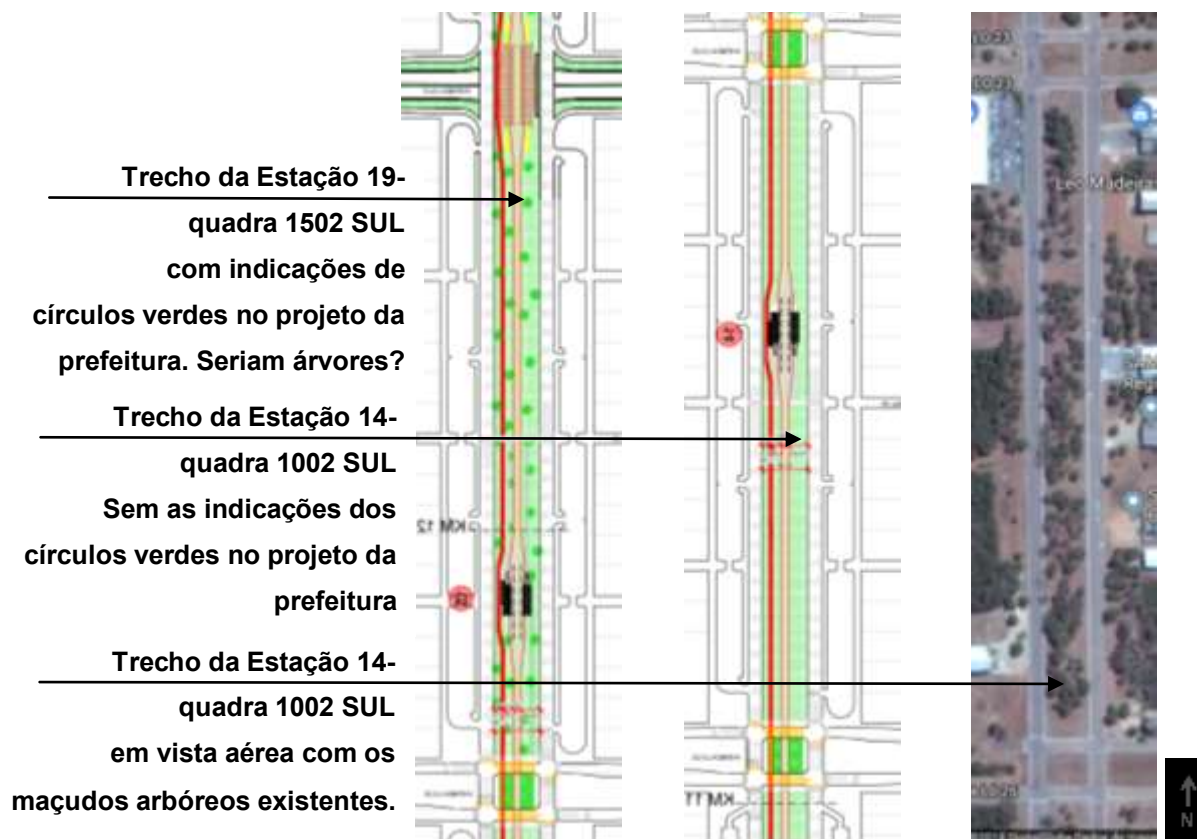


Fonte: Instituto de Planejamento Urbano de Palmas (2014).

Como se pode perceber, não existe indicação de arborização próxima às estações e nem próximo à ciclovia, indicada em vermelho nas plantas (Figura 42, p. 126). Vale frisar que a maior porção das fachadas dessas estações está voltada para leste e oeste, recebendo uma incidência solar direta, tanto na parte da manhã quanto à tarde. Conforme análise feita anteriormente, o canteiro central da Av. Teotônio Segurado, no trecho da estação número 14, por exemplo, apresenta-se em sua maior parte arborizado, conforme indicado na mancha da figura 40 (p. 124).

Na realidade, é possível notar que o projeto desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Palmas, ignora a questão das árvores existentes no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, uma vez que na prancha 06/08 (ANEXO 02), até ocorre a indicação de simbologias em tons de verde, o que leva a entender que são áreas gramadas e árvores, pois não há legenda na referida prancha e nem nas demais. Porém, justo no trecho analisado (em frente à quadra 1002 sul, entre as avenidas LO 23 e 25), é perceptível com uma simples observação que não existe uma árvore sequer no projeto, enquanto no vista aérea do *Google Maps* se pode perceber um grande número delas (Figura 44, p. 128).

Figura 44- Na primeira imagem à esquerda, planta indicando bolas verdes como árvores, já na imagem central, onde é o trecho analisado, indicação de uma mancha verde com a ausência das bolas verdes, e, por fim, à direita, o vista aérea indicando a presença das árvores.



Fonte: Adaptado de Instituto de Planejamento Urbano de Palmas (2014)
e *Google Maps*® (2018).

O projeto básico apresentado no Edital de Licitação- RDC 001/2015 não é o projeto executivo que, de fato seguirá para a obra, mas tanto para a elaboração de um orçamento ou para elaboração de outros projetos complementares quanto para o conhecimento dos possíveis impactos a serem gerados, mesmo na fase de anteprojeto, as informações devem ser as mais precisas possíveis. Afinal, essa grande obra será executada com recursos públicos pagos a uma empresa que será contratada através de processo licitatório.

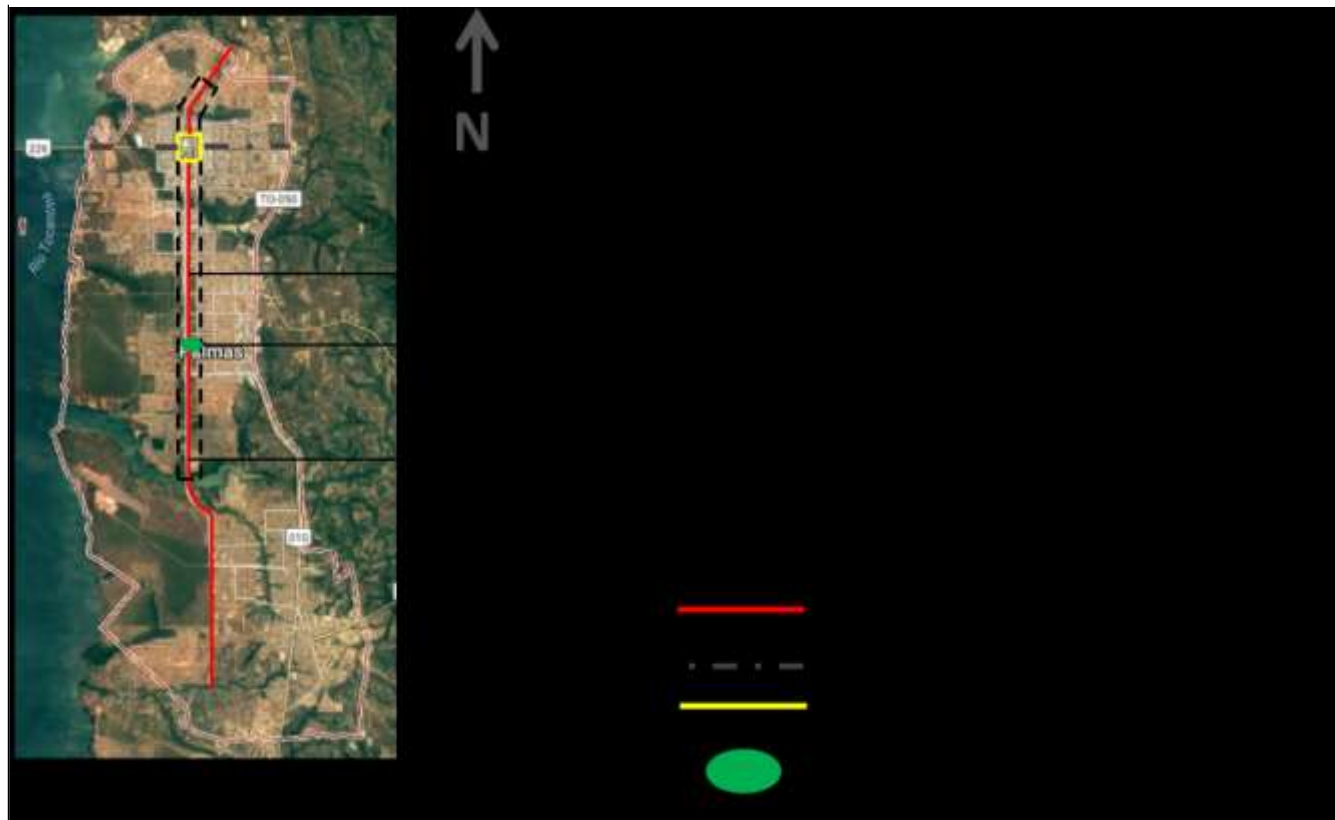
Principalmente, em um projeto de *BRT*, que em Palmas - TO será implantado em dois trechos, sendo o trecho 1, o *BRT* Palmas Sul, com 15,45 km de extensão e o trecho 2, o *BRT* Palmas Centro 2014, objeto de estudo dessa pesquisa, com 15,30 km de extensão, totalizando os dois trechos 30,75 km de extensão, conforme indicado no ANEXO 01.

Cabe aqui uma ressalva em relação às informações divergentes e passíveis de atualização pela prefeitura, uma vez que o projeto disponibilizado pela mesma do *BRT* Palmas Centro data de Dezembro de 2014. Já o edital de licitação - RDC 001/2015 e pranchas do projeto do *BRT* Palmas Sul datam de julho de 2015. Com as informações de 2014, o trecho 01 possui extensão total de 15,45 km, já no de 2015, no Termo de Referência, o trecho 1 está indicado com 14,48 km.

Provavelmente questões de atualização de projeto, mas que nessa pesquisa foram consideradas as informações do Anexo 01, de Dezembro de 2014. Uma vez que não existem informações disponíveis de 2015 ou mais atualizadas do trecho *BRT* Palmas Centro 2014, existindo somente do trecho *BRT* Palmas Sul, conforme informado em *e-mail* enviado pela Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana, em 13 de março de 2018: “embora estejamos trabalhando na atualização do projeto, não há consolidações oficiais, de maneira que entendemos que o melhor a se fazer é utilizar as cópias que lhe enviamos” (PALMAS, 2018).

Essa pesquisa abrange 18 trechos de canteiros centrais da Av. Teotônio Segurado, situados na área entre as Avenidas LO 12, na porção norte da cidade, e a Avenida Parque, a sul, localizada entre o Centro Universitário Luterano de Palmas e o Estádio Nilton Santos (Figura 45, p. 130). A título de conhecimento, as Avenidas Los (Leste/Oeste) cortam transversalmente a AV. Teotônio Segurado. Dos 18 canteiros, a partir da Avenida LO 15 (Foto 46, p. 130) até o Centro Universitário Luterano de Palmas, 09 contém espécies do cerrado, sem tratamento paisagístico, formando bosques naturais, segundo o Diagnóstico de Arborização (PALMAS, 2015a). Essas espécies são definidas como autóctones, ou seja, espécies naturais da região.

Figura 45- Área que compreende os 09 canteiros com vegetação nativa do cerrado entre as avenidas LO15 e Av. Parque com destaque em verde para o trecho do canteiro analisado na Figura 24.



Fonte: Adaptado de Google Maps (2018).

Figura 46- Vista da vegetação nativa a partir da Avenida LO 15 sentido sul.



Fonte: Foto da autora, Juliana Cunha, 2018.

Vale ressaltar que o Diagnóstico de Arborização, em sua análise, descreve que dos 20.000 metros de canteiro, 15.800 metros possuem vegetação sem intervenção e apenas 4.200 metros receberam tratamento paisagístico (PALMAS, 2015a). Isso demonstra o domínio da vegetação nativa na área em questão e, apesar dos indivíduos arbóreos já estarem na fase adulta, ainda não atingiram a altura relativa ao seu porte, devendo ainda crescerem consideravelmente, com o correto manejo.

Conforme análise feita anteriormente, a canaleta do *BRT* Palmas Centro 2014 passará exatamente no eixo do canteiro central da Avenida Teotônio Segurado, o que poderá ocasionar a retirada da arborização existente ou até mesmo o seu transplante, acarretando uma desarborização da área em questão. Solução essa, não muito viável, pois o município de Palmas - TO não possui legislação específica para esse tipo de técnica. O que poderia acarretar, segundo o Diagnóstico de Arborização Urbana, “riscos não apenas à conservação e sustentabilidade do patrimônio arbóreo, mas também à população em geral por estar exposta a riscos vinculados a queda de árvores” (PALMAS, 2015a, p.47), por exemplo.

Assim como em Palmas - TO, a cidade de Feira de Santana- BA, passou por um processo semelhante de implantação do *BRT* em um canteiro central, totalmente arborizado, na Av. Getúlio Vargas (Figura 47, p. 132). Porém, nessa situação foi elaborado um Parecer Técnico sobre Projeto de Transporte e Urbanismo (SILVA *et al*, 2015) por profissionais, como arquitetos e urbanistas, engenheiros civis e um advogado doutor em Direito Ambiental, que analisaram esse projeto de implantação do *BRT* e indicaram suas considerações.

Figura 47- Vista aérea da Av. Getúlio Vargas, com arborização dominante na avenida.



Fonte: Silva *et al*, 2015.

Esse documento coloca em evidência a representatividade do canteiro central em questão como,

(...) um recurso ambiental inestimável para a cidade, formando um ecossistema local e atuando como um pulmão necessário para a manutenção da biodiversidade da região, não podendo sob nenhuma hipótese ser destruído sem que todas as possíveis soluções de compatibilização do projeto de transporte público e de meio ambientes sejam exaustivamente estudadas. (SILVA *et al*, 2015, p. 1012).

O Parecer Técnico sobre Projeto de Transporte e Urbanismo (SILVA *et al*, 2015), ainda faz crítica à forma como a solução de implantação foi apresentada de forma simples sem qualquer apresentação de alternativas diferentes para a solução do *BRT* ou da preservação do meio ambiente urbano, colocando em xeque a questão de que não houve a mínima preocupação com a solução paisagística e de meio ambiente, o que demonstrou para os engenheiros que o projeto seria construído apenas de forma mais tecnológica, voltado somente para essas questões.

(...) limitando-se tão somente a construção do projeto de forma mais voltada aos aspectos tecnológicos e de fácil aplicação, sem estudar mais detalhadamente os impactos negativos sobre o transporte e a qualidade do meio urbano no qual ele será inserido (...) o desperdício de área verde com

ampliação da contaminação ambiental (...). Através do nosso parecer exortamos as autoridades competentes a revisar a inserção desse projeto na Avenida Getúlio Vargas, optando por uma solução mais adequada as condições urbanas existentes, tal como uma solução de BRT simples, com corredor exclusivo à esquerda, operando junto ao canteiro central, com plataformas elevadas e abertas, implantadas ao longo das calçadas existentes no canteiro central. (SILVA et al, 2015, p. 1012).

Situação essa, demonstrada na figura 48, com um modelo de solução de Corredor Exclusivo com porta à esquerda (*BRT Padrão*- ver nota de rodapé 5), com a utilização de plataformas abertas e acomodando a localização das paradas com as árvores existentes, com operação muito similar ao proposto pelo projeto do *BRT* de Feira de Santana - BA.

Figura 48- Modelo de corredor de BRT com porta à esquerda e plataforma elevada.



Fonte: Silva et. al, 2015.

Em Palmas - TO a proposta de implantação do *BRT* passa, também, pelo eixo de um canteiro central, o da Av. Teotônio Segurado, o qual se encontra em sua maior parte arborizado. Assim como o parecer técnico de Feira de Santana- BA, o mesmo deveria ser produzido para Palmas - TO, antes de qualquer licitação para a produção do projeto executivo e execução da obra. Uma vez que o mesmo nortearia o projeto como um todo, além de indicar pontos relevantes como os indicados no parecer da cidade baiana.

Dessa forma, sem a retirada de árvores e sem a ocupação exacerbada da área do canteiro central com a infraestrutura de transporte público, se permitirá que o uso da área continue a estar voltado para toda a população da cidade e que o pulmão verde existente continue gerando os benefícios necessários ao meio ambiente da área central. A manutenção da área verde contínua central permitirá que possa ser implantada ciclovia e/ou vias para caminhadas de pedestres, permeando a rota das mesmas entre as árvores, sem destruir o patrimônio ambiental e cultural da cidade (SILVA et. al, 2015,p. 1012).

Nesse contexto, torna-se relevante analisar a importância da área arborizada em questão, o canteiro central da Av. Teotônio Segurado, para a cidade e sua população como área arborizada e preservada uma vez que essa avenida possui espaço para a adaptação para o *BRT* sem impactar o canteiro central ou com impactos minimizados.

Portanto, para que esse tipo de parecer seja produzido em Palmas – TO, faz-se necessário que a Prefeitura Municipal desenvolva e apoie estudos que possuam dados estatísticos reais da cidade, levantados a partir de pesquisas de opinião pública para mensurar o índice de satisfação e solicitações da população, assim como, indicadores baseados em dados levantados a partir da cidade e não somente de números repassados por entidades estaduais ou federais e órgãos governamentais, por exemplo.

4.6. AS TEMPERATURAS NO CANTEIRO CENTRAL

A fim de se analisar a questão do conforto térmico, sob o aspecto da variável climática da temperatura do ar e das temperaturas de superfície, melhorado pela arborização existente no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, a qual contribui para a moderação das ilhas de calor (GARTLAND, 2010), foram elaboradas as Tabelas 3 e 4.




A Tabela 3 (p. 136, 137 e 138) apresenta as temperaturas do ar aferidas no dia 23/09/2017 entre os horários de 14:20h e 16:45h. Percebe-se que a temperatura do ar aferida na avenida e no canteiro, sob o sol, respectivamente, geralmente está acima da temperatura medida na sombra. Como é o caso do ponto 02, onde a temperatura do ar

na sombra, no canteiro, é de 36,2°C. Já a temperatura nesse mesmo ponto no canteiro, mas no sol, é de 38,7°C e na avenida no sol é de 40,3°C. Nos pontos em que não há sombra no canteiro, as temperaturas são bem próximas. É o caso do ponto 12, em que 36,8°C foi a temperatura do ar medida no canteiro sob sol e 37°C na avenida também sob o sol.





Vale ressaltar que em todos os pontos a temperatura do ar no canteiro, na sombra, é mais baixa do que as temperaturas medidas sob o sol, tanto no próprio canteiro, quanto na Av. Teotônio Segurado (Tabela 3, p. 136, 137 e 138). Pode-se perceber, também, que dos 12 pontos analisados, apenas em 4 pontos não ocorre a presença de arborização, apresentando os mesmos forração por grama ou arbustos e algumas árvores decorativas como as palmeiras. Mascaró (2010) afirma que no Brasil, a Palmeira Real, por exemplo, é utilizada apenas como planta ornamental. E, conforme o Diagnóstico de Arborização Urbana de Palmas, as palmeiras representam 22,9% dos indivíduos arbóreos presentes no canteiro central da Av. Teotônio Segurado (PALMAS, 2015a).

Ainda, conforme a Tabela 3 (p. 136, 137 e 138) a média de temperaturas do ar, medidas no dia 23 de setembro de 2017, sob o sol no canteiro é de 38,0°C, já na Av. Teotônio Segurado, sob o sol é de 38,4°C e no canteiro na sombra é de 36,8°C, dando uma diferença de 1,6°C, para menos, entre a média da temperatura do ar medida sob o sol na Avenida e a média da temperatura do ar na sombra.

Tabela 3- Medição da temperatura do ar no Canteiro Central da Av. Teotônio Segurado.

Medições da Temperatura do Ar do dia 23/09/2017							
Pto	Localização	Data	Hs	Temperatura do Ar canteiro no sol	Temperatura do Ar canteiro na sombra	Temperatura do Ar avenida no sol	Imagem do local
1	Latitude: 10,27° S Longitude 48,33° W Altitude: 267,0m Em frente ao Ginásio do CEULP/ULBRA (Quadra 1.502 SUL)	23/09/2017	14:20	39,7°C	37,1°C	39,1°C	
2	Latitude: 10,27° S Longitude 48,33° W Altitude: 267,0m Em frente à Faculdade Católica (Quadra 1.402 SUL)	23/09/2017	14:30	38,7°C	36,2°C	40,3°C	
3	Latitude: 10,27° S Longitude 48,33° W Altitude: 267,0m Em frente à Estação de Ônibus Khraô (Quadra 1.202 SUL)	23/09/2017	14:40	39,1°C	38,3°C	39,1°C	

4	Latitude: 10,24°C S Longitude 48,33°CW Altitude:280,0m Em frente à Concessionária Toyota (Quadra 1.001 SUL)	23/09/2017	15:00	39,1°C	38,2°C	39,1°C	
5	Latitude: 10,22°C S Longitude 48,33°CW Altitude:293,0m Em frente à Concessionária Chevrolet (Quadra 701 SUL)	23/09/2017	15:08	37,7°C	não há	37,9°C	
6	Latitude: 10,22°C S Longitude 48,33°CW Altitude:276,0m Em frente ao supermercado BIG e à Estação de Ônibus Xambioá (Quadra 602 SUL)	23/09/2017	15:28	38,5°C	não há	39,6°C	
7	Latitude: 10,21°C S Longitude 48,33°CW Altitude:256,0m Em frente à Pç. Do Bosque (Quadra 502 SUL)	23/09/2017	15:33	37,8°C	não há	38,2°C	
8	Latitude: 10,21°C S Longitude 48,33°CW Altitude:274,0m Em frente ao Espaço Médico Empresarial (Quadra 401 SUL)	23/09/2017	15:40	37,1°C	36,4°C	37,5°C	




9	Latitude: 10,20° S Longitude 48,33° CW Altitude: 275,0m Em frente ao Espaço Cultural (Quadra 302 SUL)	23/09/2017	16:15	37,7°C	37,5°C	38,5°C	
10	Latitude: 10,19° S Longitude 48,33° CW Altitude: 261,0m Em frente à quadra 102 sul- próximo à pç. dos Girassóis	23/09/2017	16:27	36,6°C	35,8°C	37,5°C	
11	Latitude: 10,17° S Longitude 48,33° CW Altitude: 261,0m Em frente à Estação de Ônibus Apinajé (Quadra 101 NORTE)	23/09/2017	16:37	37,5°C	35,1°C	37°C	
12	Latitude: 10,17° S Longitude 48,33° CW Altitude: 261,0m Em frente à Polícia Federal (Quadra 302 NORTE)	23/09/2017	16:45	36,8°C	não há	37,0°C	






Fonte: autora, Juliana Cunha (2018).





A Tabela 4 (p. 140, 141 e 142) apresenta as temperaturas do piso aferidas no dia 23/09/2017 entre os horários de 14: 20h e 16: 45h. Percebe-se que a temperatura do piso medida no sol na avenida atinge números altíssimos como a do ponto 01, 75,5°C, em contraponto com a temperatura do piso de 42,8°C na sombra. Como pode-se observar, em todos os pontos, conforme Tabela 4 (p. 140, 141 e 142), as temperaturas do piso no asfalto estão acima dos 54°C.

Outro fator relevante é que a média das temperaturas dos pisos evidencia uma diferença de 19,2°C entre as temperaturas dos pisos no asfalto da avenida no sol e as temperaturas dos pisos no canteiro na sombra, sendo que a média das temperaturas dos pisos no sol na avenida, ou seja, no asfalto, é de 60,1°C em contraponto com a média de 40,9°C das temperaturas dos pisos, na sombra, no canteiro. A média das temperaturas dos pisos no canteiro, no sol, é de 56,2°C.

Tabela 4- Medição da temperatura do piso no Canteiro Central da Av. Teotônio Segurado.

Medições da Temperatura do Piso do dia 23/09/2017							
Pto	Localização	Data	Hs	Temperatura do Piso canteiro no sol	Temperatura do piso canteiro na sombra	Temperatura do piso avenida no sol	Imagem do local
1	Latitude: 10,27° S Longitude 48,33° W Altitude: 267,0m Em frente ao Ginásio do CEULP/ULBRA (Quadra 1.502 SUL)	23/09/2017	14:20	68,0°C	42,8°C	75,5°C	
2	Latitude: 10,27° S Longitude 48,33° W Altitude: 267,0m Em frente à Faculdade Católica (Quadra 1.402 SUL)	23/09/2017	14:30	59,4°C	42,2°C	60,1°C	
3	Latitude: 10,27° S Longitude 48,33° W Altitude: 267,0m Em frente à Estação de Ônibus Khraô (Quadra 1.202 SUL)	23/09/2017	14:40	56,5°C	43,0°C	60,7°C	

4	Latitude: 10,24°C S Longitude 48,33°CW Altitude:280,0m Em frente à Concessionária Toyota (Quadra 1.001 SUL)	23/09/2017	15:00	59,1°C	40,4°C	61,5°C	
5	Latitude: 10,22°C S Longitude 48,33°CW Altitude:293,0m Em frente à Concessionária Chevrolet (Quadra 701 SUL)	23/09/2017	15:08	58,0°C	não há	60,4°C	
6	Latitude: 10,22°C S Longitude 48,33°CW Altitude:276,0m Em frente ao supermercado BIG e à Estação de Ônibus Xambioá (Quadra 602 SUL)	23/09/2017	15:28	57,9°C	não há	65,4°C	
7	Latitude: 10,21°C S Longitude 48,33°CW Altitude:256,0m Em frente à Pç. Do Bosque (Quadra 502 SUL)	23/09/2017	15:33	56,2°C	não há	58,4°C	
8	Latitude: 10,21°C S Longitude 48,33°CW Altitude:274,0m Em frente ao Espaço Médico Empresarial (Quadra 401 SUL)	23/09/2017	15:40	49,0°C	37,5°C	58,3°C	

9	Latitude: 10,20°C S Longitude 48,33°CW Altitude:275,0m Em frente ao Espaço Cultural (Quadra 302 SUL)	23/09/2017	16:15	55,4°C	42,8°C	55,7°C	
10	Latitude: 10,19°C S Longitude 48,33°CW Altitude:261,0m Em frente à quadra 102 sul- próximo à pç. dos Girassóis	23/09/2017	16:27	55,0°C	36,1°C	55,5°C	
11	Latitude: 10,17°C S Longitude 48,33°CW Altitude:261,0m Em frente à Estação de Ônibus Apinajé (Quadra 101 NORTE)	23/09/2017	16:37	53,5°C	36,5°C	54,0°C	
12	Latitude: 10,17°C S Longitude 48,33°CW Altitude:261,0m Em frente à Polícia Federal (Quadra 302 NORTE)	23/09/2017	16:45	45,9°C	não há	55,8°C	

Fonte: autora, Juliana Cunha (2018).

Como se pode perceber, nos resultados apresentados, mesmo com a presença de arborização no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, as temperaturas tanto do ar quanto do piso, particularmente são elevadas, principalmente nas áreas não sombreadas. De acordo com Gartland (2010), pavimentos cobrem entre 25% e 50% das cidades. O mais comum, o asfalto, segundo a autora, “é o segundo aspecto mais quente da paisagem urbana, atrás somente dos materiais tradicionais para coberturas” (GARTLAND, 2010, p.61).

Paz (2009, p. 135), em sua pesquisa no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, recomenda uma arborização mais apropriada para o trecho por ele analisado. Justamente para proporcionar sombra, “tendo em vista que uma vegetação mais densa pode melhorar o conforto térmico, além de aumentar a umidade do ar”.

O canteiro central mesmo com uma natureza antropizada e modificada em alguns trechos apresenta temperaturas tanto do ar quanto do piso menos elevadas em suas áreas sombreadas, denotando a importância do sombreamento da arborização existente na amenização das temperaturas.

4.7. CONCLUSÕES

A busca por cidades sustentáveis é assunto de grande relevância atualmente. A preservação de áreas verdes consolidadas nos centros urbanos faz-se necessária para se alcançar uma sustentabilidade urbana e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

Conforme explanado anteriormente, o objetivo dessa dissertação foi analisar a proposta de implantação do sistema de transporte coletivo denominado *Bus Rapid Transit (BRT)* no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, considerando sua função atual como área verde para a cidade de Palmas - TO.

Em relação às temperaturas do ar medidas nos 12 pontos, no mês de setembro do ano de 2017, no período da tarde, as mesmas se apresentam com uma média de 38°C, sendo considerada elevada. Já em relação às temperaturas do piso, o qual reflete

o calor do seu material, percebe-se que, nos 12 pontos analisados, as temperaturas do piso no asfalto estão acima de 54°C. Vale ressaltar que, em um ponto, chegou a 75,5°C, sob o sol no asfalto, enquanto que, na sombra e no piso gramado, a temperatura registrada foi de 42,8°C. Uma diferença de 32,7°C. É fato que as áreas sem arborização atingem temperaturas elevadas contribuindo para a formação de ilhas de calor e o desconforto térmico da população de uma cidade, comprovando a importância da arborização existente na diminuição e amenização das temperaturas.

A capital do estado do Tocantins não apresenta indicadores que meçam de forma mais completa a questão da arborização da cidade, apesar de a Prefeitura ter elaborado documentos de relevância como o Diagnóstico e o Plano de Arborização.

Em relação às áreas verdes a queda no indicador, de 816,41, no ano de 2011, para 255,08 áreas verdes por 100.000 habitantes, em 2016, é significativa, demonstrando o aumento do desmatamento. Isso aponta a falta de políticas públicas para o controle e manejo dessas áreas verdes. Assim como os indicadores de qualidade do ar que não possuem norma ou monitoramento. E, ainda, os indicadores de mobilidade urbana que, dos 11 que compõem a metodologia Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES) do BID, analisados nesse estudo, apenas 2 não necessitam de recomendações do Relatório Anual de Progresso de Indicadores (RAPI Palmas 2017). Além disso, a Prefeitura não possui indicadores como distribuição modal, número de viagens, origem/destino e de demanda de passageiros, fundamentais para a elaboração de um projeto de *BRT*.

A presente pesquisa expôs as críticas da população através da Pesquisa de Opinião Pública e dos indicadores existentes para a cidade de Palmas - TO. A respeito da visão da população, os itens ligados à mobilidade urbana, áreas verdes, arborização, qualidade do ar e de vida aparecem na Pesquisa de Opinião Pública (POP Palmas 2017) como tópicos que requerem atenção e melhorias. Conforme demonstrado a grande maioria da população se desloca, na cidade, de ônibus e a maior parte dos usuários considera a qualidade do sistema de transporte coletivo de regular a péssimo. Sobre o tempo gasto de deslocamento, no geral, são gastos até 20

minutos da residência até o local da atividade principal. Itens esses, primordiais para a elaboração de um projeto de transporte coletivo eficiente.

A análise da implantação do *BRT* no eixo do canteiro central da AV. Teotônio Segurado demonstra que a desarborização será inevitável, o que configura uma problemática ambiental urbana.

A Avenida Teotônio Segurado possui quatro pistas de rolamento de veículos em cada sentido, o que pode vir a ser uma possibilidade de implantação desse eixo de transporte coletivo, nas pistas laterais adjacentes ao canteiro e em suas extremidades, por exemplo, uma vez que a arborização existente localiza-se em sua maior parte em seu eixo central.

A manutenção da riqueza de espécies nativas, presentes no canteiro central, deverá ser priorizada com ou sem implantação do *BRT*. Uma vez que o mesmo possui uma elevada diversidade de espécies nativas do cerrado, plantadas e naturais, segundo o Diagnóstico de Arborização Urbana (PALMAS, 2015a).

Portanto faz-se necessária a elaboração de estudos e relatórios pelo poder público para que o *BRT*, caso seja implantado, ocorra de forma compatibilizada com a arborização existente no canteiro. Sugere-se para que isso ocorra que as recomendações do Plano de Arborização de Palmas- TO (PALMAS, 2015c) sejam seguidas. A preservação dos maciços arbóreos existentes no canteiro central da Avenida Teotônio Segurado faz-se necessária, na busca pela sustentabilidade urbana para a cidade de Palmas - TO.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de todo o material levantado, analisado e exposto alguns questionamentos inquietam e possibilitam a continuidade ou aprofundamento de novas pesquisas.

Em um primeiro momento indaga-se: porque surgiu a necessidade de se fazer um estudo para provar a importância da arborização existente no canteiro central da Av. Teotônio Segurado?

Porque o poder público apresentou um projeto de transporte coletivo nesse local, mas por que foi apresentado um projeto de *BRT* sem abordar a questão da arborização existente ou abordando-a de forma superficial? Inclusive ignorando a arborização existente conforme apresentado nas pranchas do projeto disponibilizadas pela Prefeitura de Palmas.

Por que o poder público indica a elaboração de pesquisas, de suma importância para a implantação de um *BRT*, como a de demanda de passageiros, por exemplo, somente após o processo licitatório, quando a mesma deve ser feita antes de se iniciar o projeto? E por que o modelo de *BRT* proposto é para uma demanda de mais de 15 mil passageiros por hora, quando a demanda de toda a cidade para o transporte coletivo não chega nem a 3 mil passageiros por hora?

A questão é o projeto ou a forma como o poder público conduz esse processo? A quem interessa a execução desse tipo de projeto, da forma proposta, pulando etapas? Ao cidadão? À cidade?

Outra questão que se levanta: Se o ideal de “sustentabilidade urbana” não é alcançado sequer no eixo central da cidade, o que dirá das periferias, onde residem os mais pobres? Como primar pela sustentabilidade urbana no contexto de produção/reprodução mercantil de nossas cidades? Boa parte do problema se iniciou com o não cumprimento do planejamento de Palmas- TO em sua execução. Os interesses mercantis privados continuarão a se sobrepor aos interesses coletivos? A área urbana de Palmas- TO ainda possui muitos vazios urbanos, mas os loteamentos ‘urbanos’ na área rural deixaram de surgir?

Em relação à metodologia CES, alguns questionamentos também se abrem. Na pergunta 41, do tópico mobilidade, por exemplo, sobre o tempo gasto de deslocamento e satisfação dos entrevistados em relação a esse tempo gasto, seria importante, também, categorizar os usuários por modo de transporte nessa questão. Por exemplo, dos 34,9% dos usuários que gastam até 10 minutos para se deslocar quantos utilizam carro, moto ou transporte coletivo? Assim como em relação às mudanças climáticas globais, na questão 43, que coloca eventos climáticos extremos na pergunta. Talvez aí seria melhor mudar a questão para eventos microclimáticos pois se aproxima mais da escala intraurbana.

Enfim, são questionamentos que buscam a melhoria e avanço de abordagens para uma cidade melhor e mais justa. Se o poder público conduz o processo da forma que lhe convém o que fica claro e evidente é que faltam políticas públicas, as quais devem orientar tanto o gestor público quanto o cidadão para assegurar o direito de todos à cidade e à melhoria da qualidade de vida urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARFELLI, A. C. Áreas verdes e de lazer- considerações para sua compreensão e definição na atividade urbanística de parcelamentos do solo. **Revista de Direito Ambiental**, 2004.

BAOBÁ. Práticas Sustentáveis *et al.* **Pesquisa de Opinião Pública 2017- Palmas para o projeto Redes de Monitoramento Cidadão**. 2017a. 64 p. Disponível em www.issuu.com/redeveracidade >. Acessado em 15 fev 2018

BAOBÁ. Práticas Sustentáveis *et al.* **Relatório Anual de Indicadores 2017- Palmas para o projeto Redes de Monitoramento Cidadão**. 2017b. 28 p. Disponível em www.issuu.com/redeveracidade >. Acessado em 15 fev 2018

BARBOSA, G. S. O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Visões**. 4ª ed, nº 4, v. 1, jan/jun 2008.

BARREIRA, K. L. N. C. **Mobilidade Urbana em Palmas: Contradições, Cidadania e Sustentabilidade**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2009. 194f.

BAZOLLI, J. A. Os **Efeitos dos vazios urbanos no custo de urbanização da Cidade de Palmas – TO**. Dissertação. (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2007. 154 f.

BID. Banco Interamericano de Desenvolvimento. **Anexo 2- Indicadores da Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis**. Guia Metodológico. 2013. 191 p.

BHTRANS. **MOVE - Perguntas Frequentes** Disponível em <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/Onibus/MOVE/perguntas-frequentes-MOVE>>. Acessado em 15 jun 2016.

BRANCO, S. P. V. M. **Estudo e Aplicações de Sistema BRT- Bus Rapid Transit**. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Civil- 2012/2013). Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Universidade de Porto, Porto, Portugal. 2013. 172p. Disponível em <https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/69281/1/000155464.pdf>>. Acessado em 22 fev 2018.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro (CTB)**. Lei Nº 9.503, de 23 de Setembro de 1997 que institui o Código de Trânsito Brasileiro. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília: 2007.

_____. **Constituição Federal do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf>. Acessado em 10 mar 2018.

_____. Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade e Legislação Correlata**. 2 ed., atual. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002. Disponível em <<http://www.geomatica.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/03/Estatuto-da-Cidade.pdf>>. Acessado em 26/02/2018.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Caderno de Referência para a Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades, 2015.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Manual de BRT- Bus Rapid Transit- Guia de Planejamento**. Ministério das Cidades, 2008.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Mobilidade e Desenvolvimento Urbano. Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Brasília: MCidades, 2006.

_____. Ministério da Transparência, Fiscalização e Controle. **Relatório de Avaliação dos Resultados da Gestão**. Controladoria Geral da União, CGU-TO, 2017. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/9276.pdf>>. Acesso em 28/04/2018.

CADY, D. Sete motivos para não querermos o BRT. Salvador, 06 maio 2018. Instagram: @danielcady. Disponível em <<https://www.instagram.com/p/BicPHNNH50A/>>. Acessado em 07 maio 2018

CAMPOS, V. B. G. Uma Visão da Mobilidade Urbana Sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**. , v.2, p.99 - 106, 2006.

CARLOS, A. F. A. Da Organização à Produção do Espaço no Movimento do Pensamento Geográfico. In: CARLOS, A.F. A., SOUZA, M. L., SPOSITO, M. E. B. **A Produção do Espaço Urbano: agentes e processos, escalas e desafios**. São Paulo: Contexto, 2011. P.53-74.

CORRÊA, R. L. O Espaço Urbano: notas teórico-metodológicas. **Trajetórias geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. P.145-152.

COSTA, C. S. **Áreas Verdes: um elemento chave para a sustentabilidade urbana. A abordagem do Projeto GreenKeys**. Arqutextos, São Paulo, ano 11, n. 126.08, Vitruvius, nov. 2010. Disponível em

<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.126/3672>>. Acessado em 12 jul 2016.

FIGHERA, D. R. **A efetividade do projeto de cidade ecológica de Palmas (TO) pelos seus espaços verdes**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente), Universidade Federal do Tocantins, Palmas - TO. 2005. 187p. Disponível em <<https://www.sapili.org/livros/pt/cp020138.pdf>>. Acessado em 12 abr 2018.

FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas - TO em episódios de Primavera-Verão e de Outono- Inverno: Subsídios ao Planejamento Urbano**. 2015. 167p. Dissertação. (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2015.

FROTA, A. B., SCHIFFER, S. R. **Manual de Conforto Térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

GARTLAND, L. **Ilhas de Calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas / tradução: Sílvia Helena Gonçalves**. São Paulo : Oficina de Textos, 2010.

GOUVÊA, L. A. **Biocidade: conceitos e critérios para um desenho ambiental urbano, em local de clima tropical de planalto**. Nobel, São Paulo, 2002.

GUIA GPS. **Gestão Pública Sustentável**. Secretaria Executiva do Programa Cidades Sustentáveis em parceria com PUC-SP. São Paulo. 2016.

GEOPALMAS. **Sistema de Informações Geográficas de Palmas**. Disponível em: <<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/0B1C7nASyAeybflDXNFBHbWJLSUEzdGNWNIV0YjBjdDV0ZDJla2I3OXRQaWRfd21iQ25pcDA>>. Acesso em: 10/02/2018.

GRUPOQUATRO S/C. **Projeto da capital do estado do Tocantins: plano básico/memória**. Palmas: GrupoQuatro, 1989.

IBGE. **Estimativas de população das cidades em 2017**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/palmas/panorama>>. Acesso em: 10/02/2018.

_____. **População no último censo (2010)**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>>. Acesso em: 23/07/2018.

_____. **Tabela 1.8- População nos censos demográficos segundo as Grandes Regiões, as Unidades da Federação e a situação do domicílio 1960/2010**. 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>>. Acesso em: 30/10/2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Dados da rede do INMET. 2017. Acesso em: 05/10/2017

JORNAL BOCAO NEWS. **O projeto do BRT de Salvador está equivocado, afirma especialista.** Disponível em <<https://www.bocaonews.com.br/entrevista/358,o-projeto-do-brt-de-salvador-esta-equivocado-afirma-especialista.html>>. Acessado em 15 maio 2018.

JORNAL GAZETA DO POVO. **Após 40 anos, BRT dá sinais de cansaço em Curitiba.** Disponível em <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/apos-40-anos-brt-da-sinais-de-cansaco-em-curitiba-ebd0v31ocoigpl8fb7l6qxa32>>. Acessado em 15 jun 2016.

JORNAL MÃOS À OBRA. **Justiça declara o Projeto do BRT Palmas ilegal e cancela ações da Prefeitura para execução.** Disponível em <<http://www.jornalmaosaobra.com.br/2016/05/justica-declara-o-projeto-do-brt-palmas-ilegal-e-cancela-acoes-da-prefeitura-para-execucao/>>. Acessado em 01 jun 2016.

JORNAL METRO 1. **Arquiteto Paulo Ormino critica projeto do BRT em Salvador: 'Solução ultrapassada'** Disponível em <https://www.metro1.com.br/noticias/cidade/34478_arquiteto-paulo-ormindo-critica-projeto-do-brt-em-salvador-solucao-ultrapassada.html>. Acessado em 07 maio 2018.

LEFEBREVE, H. Especificidade da Cidade. In ____ **O Direito à Cidade**. São Paulo: Documentos, 1969, p. 45-49.

LEITE, C. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes**: desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012. 264 p., il.

LIMA- JUNIOR, J. M. et al. Mobilidade Urbana e Questão ambiental: um estudo de caso com trabalhadores formais da Praça dos Girassóis, em Palmas - TO. In NAVAL, L. P. (Org.). **Cidades e Meio Ambiente**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012. p.77-105.

MARICATO, E. O automóvel e a Cidade. **Revista Ciência e Ambiente**. n. 37, p. 5-12, 2008.

MASCARÓ J. L. **Sustentabilidade em Urbanizações de Pequeno Porte**. Porto Alegre: J. L. Mascaró, 2010. 212 p., il.

_____. **Infraestrutura Urbana**. Porto Alegre: L. Mascaró, J. Mascaró, 2005. 207 p., il.

MASCARÓ, L; MASCARÓ J. L. **Vegetação Urbana**. Porto Alegre, RS, Masquatro Editora, 2010. 167 p., il.

MPTO. Portal do Ministério Público do Estado do Tocantins. **MPE recomenda suspensão de audiência pública agendada pela Câmara Municipal para discutir revisão do Plano Diretor**. Disponível em <https://mpto.mp.br/web/portal/2018/03/16/mpe-recomenda-suspensao-de-audiencia-publica-agendada-pela-camara-municipal-para-discutir-revisao-do-plano-diretor>. Acessado em 30 abr 2018.

MPF NOTÍCIAS. **MPF/TO pede à Justiça Federal suspensão de licitação do BRT em Palmas**. Disponível em <http://noticias.pgr.mpf.mp.br/noticias/noticias-do-site/fiscalizacao-de-atos-administrativos/mpf-to-pede-a-justica-federal-suspensao-de-licitacao-do-brt-em-palmas>. Acessado em 01 jun 2016.

NAOAOBRTSALVADOR. Antes e Depois. Salvador, 05 jun 2018. Instagram:@naoaobrtsalvador. Disponível em <https://www.instagram.com/p/BjqYnG7FMvi/>. Acessado em 06 jun 2018.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **BRT Brasil- A Evolução das Cidades**. Disponível em: <http://www.brtrbrasil.org.br/index.php/quemsomosrodape#.WzzU6tVKjIU>. Acessado em 30 mai 2018.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Estudos de BRT no Brasil**. 2012. Disponível em: <http://www.fetransportdocs.com.br/downloads/28EstudosBRTBrasil.pdf>. Acessado em 30 jun 2018.

OLIVEIRA, C. F. P., BESSA K. Configuração Urbana e Transporte Público por Ônibus em Palmas – Sul (TO). **Revista interface**. n. 10, p. 179-196, 2015.

PALMAS. Prefeitura Municipal. **Diagnóstico da Arborização Urbana de Palmas-TO**. 2015a. 352p.

_____. Prefeitura Municipal. **Lei complementar nº 155**, de 28 de dezembro de 2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas, formulada para atender ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem-estar de seus habitantes, conforme estabelece a Constituição Federal/88, em seus arts. 182 e 183, e o Estatuto da Cidade, Lei Federal n.º10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em http://legislativo.palmas.to.gov.br/resultadopesquisa/?opcao=numero&tipo_lei=1&texto=155&btn_search=Search. Acessado em 14 dez 2017.

_____. Prefeitura Municipal. **Lei complementar nº 400**, de 02 de abril de 2018. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas - TO. Disponível em

<<https://legislativo.palmas.to.gov.br/media/leis/lei-complementar-400-2018-04-02-4-4-2018-9-25-47.pdf>>. Acessado em 30 abr 2018.

_____. Prefeitura Municipal. **Lei Municipal n. 468** de 06 de janeiro, de 1994. Aprova o Plano Diretor Urbanístico de Palmas (PDUP) e dispõe sobre a divisão do solo do município, para fins urbanos. Prefeitura Municipal de Palmas. Palmas - TO. 1994.

_____. Prefeitura Municipal. *et al.* **Plano de Ação Palmas Sustentável**. Campinas, 2015b. 289 p.

_____. Prefeitura Municipal. **Plano de Arborização Urbana de Palmas - TO**. 2015c. 113p.

_____. Prefeitura Municipal. Instituto Municipal de Planejamento Urbano (IPUP). **Plano BRT – Bus Rapid Transit**. Palmas, 2015d. 22 p.

_____. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte. **Termo de Referência- elaboração de projetos básicos e executivos e execução de obras do sistema de transporte–BRT (Bus Rapid Transit) na Região Sul de Palmas–Tocantins**. Palmas, 2015e. Disponível em <<http://www.palmas.to.gov.br/pagina/processo-licitatorio-do-brt/21/>>. Acessado em 09 jun 2018.

_____. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos. **Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Palmas é apresentado ao Conselho Municipal de Transporte**. Palmas, 2015f. Disponível em <<http://www.palmas.to.gov.br/secretaria/infraestrutura/noticia/1499501/plano-de-mobilidade-urbana-sustentavel-de-palmas-e-apresentado-ao-conselho-municipal-de-transporte/>>. Acessado em 09 jan 2018.

_____. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte- SMAMTT. **Planilha de Cálculo Tarifário- 2015**. Palmas, 2015g. Disponível em <www.palmas.to.gov.br/media/pagina_generica/arquivo/Planilha_de_custo.xls>. Acessado em 19 ago 2017.

_____. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana. **Publicação eletrônica** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <attmprojetos@gmail.com > em 13 mar. 2018.

_____. Prefeitura Municipal. Instituto Municipal de Planejamento Urbano. **BRT integrará as regiões Sul e Norte através de um sistema rápido e eficiente de Transporte Público Urbano**. Disponível em <<http://www.palmas.to.gov.br/secretaria/instituto-municipal-de-planejamento-urbano-de->

palmas-impup/noticia/1496350/brt-integrara-as-regioes-sul-e-norte-atraves-de-um-sistema-rapido-e-eficiente-de-transporte-publico-urbano/> Acessado em 13 mar. 2018.

PAZ, L.H.F. **A influência da vegetação sobre o clima urbano de Palmas-TO.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília-DF. 2009. 170p.

PINHEIRO, R. T., MARCELINO, D. G., MOURA, D. R. Impacto da Implantação do BRT na Arborização da região central de Palmas, Tocantins. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente.** vol. 46, p. 211-228, 2018.

RODRIGUES, A. M. **Produção e Consumo do e no Espaço- Problemática Ambiental Urbana.** Ano- S/D. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_bra=34623>. Acessado em 09 jan 2018.

RODOVALHO, S. A. **Palmas, do projeto ao plano: o papel do planejamento urbano na produção do espaço.** 2012. 193f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2012.

ROGERS, R., GUMUCHDJIAN, P. **Cidades para um pequeno planeta.** São Paulo: Ed. GG, 2015.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável.** 3ª Edição. Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 2008.

SILVA, V. C. P. **Palmas, a última capital projetada do século XX: uma cidade em busca do tempo.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

SILVA, M.F. *et al.* **Parecer Técnico sobre Projeto de Transporte e Urbanismo.** AFENG- Associação Feirense dos Engenheiros. Feira de Santana- BA. Agosto, 2015.

SITE DO BRT BRASIL. Disponível em <<http://brtbrasil.org.br/index.php/brt#.V5d0UPkrLIU>>. Acessado em 20 jul 2016.

VELASQUES, A. B. A.. **A concepção de Palmas (1989) e sua condição moderna.** Tese (Doutorado em Urbanismo) – Programa de Pós-graduação em Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

ANEXOS

ANEXO 01

PLANTA DE SITUAÇÃO *BRT* PALMAS- TRECHO 01 (EM VERMELHO) EQUIVALE AO *BRT* PALMAS CENTRO 2014 E TRECHO 02 (EM VERDE) EQUIVALE AO *BRT* PALMAS SUL IPUP- PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS



ANEXO 02
PRANCHA 06/08 DO PROJETO DO BRT PALMAS CENTRO 2014
IPUP- PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS - TO



ANEXO 03
PROJETO DA ESTAÇÃO TIPO 2 DO BRT PALMAS SUL
IPUP- PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS - TO

