



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS**

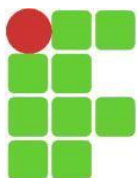


**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO PÚBLICA**

RAFAEL SILVA NEVES

**AVALIAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DA QUADRA 210 SUL
NA CIDADE DE PALMAS - TOCANTINS**

**Palmas - TO
2022**



Av. Joaquim Teotônio Segurado
Quadra 202 Sul, ACSU-SE 20, Conjunto 01, Lote 08, Plano Diretor Sul.
77.020-450 Palmas - TO
(63) 3229-2200 www.ifto.edu.br - reitoria@ifto.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO PÚBLICA

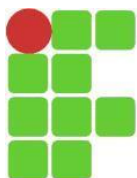
RAFAEL SILVA NEVES

**AVALIAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DA QUADRA 210 SUL
NA CIDADE DE PALMAS - TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do Título de
Tecnólogo do Curso Superior de Gestão Pública do
Instituto Federal do Tocantins, *Campus* Palmas.

Orientador: Prof. Pedro Heber Estevam Ribeiro
Coorientador: Prof. José Eustáquio Canguçu Leal

**Palmas - TO
2022**



Av. Joaquim Teotônio Segurado
Quadra 202 Sul, ACSU-SE 20, Conjunto 01, Lote 08, Plano Diretor Sul.
77.020-450 Palmas - TO
(63) 3229-2200 www.ifto.edu.br - reitoria@ifto.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

N511a Neves, Rafael Silva

Avaliação da cobertura vegetal da quadra 210 sul na cidade de
Palmas – Tocantins / Rafael Silva Neves. – Palmas, TO, 2022.
53 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Pública)
– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Palmas, Palmas, TO, 2022.

Orientador: Me. Pedro Heber Estevam Ribeiro
Coorientador: Dr. José Eustáquio Canguçu Leal

1. Manual de arborização. 2. Cobertura vegetal urbana. 3. Gestão
pública. I. Ribeiro, Pedro Heber Estevam. II. Leal, José Eustáquio
Canguçu. III. Título.

CDD 350

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

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



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS**

RAFAEL SILVA NEVES

**AVALIAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DA QUADRA 210 SUL
NA CIDADE DE PALMAS – TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública do Instituto Federal do Tocantins – Campus Palmas, como exigência à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Pública sob orientação do professor Mestre Pedro Heber Estevam Ribeiro, Coordenador: Prof. José Eustáquio Canguçu Leal.

Aprovada em: 23/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Pedro Heber Estevam Ribeiro
Presidente

Prof. MSc. Luiz Antônio Lopes Toledo
Avaliador 1

Prof. Dr. José Eustáquio Canguçu Leal
Avaliador 2



Documento assinado eletronicamente por **Pedro Heber Estevam Ribeiro, Servidor**, em 24/06/2022, às 10:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jose Eustaquio Canguçu Leal, Coordenador**, em 24/06/2022, às 14:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Antonio Lopes Toledo, Servidor**, em 24/06/2022, às 18:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

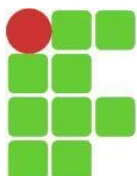


A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1674272** e o código CRC **4D3ECAFD**.

Quadra 310 Sul, Lo 5, s/n, esquina com a Avenida NS 10 - Plano Diretor Sul — CEP 77.021-090
Palmas/TO — (63) 3236-4000
portal.iftoc.edu.br — reitoria@iftoc.edu.br

Referência: Processo nº 23236.013972/2022-10

SEI nº 1674272



Av. Joaquim Teotônio Segurado
Quadra 202 Sul, ACSU-SE 20, Conjunto 01, Lote 08, Plano Diretor Sul.
77.020-450 Palmas - TO
(63) 3229-2200 www.iftoc.edu.br - reitoria@iftoc.edu.br

“Dedico todo o esforço que depositei neste trabalho ao meu professor, Lourival Gonçalves da Glória (in memoriam), que foi um exemplo de caráter e dignidade”.

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho de conclusão de curso contou com a colaboração de diversas pessoas, dentre as quais agradeço:

Ao professor orientador que durante todo o processo acompanhou pontualmente, dando todo o suporte necessário para o desenvolvimento do projeto.

Aos professores do Curso de Gestão Pública que através dos seus ensinamentos permitiram que hoje eu pudesse estar concluindo este trabalho.

A todos que participaram da pesquisa, pela colaboração e disposição no processo de obtenção de dados.

Aos meus familiares e amigos que me apoiaram a cada momento e não permitiram que desistisse.

RESUMO

Na gestão pública das cidades, existem normativos municipais que direcionam o planejamento da arborização urbana e o respectivo manejo, a fim de alcançar resultados, benefícios e segurança à população. Nessa perspectiva, este estudo tem por objetivo realizar uma análise da cobertura vegetal (arbórea) da Quadra 210 Sul, no Município de Palmas, Capital do Estado do Tocantins, demonstrando se a distribuição das árvores obedece às recomendações de Manual para áreas urbanas. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para construção da fundamentação teórica, com base em autores brasileiros, com publicações entre 2012 e 2021. Na pesquisa de campo, foram coletadas informações gerais sobre a gestão da arborização da cidade de Palmas (TO), seguida de um inventário por amostragem de 39 espécies localizadas na Quadra 210 Sul, que é uma microrregião da cidade, contexto principal desta pesquisa. Além disso, dados na forma de imagem foram apresentados, por meio de fotografias obtidas pelo pesquisador a campo, para demonstrar os danos e possíveis riscos com a arborização já existente. Os resultados apontam que a cidade de Palmas conta com um Manual de Arborização Urbana, que são diretrizes para elaborar o planejamento da arborização. Além disso, a amostragem revela a diversidade de espécies, que pode ser encontrada na Quadra 210 Sul na cidade de Palmas. Diante desses dados e informações, o planejamento da arborização é essencial para o manejo e adequação de possíveis problemas, como forma de solucionar os impasses apresentados. Infere-se que o inventário, o planejamento da arborização e o manejo são estratégicos na gestão pública de ambientes arborizados na cidade de Palma (TO), mais especificamente na Quadra 210 Sul, permitindo maior qualidade de vida e segurança para a população.

Palavras-chave: Manual de arborização. Cobertura vegetal urbana. Gestão pública.

ABSTRACT

In the public management of cities, there are municipal regulations that direct the planning of urban afforestation and the respective management, in order to achieve results, benefits and safety for the population. In this perspective, this study aims to carry out an analysis of the vegetation cover (arboreal vegetation) of Quadra 210 Sul, at Palmas City, Capital of the State of Tocantins, demonstrating whether the distribution of trees follows the recommendations of the Manual for urban areas. Therefore, a bibliographic research was carried out to build the theoretical foundation, based on Brazilian authors, with publications between 2012 and 2021. In the field research, general information was collected on the management of afforestation from the city of Palmas (TO), followed by from a sampling inventory of 39 species located in Quadra 210 Sul, which is a micro-region of the city, the main context of this research. In addition, data in image format were presented, through photographs obtained by the researcher in the field, to demonstrate the damage and possible risks with the existing afforestation. The results indicate that Palmas City has an Urban Afforestation Manual, which are guidelines for preparing afforestation planning. Furthermore, the sampling reveals the diversity of species, which can be found at Quadra 210 Sul in the city of Palmas. Faced with these data and information, the afforestation planning is essential for the management and adequacy of possible problems, as a way of solving the presented impasses. It is inferred that the inventory, the afforestation planning and its management are strategic in the public management of wooded environments in Palmas City (TO), more specifically in Quadra 210 Sul, allowing greater quality of life and security for the population.

Keywords: Afforestation manual. Urban vegetation cover. Public administration.

LISTA DE IMAGENS

Figura 1: Perigo quanto à fiação e baixa visibilidade de sinalização	38
Figura 2: Árvores que geram estragos nas calçadas da Quadra 210 Sul	38
Figura 3: Árvores que não respeitaram a faixa de serviço nem a faixa livre.	39
Figura 4: árvores cujos frutos e flores são inadequadas para essa área urbana.	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação Técnica dos Responsáveis e Colaboradores da Arborização Urbana	29
Quadro 2: Relação entre a largura mínima da faixa de serviço e o canteiro	32
Quadro 3: Relação das espécies de árvores mais utilizadas na arborização de Palmas.	33
Quadro 4: Lista das árvores da Quadra 210 Sul menos frequentes no local	35
Quadro 5: Percentual de espécies existentes na Quadra 210 Sul	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.2. JUSTIFICATIVA	13
1.3. OBJETIVOS	14
1.3.1. Objetivo Geral	14
1.3.2. Objetivos Específicos	14
2. REFERENCIAL TEORICO	15
2.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ARBORIZAÇÃO URBANA	15
2.2. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO	19
2.3. ESPECIFICAÇÕES QUANTO À ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA	22
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
3.1. TIPO DE PESQUISA	27
3.2. ÁREA DE REALIZAÇÃO	27
3.3. INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS	27
3.4. PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
4.1. INFORMAÇÕES GERAIS: GESTÃO PÚBLICA DA ARBORIZAÇÃO EM PALMAS	29
4.2. DADOS QUANTITATIVOS: O QUE OS NÚMEROS REVELAM	33
4.3. IMAGENS INFORMATIVAS: DANOS E RISCOS À POPULAÇÃO	37
4.4. DISCUSSÃO	40
4.4.1. Sobre o planejamento da arborização urbana de Palmas (TO)	40
4.4.2. Análise da Quadra 210 Sul: integrando informações e dados	44
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	51
ANEXO I	53

1. INTRODUÇÃO

Nas décadas recentes, a industrialização em alta escala têm estimulado a migração do camponês para o ambiente urbano, provocando um crescimento desordenado da cidade. Para comportar esse aumento populacional, torna-se necessária a construção de novas edificações, que contém materiais que quase sempre provocam mudanças nos padrões ambientais urbanos.

Segundo Pinheiro; Souza (2017), este fenômeno tem alterado de forma significativa os ambientes e espaços urbanos, causando mudanças nas características climáticas, do solo, dos mananciais de água e da infraestrutura das cidades. Nesse contexto, essas alterações ambientais afetam a qualidade de vida da população, distanciando os habitantes de uma relação harmoniosa e sustentável com o ambiente natural.

Para Martelli; Santos Junior (2015), as diferenças nas características térmicas dos elementos utilizados em construções, comparados à vegetação, favorecem o aumento da temperatura local e regional. Percebe-se, assim, a importância da arborização urbana na redução do calor. Não há como negar os benefícios gerados por uma infraestrutura verde na qualidade de vida da população urbana.

Trentini (2016) expõe que as áreas de vegetação nos centros urbanos de grande e médio porte, quase sempre são restritas a parques, jardins e praças, mas existem aquelas cidades que possuem faixas, ainda que reduzidas, de florestas nativas. Pode-se acrescentar que a análise de inventários arbóreos, na atualidade, grande parte da população nacional que habita as cidades de grande e médio porte, precisam da arborização para se harmonizar com o ambiente urbano.

No contexto brasileiro, de acordo com Mascaró (2012), as estimativas avançam 80% da população, que vivem em áreas urbanas. É nesse ambiente, quase que totalmente urbanizado que a árvore se transforma na espécie vegetal que melhor se adapta ao concreto das edificações. Para Osaka; Takenaka; Silva (2016) a arborização das vias e ruas vem contribuir de forma decisiva.

No contexto brasileiro, há exemplos de cidades que, apesar de seu crescimento, criaram áreas destinadas à manutenção do espaço verde. No entanto, há quem teça comentários de que esses espaços têm maior característica estética, ou ainda política. Porém, nota-se o conforto ambiental encontrado nesses espaços, por causa da presença maciça de árvores, arbustos, gramíneas e outras formas de vegetação (OLIVEIRA; ALVES, 2013).

Cabe relatar que o conforto ambiental, segundo Martelli (2016), é a sensação de bem estar relacionada aos fatores ambientais. Nesse aspecto, entende-se que a urbe deve proporcionar um clima que leve à população sensações de conforto térmico, acústico, luminoso ou visual. Em outras palavras, a vegetação contribui diretamente na diminuição de radiação solar, ajuda na redução de ruídos; tem ainda como característica a redução da poluição do ar, além de contribuir com o paisagismo estético. Conforme Gonçalves et al (2012), a arborização, se bem planejada, valoriza a área urbana e as edificações no seu entorno.

Pode acrescentar que muito se tem referido à implementação de áreas verdes nas cidades, mas qual a implicação, dificuldades e necessidades da arborização urbana? Seria ideal que todo processo de arborização urbana fosse pré-estabelecido em projetos específicos e que pudesse garantir a segurança dos habitantes e a preservação das construções e edificações.

Gonçalves et al (2016) defendem que toda iniciativa de arborização deve estar diretamente relacionada às políticas urbanas, com observância das legislações municipais. Nesse sentido, ainda que a arborização urbana possa ser elaborada de forma isolada, deve-se considerar que é parte integrante do perímetro urbano.

Nessa linha de pensamento, Gomes (2012), via Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana, indica que o planejamento da arborização urbana deve considerar questões como: que tipo de arbóreo será plantado, como será realizado o plantio, a localização e o momento da execução do plano municipal. Dito de outra forma, o projeto de arborização necessita respeitar os valores culturais, ambientais e históricos da cidade, harmonizando-se com o contexto urbano.

Cada cidade ou região precisa implementar e adaptar o plano de arborização, para que as espécies mais adequadas possam contribuir para o conforto das cidades, bem como preservar construções, passeios, rodovias e ruas.

Diante do exposto, a proposta desse estudo é realizar uma avaliação da cobertura vegetal da Quadra 210 Sul, em Palmas, estado do Tocantins, onde foram identificadas se a arborização nessa localização da cidade atende aos objetivos intrínsecos da arborização urbana, obedecendo às recomendações do Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana.

Considerando-se que o tempo disponível para a realização do projeto é bastante exíguo, não serão avaliados os efeitos da arborização sobre o conforto térmico, acústico, produtores de água, carbonização social, uma vez que os mesmos

demandam maior prazo para avaliação, além de serem necessários levantamentos em períodos distintos. No entanto, esta pesquisa poderia fazer parte de uma futura dissertação de Mestrado.

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

Este trabalho de conclusão de curso propôs responder a seguinte questão: a cobertura arbórea da Quadra 210 Sul em Palmas, Tocantins estão de acordo com as recomendações do Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana? Após o levantamento dos tipos de árvores e sua adequação quanto à preservação das construções e componentes urbanos, pode-se indicar e sugerir a complementação e/ou substituição de árvores de forma a atender as orientações técnicas e político-ambientais à luz da Gestão Pública para a excelência.

1.2. JUSTIFICATIVA

Com base nas informações da prefeitura, a capital do Tocantins, Palmas foi planejada para ser capital, sendo fundada em 1989. Segundo o IBGE, em 2017 a população estimada era de 286.787 habitantes, sendo entre as capitais brasileiras, a que apresenta menor população. Com duas estações climáticas definidas, a capital apresenta uma temperatura média anual de 26°C, sendo considerada uma das cidades mais arborizadas do Brasil.

Um das justificativas deste estudo é apresentar se a arborização está dentro das recomendações estabelecidas pelos órgãos municipais responsáveis pela infraestrutura e planejamento, ao analisar se: as árvores encontradas na área urbana são nativas; outro detalhe importante é se as arvores existentes se encontravam plantadas, respeitando-se a localização e a cidade construída ao seu redor. Para tanto, justifica-se também o fato de terem sido adquiridas de outras regiões (ou não) e cultivadas conforme manual de planejamento urbano.

É relevante pesquisar e indicar se houve um plano de arborização prévio, conforme recomendações estruturais e ambientais da capital Palmas. Isso porque é importante perceber se houve a observância da cobertura arbórea na Quadra Sul 210, área residencial de Palmas, onde se percebeu que grande parte das árvores daquela localidade tem causado desconforto e prejuízo nas edificações e passeios dos habitantes daquela quadra específica.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

Realizar uma análise da cobertura vegetal (arbórea) da Quadra 210 Sul, no Município de Palmas, Capital do Estado do Tocantins, demonstrando se a distribuição das árvores obedece às recomendações de Manual para áreas urbanas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Demonstrar a importância do plantio correto das árvores nas calçadas, verificando as orientações e informação da coordenação geral responsável pela arborização na cidade de Palmas
- Analisar os dados quantitativos por meio de gráficos e quadros (tabelas) que evidencia as espécies que se encontra na Quadra 210 Sul.
- Verificar o porte das árvores em relação ao tamanho das raízes de modo a não danificar os passeios ou vias públicas, incluindo a oferta de sombra adequadamente.

2. REFERENCIAL TEORICO

Nos últimos anos, vimos sentindo que os dias estão cada vez mais quentes. A temperatura média global tem aumentado e vem colocando o meio ambiente como o centro das atenções. Vemos a cada dia novas publicações na mídia sobre o prolongamento da época de estiagem, eventos catastróficos como inundações, furacões e outros fenômenos meteorológicos que estariam relacionados às mudanças críticas de temperatura (MENDES; OLIVEIRA, 2019).

Por outro modo, a migração humana desencadeada pela Revolução Industrial no século XVIII, provoca o crescimento das cidades, onde a cobertura natural dá lugar ao concreto, madeira e outros componentes da construção civil e que compõem as edificações. Para Periotto et al (2019) essa evasão do meio campesino fez com que grande parte da biodiversidade nativa fosse depredada e outros cultivos arbóreos fossem inseridos no paisagismo das cidades, sobretudo das cidades grandes e médias (com mais de 250 mil habitantes).

Embora esse ciclo tenha diminuído, com o processo de recuperação da vegetação por meio da arborização urbana não resgatou a riqueza da biodiversidade já bastante comprometida. Arborização urbana é categorizada como o conjunto de áreas públicas ou privadas como parques, jardins e demais áreas verdes, com vegetação predominantemente arbórea ou em estado natural (LIMA et al, 2017).

2.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização desempenha importante função no meio urbano. Além dos aspectos estéticos, as árvores produzem sombra, ajudam na redução de ruídos, proporcionam melhor qualidade do ar e, conseqüente melhora na qualidade de vida da população. Nas vias públicas a vegetação atua na retenção de material particulado sendo, inclusive, a fotossíntese responsável pela reciclagem dos gases produzidos por veículos, fábricas, entre outras fontes poluidoras (SILVEIRA et al, 2020).

Importante ressaltar que a arborização urbana precisa de um planejamento ambiental apropriado, para trazer benefícios para os espaços urbanos. Em seus aspectos conceituais, a arborização urbana se refere aos fatores físicos e territoriais de uma dada cidade, sendo o conjunto de terrenos públicos e particulares, com a presença de árvores nativas ou transplantadas (OSAKA, TAKENAKA, SILVA, 2016).

No perímetro urbano as espécies de árvores nem sempre estão em volume adequado ou mesmo em situações de cultivo consideradas apropriadas. Sendo assim,

a relevância e a funcionalidade da vegetação urbana estão associadas, dentre outros aspectos, ao paisagismo e ao ambiente, onde se diferenciam os microclimas urbanos, e contribuem para aprimorar o conforto urbano e a percepção da população quanto à harmonização espacial (MASCARÓ, 2012).

Do mesmo modo, o espaço urbano contém características diferenciadas para as árvores, que não se encontram no ecossistema de origem, consideradas padrão, porque são facilmente impactadas pelas ações danosas efetuadas pela população. De fato, as espécies ditas nativas são as que detêm maiores adaptações para compor a vegetação urbana, por integrarem ao clima local, com resistência maior climática do que uma espécie exótica (MARTELLI, 2016).

Nessa linha de pensamento, a biodiversidade dentre estas espécies nativas precisam mais bem valorizadas na arborização urbana, promovendo o planejamento do plantio e conservação mais apropriados. Constrói-se inclusive uma adaptabilidade da fauna do entrono da cidade, ampliando, a percepção de pertença da população pelas características originais da cidade onde habitam (GONÇALVES et al, 2018).

Por outro lado, as espécies de árvores não-nativas podem converter em problemas quando ao equilíbrio do ecossistema nativo de uma cidade, mesmo que seja planejado, por isso mesmo são denominadas de exóticas: Tratam-se de espécies que estão localizadas fora de seu habitat natural, podendo serem transplantadas ou dispersas naturalmente por fatores ambientais como os ventos que carregam sementes, por exemplo. Vale lembrar que o conjunto de espécies exóticas pode se transformar em um problema grave, se iniciam o ciclo autorregenerativo, invadindo o território das espécies nativas, levando ao desequilíbrio nas interações ecológicas (BONAMETTI, 2020)

Recomenda-se que as espécies exóticas não vão além de 15% de toda a vegetação local. Assim sendo, a arborização urbana tem suas vantagens que diminuem os efeitos danosos, da redução da biodiversidade vegetal. Nesse contexto, torna-se necessário um estudo e um planejamento criterioso. Existe, então, a necessidade de se realizar um levantamento detalhado antes da implementação de projetos urbanos para arborização, por meio de avaliação de todas as condicionantes com os componentes formadores da diversidade arbórea já existentes na cidade (CADONÂ et al, 2015).

Torna-se necessário definir a importância com os cidadãos ao se utilizar as espécies de árvores nativas e com adaptabilidade ao ambiente urbano, para evitar

que possíveis espécies exóticas se alastrem e possam prejudicar a estabilidade ecológica. Ao plantar mudas de árvores nativas pode diminuir consideravelmente os processos de drenagem de águas pluviais urbanas, aprimorando, sempre que possível, a infiltração no solo, pela diminuição do impacto das águas durante e após chuvas torrenciais (MENDES; OLIVEIRA, 2019).

Segundo Periotto et al (2019), as vantagens que a arborização traz para o microclima urbano são essenciais, sendo a influência arbórea nas cidades, precisam estar em harmonia com seus componentes mais fundamentais: edificações, ruas, praças, jardins. A arborização atua no controle da umidade relativa do ar, reduzem os efeitos da variação das altas temperatura, por causa das sombras, amenizam os problemas de poluição sonora, além da apreciação estética e paisagística (LIMA et al, 2017).

Arborizar para a redução de poluentes atmosféricos foi determinado internacionalmente, para direcionar a industrialização a reduzir a emissão de gases do efeito estufa (principalmente dióxido de carbônico e metano). Nessa perspectiva, as cidades médias e as metrópoles devem adotar políticas e medidas de redução aptas em abaixar os níveis de emissão desses gases pelo processo permanente de arborização e preservação das árvores já existentes nas cidades e seu entorno (SILVEIRA et al, 2020).

Mai recentemente, a busca nacional e internacional sobre as mudanças climáticas e chuvas com deslizamento, tem voltado os olhares para o planejamento da arborização urbana, sobretudo em áreas de risco. Além disso, os governos locais tem incentivado cada vez mais o investimento em plantação de árvores nas cidades, para auxiliar a recomposição climática e reduzir o poder de deslizamentos com perdas de vida e perdas materiais (LOCASTRO et al, 2017).

Com efeito, a poluição ambiental tem disso enfatizado, como um dos principais problemas a ser discutido por gestores municipais, órgãos ambientais estaduais e federais, bem como pela sociedade, pois a arborização ameniza os impactos da poluição, mas não reduz os gases nocivos a patamares desejáveis de saúde coletiva. Dessa forma, a arborização urbana tem uma relação especial com a poluição atmosférica e a filtração de seus efeitos danosos, embora em níveis aquém do satisfatório (BONAMETTI, 2020).

Nas pesquisas de Osaka; Takenaka; Silva (2016, p. 100)

Por um lado, ela gera benefícios para o ambiente e, consequentemente, para o homem. Porém, para desempenhar essa função a integridade das árvores é ameaçada. Para usufruirmos das 6 vantagens de tal relação é necessário manter árvores nas cidades, mas em condições que permitam, no mínimo, a sobrevivência dessa vegetação.

Para tanto, o cenário atual brasileiro aponta para índices não tão satisfatórios em se tratando de planejamento ambiental vinculado à arborização urbana, mesmo após o Encontro Nacional sobre Arborização Urbana que ocorreu em Porto Alegre, em 1985.

Entretanto, após esse marco inicial, as cidades começaram a elaborar seus Manuais de Arborização Urbana, sendo que o de Palmas (2016) traz que: “A árvore tem por finalidade melhorar a estética e o microclima local”, simbolizando o início do planejamento arbóreo para a capital do Tocantins. Palmas, então começa seu pioneirismo entre as cidades do Estado de Tocantins, sendo uma das primeiras cidades do referido estado a incluir esse planejamento em seu plano ambiental.

Importante que cada cidade possa elaborar seus planos de arborização urbana, conforme características de cada ecossistema, tanto urbano, quanto no seu entorno, reconhecendo a arborização com indispensável ao plano diretor urbano, que é diferenciado conforme características ambientais locais. Isso justifica a importância de escolher as espécies arbóreas mais apropriadas para o cultivo, criando diretrizes apropriadas e singulares para a arborização (BONAMETTI, 2020).

Há outros fatores que precisam ser verificados, tais como; a largura do passeio, fiação elétrica, microclima, solo e umidade da localidade, que são variáveis que demonstram ser imprescindíveis na análise e processos para a seleção da espécie arbórea. Ademais, o manejo ideal das espécies também precisa ser avaliado como sendo primordial no planejamento da arborização. Acrescenta-se que os métodos e épocas de poda e as especificidades do cultivo precisam ser repassadas em forma de capacitação para os responsáveis manutenção (LOCASTRO et al, 2017).

Da mesma forma, há certas recomendações de conservação que são necessárias, pois ao podar erroneamente, ultrapassando o potencial de regeneração das árvores pode, causas apodrecimento do caule, ou secamento excessivo dos galhos e da casca protetora da árvore a parasitos e causar danos à estética e funcionalidade. Nesses sentidos, os municípios precisam elaborar e executar políticas públicas locais, estaduais ou federais, incluindo recomendações em seu Manual de Arborização, para assegurar a preservação das árvores (SILVEIRA et al, 2020).

Deve-se atentar para o fato de que o desenvolvimento das vias urbana precisa estar em harmonia com a arborização em ruas, avenidas, praças e jardins. De fato, o avanço das políticas ambientais no país, o aumento da capacidade organizacional dos centros urbanos e as diretrizes de arborização urbana têm exigido amplas discussões da gestão pública sobre o planejamento ambiental dos projetos de arborização (LIMA et al, 2017).

Cabe acrescentar que a natureza fundamental da arborização e os impactos causados na infraestrutura de concreto coloca a sociedade contra a arborização, porque danificam calçadas, muros, paredes e outras alvenarias. Para tanto, a arborização urbana deve ser um meio de conforto e herança para as futuras gerações. Entretanto, para que se possam aproveitar todos os benefícios oferecidos pelo conjunto arbóreo, deve haver um planejamento. Planejar a arborização de ruas é escolher a árvore certa para o lugar certo (LOCASTRO et al, 2017).

2.2. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO

No contexto brasileiro, existe uma flora das mais diversificadas do planeta, porém tal biodiversidade se distribui ao longo de todo o território, sendo nativa conforme sua localização geográfica originária. Estas características originais estão de acordo com o clima regional e conforme cada tipo de solo, sendo importante que cada cidade realize e execute seu planejamento arbóreo (TRENTINI, 2016).

Segundo Gomes (2012), devem ser obedecidas recomendações quanto à composição de espécies a serem utilizadas na arborização urbana:

- a) na composição da arborização, deve-se escolher uma só espécie para cada rua, ou para cada lado da rua ou para um certo número de quarteirões, conforme sua extensão. Isso facilita o acompanhamento de seu desenvolvimento e a manutenção destas árvores, como as podas de formação e contenção, quando necessárias, além de maximizar os benefícios estéticos.
- b) Considerar a recomendação de que uma única espécie não deve ultrapassar o limite de 10 a 15% do total da quantidade de árvores existentes em um mesmo bairro ou região. Em geral, recomenda-se um número mínimo entre 10 e 20 espécies para utilização em um plano de arborização.

É importante essencial no planejamento considerar que no conjunto das de espécies, o município planeje o equilíbrio entre nativas e exóticas, recomendando aos órgãos responsáveis pela arborização municipal, a preferência por árvores nativas.

Enfatiza-se que as mudas nativas da região microclimática, na qual se situa a cidade, possuem maior adaptabilidade ao ecossistema local, promovendo dessa maneira a sua preservação, assim como a restauração e a volta de pássaros e outros

animais nativos, voltando-se, assim, para a sustentabilidade local. Para tanto, as espécies nativas com potencial para a arborização de ruas devem ser criteriosamente escolhidas para que não danifiquem a infraestrutura ou as edificações, que precisa fazer parte do planejamento (DUARTE et al, 2017).

Destaca-se que deve haver informação da resposta das árvores, mesmos as nativas, ao ambiente urbano, ao microclima e ao solo, o que se sugere que sejam propostos cultivos de controle, em uma pequena área urbana para que seja analisada suas características e adaptabilidade nas cidades. Tudo isso, para evitar inconvenientes e destruição de passeios e outros danos comuns em arborizações sem planejamento e sem critérios científico-ambientais (FIRMO et al, 2019).

Quando se depende da região ou quadra urbana a ser arborizada, deve-se planejar de forma que a se saiba quais as árvores perdem as folhas em determinado período do ano, para não sobrecarregar a limpeza da cidade em épocas de perda de folhas, devendo espalhar essas espécies pela cidade afora de modo a amenizar os impactos em uma só região. Esse planejamento é amplamente relevante para o aproveitamento das estações climáticas e assim ter sombra justamente quando as árvores estiverem folhadas (GONÇALVES, CAMARGO, SOARES, 2012).

Pode-se acrescentar que no planejamento arbóreo urbano, é indispensável conhecer, antecipadamente, o formato e o tamanho da copa das árvores, que necessitam ser compatíveis com o espaço urbano onde serão cultivados. Essa característica, quando planejada previamente permite o trânsito fluente de veículos e da população, evitando, também, danos às fachadas dos prédios e/ou incompatibilidade com a fiação, o semáforo e a iluminação próximos às árvores (MARTELLI; SANTOS JUNIOR, 2012).

Durante a elaboração do planejamento e após identificar as recomendações do Manual de Arborização Urbana, em relação às calçadas, precisa-se cultivar somente espécies cujas raízes possuem enraizamento mais fundo, a fim de evitar as rachaduras e a destruição dos passeios, asfaltos, muros e alicerces menos profundos. Destaca-se que na área urbana, mesmo as árvores com raízes profundas têm raízes superficiais, em virtude do solo ou por causa de espaço insuficiente para enraizamento (CADONÃ et al, 2015).

No planejamento deve-se dar preferência aos tipos de árvores que não tenham flores ou frutos que possam prejudicar as podas, ou que atraiam animais indesejáveis, sobretudo insetos. Assim sendo, é preciso selecionar árvores mais resistentes a

pragas e doenças, porque não se pode utilizar venenos ou inseticidas nas áreas urbanas, para não intoxicar a população. Nesse contexto, precisa-se optar por árvores com galhos mais resistentes e que fixem mais fortemente no solo, para evitar derrubadas durante ventanias ou tempestades (PINHEIRO; SOUZA, 2017).

Conforme Silva et al (2019), o planejamento urbano expande qualitativa e quantitativamente a arborização em diferentes regiões da cidade, minimizando as desvantagens quanto ao crescimento desordenado dos municípios. De toda forma, é necessário identificar as diretrizes em cada cidade, para que se possa prevenir contra resultados indesejáveis, somente depois que as árvores já alcançarem uma estatura que já não dá mais para controlar os prejuízos aos moradores.

Nas pesquisas de Abreu et al (2020, p. 43), encontra-se que:

A Arborização Urbana vem sendo considerada uma temática fundamental a ser incorporada no planejamento urbano, pois seus serviços ecossistêmicos podem contribuir com as futuras gerações e melhorar a qualidade de vida da população, além de evitar o aumento de problemas ao meio ambiente. Para isso, a criação de legislação e de diretrizes específicas podem possibilitar sua devida implantação.

Percebe-se que o planejamento e as diretrizes dos manuais de arborização urbana devem procurar plantar árvores com os diferentes usos do solo urbano, contribuindo e orientando um arborizar mais consistente e ideal. Com efeito, o planejamento da arborização visa o crescimento da própria cidade e induz o fracionamento do solo, possibilitando ao mercado imobiliário, a inclusão do tipo de árvores próximos aos imóveis para que se possam planejar a construção e evitar arquiteturas incompatíveis com o entorno arborizado.

Por outro lado, não havendo o planejamento apropriado, podem ocorrer problemas arquitetônicos e estruturais dos imóveis, além de inviabilizar calçadas pela própria presença de árvores já desenvolvidas no local ou na proximidade do imóvel (CADONÃ et al, 2015). Nesse caso, os padrões de energia e telecomunicações devem obedecer às árvores já cultivadas, ou seguir um alinhamento com o planejamento arbóreo da cidade.

Para Duarte et al. (2017), a ausência de planejamento por parte das instituições públicas e privadas é determinante para a degradação das estruturas públicas e a segregação socioespacial. No âmbito ambiental, o processo de urbanização desenfreado desempenha intensa pressão sobre a vegetação existente, deste modo o acesso aos benefícios proporcionados pela arborização se tornou uma ferramenta de geração de lucros, resultando em uma segregação socioespacial.

Da mesma forma, a arborização urbana passou a ser concebida como uma estratégica nas últimas décadas, determinando normas e especificações técnicas para que sejam implementadas e manejadas a favor do desenvolvimento da vegetação urbana. Para tanto, torna-se necessário que cada cidade construa seu próprio plano diretor de arborização, isto é, um método mais amplo, com medidas a serem adotadas para a expansão, principalmente depois de aprovado o manual de arborização urbana que é um marco ambiental para as cidades (DUARTE et al, 2017).

Conforme dados das pesquisas de Gonçalves et al (2018, p. 132):

O aperfeiçoamento e o aumento das investigações relacionadas à arborização urbana são imprescindíveis, visto que estas ações comprovam e evidenciam a importância deste elemento na melhoria da qualidade ambiental e na vida da população. No entanto, a implantação de áreas verdes em ambientes urbanos sem qualquer estratégia e planejamento pode acarretar inúmeras consequências e prejuízos econômicos.

Dessa maneira, é necessário adotar parâmetros detalhados na escolha das espécies, levando-se em consideração as suas especificações de tronco e folhas, bem como as variações ambientais das microrregiões das cidades.

Cada cidade com sua infraestrutura ambiental, quando bem planejada e executada, passa a ser mais preservada, sustentável, contribuindo para a redução da perda da árvore por causa de apodrecimento causado por parasitas ou manejo incorreto. Assim sendo, o planejamento diminui o risco de perder o investimento arbóreo seja na cidade toda, ou em pequenas regiões planejadas, preservando o ambiente urbano (FIRMO et al, 2019). Ainda existe no Brasil, uma deficiência quanto à informação, de estratégia ambiental e de manejos que necessitam da participação de profissionais capacitados para gerenciar a arborização urbana.

2.3. ESPECIFICAÇÕES QUANTO À ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Existem pesquisas que adotaram métodos e técnicas diferentes na execução e avaliação de um projeto arbóreo, evidenciando que as árvores plantadas antes de um Manual de Arborização que promova um planejamento mais adequado podem apenas ser manejadas e acompanhadas, reparando os possíveis danos. Há propostas de análises que unificam a vegetação das calçadas com a arborização viária, sendo mais amplo, porém com manejo mais complexo, do que quando realizado em separado, porque árvores plantadas em canteiros centrais de ruas e avenidas podem requerer manejos diferenciados (ABREU et al, 2020).

Na análise, é importante verificar a frequência irregular da arborização nos diferentes espaços abertos de uma cidade. Sendo importante perceber que a cidade pode apresentar espécies distribuídas de maneira mais planejada e outras aleatórias, dependendo de quando a cidade começou a planejar a arborização. Por isso, é importante realizar uma avaliação inicial, antes de executar o planejamento, analisar o que de fato está ocorrendo com a arborização da cidade, até mesmo para elaborar um planejamento mais pertinente (PINHEIRO; SOUZA, 2017).

Na avaliação e análise, também é relevante o número de árvores encontradas nas microrregiões urbanas, mas em sua preservação, verificando as boas condições das plantas, ou por amostragem, cujo estudo mais criterioso podem ser justificados, em virtude da variedade de espécies, minimizando apodrecimentos e ataques de pragas. Devem analisar, inclusive, a gestão da arborização de áreas públicas e prováveis incorreções quanto aos locais com maior presença de postes com fiações, incluindo telefonia e calçadas estreitas, portanto sem condições de receber árvores de grande ou médio portes, nem troncos mais grossos (SILVA et al, 2019).

Ao analisar a execução do planejamento, antes e após a execução (manejo) é nítida a necessidade de avaliações mais amplas o comportamento ambiental das árvores plantadas, a fim de contribuir com o ambiente urbano, impedindo grandes volumes de plantio de espécies exóticas, ainda que sejam comercialmente mais baratas. Ocorre, então, a questão da preocupação com a adaptabilidade e, nesse aspecto, as espécies nativas são prioridade, pois seu plantio reduz riscos de desequilíbrio com o meio ambiente (CANODÃ et al, 2015).

Nas análises pós-arborização, a utilização de espécies nativas desempenha funções ambientais específicas, capazes de fortalecer o paisagismo e a preservação ambiental. A fim de conhecer melhor a composição do inventário arbóreo existente nas microrregiões urbanas, bem como levantar as possíveis divergências existentes, realiza-se a realização de um inventário, que viabiliza a elaboração de avaliação diagnóstica da arborização, fundamental para decisões futuras que envolvem mudanças ambientais urbanas (OSAKA; TAKENAKA; SILVA, 2016).

Existem estudiosos brasileiros, como Martelli (2016); Bonametti (2020) que desenvolveram uma análise a respeito da arborização urbana em municípios brasileiros, onde foram aplicados o método do inventário, analisando a diversidade das espécies, em microrregiões urbanas próximas a florestas e matas conservadas e que integram a área verde das cidades. Foram que a maioria eram espécies nativas,

mas tinham também espécies exóticas, sendo que tais dados foram úteis ao planejamento da arborização, que acompanhava a expansão das espécies exóticas para não comprometer com a floresta nativa dentro da cidade.

Gonçalves et al (2018) afirmam que é importante não plantar mais de 30% de uma mesma espécie arbórea mesmo que nativa, na mesma microrregião da cidade, pois se deve considerar a predisposição da espécie em risco de pragas e doenças e proliferar para as da mesma espécie mais rapidamente, podendo alcançar outros tipos de árvores. Esse tipo de adoecimento em ciclo, ou seja, de uma árvore passar para várias de suas mesmas espécies pode comprometer a longevidade de um conjunto de árvores em um curto período

Na análise da arborização embora seja comumente voltada para as questões ambientais, porém a variável estética também precisa ser valorizada, pois há árvores nativas que harmonizam entre si e proporciona um espetáculo paisagístico, quando o plantio é bem planejado. Obviamente que os cidadãos não se beneficiam apenas de questões microclimáticas ou microambientes, mas também a beleza que a arborização oferece aos cidadãos (TRENTINI, 2016).

Gonçalves; Camargo; Soares (2012) relatam que, apesar da frutificação de determinadas espécies possam simbolizar representar efeito de consumo, com atrativos de salubridade para a flora local, trazendo benefícios ambientais, alertam que árvores frutíferas se cultivadas em ruas centrais, estas podem atrair a fauna e ocorrer problemas. Além de ter o risco de os frutos caírem e atingir os pedestres, podem cair em um carro em movimento, dispersar a atenção do motorista, sendo causador de acidentes em potencial. Outro aspecto a ser considerado é o fato de atrair animais de pequeno a grande porte que transmitem doenças.

Há métodos de análise de arborização que foram publicados, recentemente, referente ao inventário arbóreo das áreas verdes das cidades, como, por exemplo, aquelas que destacam que a quantidade de exóticas é superior às nativas de uma região, acarretando uma invasão e inversão de espécies extremamente prejudicial às florestas nativas da cidade e região. Considera-se, então, que existe equívocos com relação ao planejamento da arborização em valorizar mais a espécie exótica por ser esteticamente mais bela, mas que agride a vegetação local (MARTELLI; GOMES JÚNIOR, 2015).

Em estudos analíticos da gestão da arborização urbana, confirma-se a necessidade de manejo e planejamento para que as próximas espécies a serem

plantadas sejam as adequadas para a microrregião da cidade, observando as espécies que realmente possam contribuir com a preservação do meio ambiente. Diante dessa visão de análise, o reconhecimento botânico prévio é de suma importância, quanto à execução de projetos paisagísticos ambientalmente sustentáveis (MASCARÓ, 2012).

Cabe destacar que as análises são de grande relevância para a compreensão da situação arbórea atual de uma determinada cidade, com relação ao planejamento ambiental urbano como um todo, ajudando nas decisões estratégicas que corrijam incorreções existentes e sejam compatíveis com as particularidades ecológicas de cada microrregião da cidade. Tradicionalmente, os planejadores ambientais plantavam árvores exóticas por sua beleza, pensando nos aspectos paisagísticos e estéticos, esquecendo da adaptabilidade ambiental. Para corrigir possíveis efeitos danosos, um levantamento mais preciso e o replanejamento são de suma importância (OLIVEIRA; ALVES, 2013).

Outro tipo de análise de arborização urbana mais recente está nas pesquisas de Silva et al (2019), em avaliação aleatória, abordam-se amostragens de uma microrregião apenas de ruas e avenidas, separadas dos demais espaços de arborização, terem espaços com metragens mais restritas. Nesse caso, os resultados de arborização específica de vias e calçadas podem direcionar melhor o plantio escolhendo um volume de espécies cuja variedade propicia o plantio e o manejo em espaços estreitos, com copas ideais para não alcançar a fiação tão rapidamente, podendo ser controladas por podas periódicas.

Existem propostas de análises de arborização urbana, com base na gestão pública integrada de todos os espaços urbanos em um todo harmônico, o que torna mais complexo e criterioso. Isso porque a composição arbórea urbana é considerada referência, enquanto os arbustos precisam, necessariamente, se harmonizar com as árvores em suas características ambientais e ecológicas. Para tanto, é necessário um trabalho integrado dos órgãos municipais e um planejamento ambiental de modo que a arborização proporcionando maiores benefícios à população (PERIOTTO et al, 2019).

Martelli (2016); Martelli; Santos Júnior (2015); Gomes (2012) salientam que a organização dos órgãos governamentais, responsáveis por assuntos ambientais de uma mesma cidade, em grande parte, precisam analisar mais concretamente sobre a implementação de áreas verdes urbanas. Contudo, o desenvolvimento da arborização

como um todo precisam ser agrupadas em estratégias conjuntas de gestão dos espaços verdes urbanos, contribuindo cada qual com seu conhecimento, a fim de otimizar o manejo e a preservação tanto ambiental quanto paisagística.

Para incorporar o planejamento para distribuição de competências na arborização integrada à gestão do meio ambiente, nas áreas públicas, torna-se essencial que ocorra uma mobilização em equipe, no gerenciamento compartilhado, visando o benefício de toda a população (LIMA et al, 2017). O planejamento urbano coletivo, com base nas políticas públicas federais, estaduais e municipais, incluindo a população precisa ser mais em valorizada e construir avaliações e decisões que realmente contribua para a cidade e para o meio ambiente.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Todo método científico se refere a um conjunto de regras básicas que produzem o conhecimento, seja ele um novo conhecimento, sua evolução ou ampliação da área de conhecimentos existentes. Isto é, fazer-se um apanhado de evidências verificáveis, analisando-as de forma lógica.

Pode-se conceituar método científico como o “conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento” (GIL, 2012, p. 8). Para realização do nosso trabalho, será feita avaliação *in loco* utilizando planilha para anotações da altura, circunferência, espécie, localização geográfica, posição em relação a rede elétrica (c/rede e s/rede), distância do muro e do calçamento.

3.1. TIPO DE PESQUISA

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de extrair informações para a construção da fundamentação teórica, com base nas seguintes palavras-chaves: arborização urbana, planejamento da arborização, problemas oriundos da arborização urbana. Para tanto, foram coletados artigos e textos acadêmicos e científicos publicados entre 2012 e 2022, de autores brasileiros que tenham pesquisado e estudado sobre a gestão de arborização urbana.

3.2. ÁREA DE REALIZAÇÃO

A pesquisa foi realizada por meio de fotografias, medição da distância das árvores em relação aos muros e às calçadas, bem como à fiação elétrica e telecomunicações, da cobertura arbórea encontrada na Quadra 210 Sul em Palmas, Tocantins.

3.3. INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Na coleta de dados e informações, foram utilizados equipamentos fotográficos e de medição. Os dados e as medidas foram transferidos para uma tabela construída no word e outra no Excel para gerar planilhas e, posteriormente gráficos, bem como quadros com diferentes informações pertinentes ao problema e aos objetivos do presente estudo.

3.4. PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS

Na análise dos dados, os procedimentos foram análise de dados numéricos, com gráfico representativo feito no Excel. Além disso, foram construídos dois quadros com as árvores existentes na Quadra Sul 210 de Palmas (TO), separadas as árvores nativas das exóticas, conforme Manual de Arborização Urbana de Palmas Tocantins. Além desses materiais, o próprio material serviu de orientação para que as informações fossem apresentadas e analisadas, em diálogos com os autores referenciados na fundamentação teórica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na apresentação dos resultados, dados e informações foram divididos em três itens: informações gerais sobre o plano de arborização coletadas nos órgãos da gestão pública da prefeitura de Palmas (TO); dados quantitativos e qualitativos obtidos pelo pesquisador através de observação e contagem direta; e fotografias realizadas diretamente na Quadra 210 Sul, para demonstrar problemas de infraestrutura em relação à arborização envolvendo raízes, distanciamentos, copa das árvores, entre outros relacionados ao plantio indevido das arvores.

4.1. INFORMAÇÕES GERAIS: GESTÃO PÚBLICA DA ARBORIZAÇÃO EM PALMAS

Inicialmente, o departamento de meio ambiente e gestão da cidade nos apresentou o Manual de Arborização Urbana de Palmas, que foi idealizado em 2015, a fim de “orientar sobre a escolha das espécies de árvores mais adequadas para a nossa cidade e a maneira correta de plantá-las nas calçadas das ruas”. Em virtude das particularidades dos outros espaços urbanos, como áreas verdes, praças, canteiros, estacionamentos e rotatórias, estes devem ser arborizados, conforme projeto previamente aprovado pela prefeitura.

Segundo a Prefeitura, a arborização realizada de maneira adequada favorece o equilíbrio ambiental, entre as áreas construídas e o ambiente natural, valorizando a qualidade de vida de toda a população. Para tanto, conta com os seguintes órgãos e entidades:

Quadro 1: Relação Técnica dos Responsáveis e Colaboradores da Arborização Urbana

Órgãos públicos	• Secretaria municipal de desenvolvimento urbano sustentável • Instituto municipal de planejamento urbano de Palmas • Secretaria municipal de infraestrutura e serviços públicos • Secretaria de acessibilidade, mobilidade, trânsito e transporte • Secretaria municipal extraordinária de implantação de projetos especiais
------------------------	---

Entidades parceiras	• Fundação municipal de meio ambiente de Palmas • Energisa Tocantins distribuidora de Energia S/A • Associação de conservação do meio ambiente • Produção integrada de alimentos da Amazônia (GAIA) • Associação dos engenheiros ambientais do Tocantins (AMBTTO)
----------------------------	---

Segundo o último diagnóstico da arborização realizado em 2015 na cidade de Palmas, foram catalogadas aproximadamente 230 espécies de árvores nos principais espaços públicos da cidade. Grande parte dessas espécies tem grande potencial para serem usadas na arborização, porém devem ser adotados certos cuidados, para associar a escolha adequada ao local, além do manejo correto de plantar as mudas, para que cresçam saudáveis e possam trazer apenas benefícios

Além disso, a Prefeitura conta com o fator educacional, para que a população possa tomar mais cuidado com os redutos de espécies nativas em harmonia com a fauna peculiar da região, sobretudo espécies ameaçadas de extinção. Sendo assim, as árvores nos espaços urbanos de Palmas tornam-se componentes territoriais relevantes em seu potencial preservacionista, com diferentes aspectos ecológicos e ambientais para preservação da biodiversidade local, conforme o coordenador geral Renato Torres Pinheiro (2016), com o suporte técnico da Fundação de Apoio Científico e Tecnológico de Tocantins (FACTO).

No planejamento arbóreo urbano de Palmas, de acordo com Pinheiro (2016, p. 8):

As árvores nas calçadas dão cor, frescor e beleza, além de contribuírem para a reciclagem do ar. Porém, nem todas as árvores são exatamente adequadas. Algumas devido às suas raízes grandes ou superficiais, que podem danificar a calçada, outras por terem frutos pesados ou tronco frágil, podendo causar danos às casas, às pessoas, equipamentos públicos, veículos e/ou ainda atrapalhar o tráfego de pessoas.

Inicialmente, os órgãos ambientais municipais precisam identificar o porte das árvores, isto é, o tamanho que a árvore vai atingir, quando estiver adulta. Este é um elemento relevante do planejamento, no momento de selecionar a espécie apropriada – pequeno, médio, ou grande porte – para arborizar as calçadas.

Outra diretriz importante que consta no planejamento arbóreo de Palmas são os fatores básicos:

- Largura da calçada

- Rede elétrica aérea ou subterrânea: convencional ou compacta
- Entrada de garagem
- Placas de sinalização e postes
- Próxima a esquina ou bueiro de esgoto
- Algum outro tipo de interferência estrutural avaliada diretamente no local do plantio

É necessário, então, verificar esses fatores para determinar se na calçada poderá ser plantada uma espécie de pequeno, médio ou grande porte, assim como o local mais apropriado para a realização do plantio e região onde as construções estão mais concentradas.

Antes do plantio, o coordenador de execução do Planejamento Arbóreo de Palma precisa se certificar que a faixa de serviço e/ou a faixa livre seja respeitada. Conforme Pinheiro (2016), a ficha de serviço é aquela onde se encontram os postes, as placas de sinalização, rampa de acesso para veículos, lixeiras e hidrantes. A faixa livre é destinada exclusivamente para a passagem de pedestres, não devendo ter obstáculos, nem vegetação rasteira.

Após serem observadas essas características, descritas nas faixas de serviço ou livre, deve-se seguir as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR9050/15), que diz que toda calçada deve ter no mínimo 1,20 metros de faixa livre para a passagem de pedestre. Essa norma tem sido seguida pela prefeitura de Palmas durante a escolha da árvore e do local de plantio. Além dessa recomendação da ABNT, a prefeitura orienta no planejamento a observar os afastamentos mínimos entre as árvores e os elementos urbanos, conforme quadro de parâmetros da página 11 do Manual de Arborização Urbana da cidade.

Um detalhe muito importante é que nas placas de identificação e sinalização, a visão dos usuários não deverá ser obstruída. Além disso, o afastamento mínimo entre uma árvore e um poste deve ser obrigatoriamente respeitado, assim como entre caixas de inspeção e hidrantes. Também deve ser rigorosamente verificados os afastamentos em relação à rede elétrica subterrânea (PINHEIRO, 2016).

Depois de medir as calçadas e os afastamentos bem como verificar o porte da árvore mais adequada para o espaço destinado ao plantio, a Prefeitura, por meio da coordenação geral, elabora um projeto para ser aprovado. Nesse projeto, deve constar a capacidade de adaptação, sobrevivência e desenvolvimento da árvore no

local do plantio, além do tipo da copa, folhas, flores, ausência de frutos, enraizamento, adaptabilidade microclimática, resistência a pragas, condições de fertilidade do solo. Orienta-se optar por espécies nativas regionais, sendo que a Prefeitura possui uma lista das árvores nativas de pequeno, médio e grande porte, que podem servir para arborizar a cidade.

Conforme Pinheiro (2016), as árvores que não constar nas tabelas do Manual, devem ser submetidas à comissão de planejamento urbano, para ser aprovada sob a forma de um projeto simplificado. Além disso, existem as árvores impróprias que não podem, em hipótese alguma, serem plantadas para arborização urbana em Palmas. Dentre as impróprias, pode-se citar: espiroleira, flamboyant, leiteiro vermelho entre outras constantes do quadro do manual de arborização.

Diante dessas diretrizes e informações coletadas diretamente no departamento de meio ambiente da prefeitura de Palmas, as árvores escolhidas devem ter uma área livre em seu entorno, suficiente para que o pedestre transite com segurança, tendo como referência o meio fio, conforme valores abaixo:

Quadro 2: Relação entre a largura mínima da faixa de serviço e o canteiro

Espécie	Largura mínima de faixa de serviço	Área mínima do canteiro
Pequeno porte	0,8 m	1,00 m ²
Médio porte	1,0 m	1,5 m ²
Grande porte	1,2 m	2,0 m ²

Além dessa metragem, os responsáveis pela arborização urbana precisam acompanhar o desenvolvimento da árvore, tendo o cuidado de remover as brotações laterais, para não atrapalhar o trânsito dos pedestres. Para que a planta seja saudável e resistente a ventos e tempestades, deve-se realizar a adubação conforme características de cada espécie, ficando proibida a caiação ou pintura de qualquer parte da planta.

Uma vez apresentados os resultados gerais, coletados no manual, na coordenação geral e na própria prefeitura, em seguida serão apresentados dados numéricos e específicos dos levantamentos sobre as árvores existentes na Quadra 210 Sul da cidade de Palmas, que é o contexto da presente pesquisa.

4.2. DADOS QUANTITATIVOS: O QUE OS NÚMEROS REVELAM

Para realizar o levantamento das informações quantitativas e tipos das árvores mais comuns na quadra acima descrita, os dados foram coletados diretamente na quadra 210 Sul, sendo transcrito para as tabelas abaixo descritas.

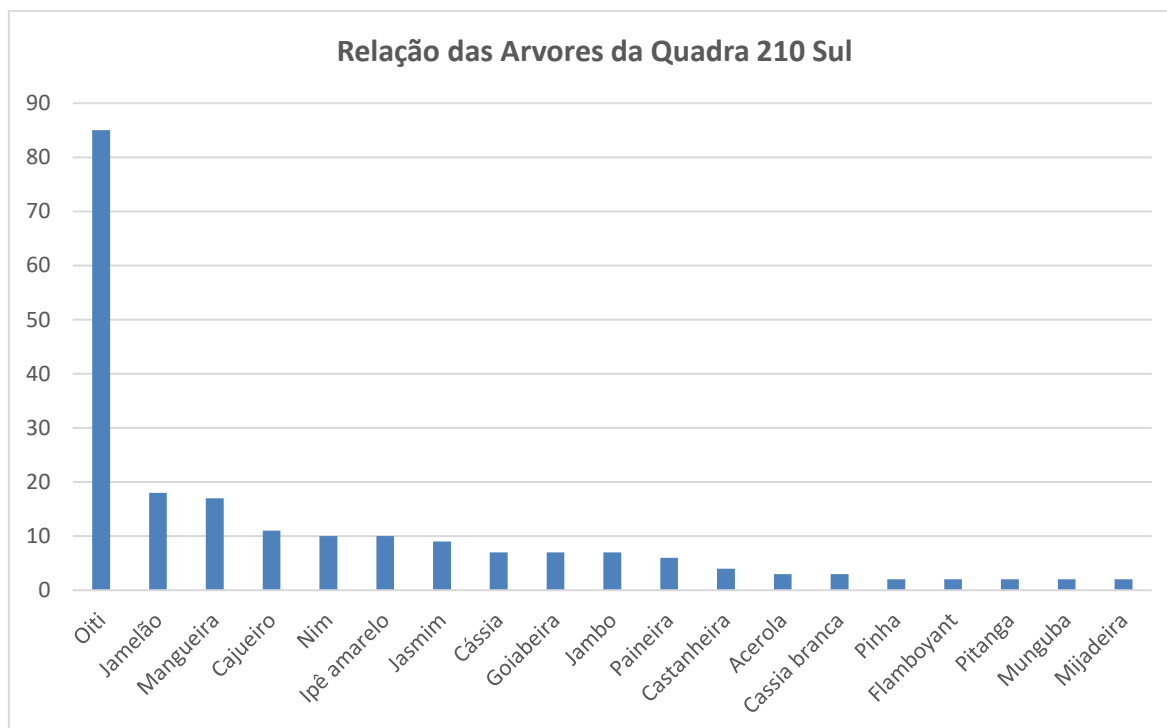
Inicialmente, dentre as árvores consideradas próprias para a arborização da cidade, no quadro abaixo apresentam-se as mais frequentemente utilizadas:

Quadro 3: Relação das espécies de árvores mais utilizadas na arborização na quadra 210 Sul.

Nome	Espécie	Nº de Árvores
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	85
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>	18
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	17
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	11
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	10
Ipê amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	10
Jasmim	<i>Murraya paniculata</i>	9
Cássia	<i>Cassia fistula</i>	7
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	7
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	7
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	6
Castanheira	<i>Terminalia catappa</i>	4
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	3
Cassia branca	<i>Moringa oleifera</i>	3
Pinha	<i>Annona squamosa</i>	2
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	2
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	2
Munguba	<i>Pachira aquatica</i>	2
Mijadeira	<i>Spathodea campanulata</i>	2

No quadro acima, foram indicadas as árvores estatisticamente significativas, ou seja, consideradas mais de uma planta, encontrada na Quadra 210 Sul da cidade, contexto desta pesquisa, fornecida por órgão municipais ambientais, no ano de 2021. Para dar maior visibilidade, no gráfico abaixo, pode-se perceber, os percentuais entre as diferentes espécies encontradas no referido local.

Gráfico 1: Relação das Árvores da Quadra 210 Sul



No gráfico acima, consta apenas o nome popular de cada árvore. Com base no desenho progressivo do gráfico, fica nítido, que a espécie mais encontrada na referida quadra foi a Oiti. Embora com restrições no manual de arborização da cidade, que dá preferência para árvores não-frutíferas, tem quantidade significativa de Jamelão (grande e médio porte, Mangueira (grande e médio porte) e cajueiro (médio e pequeno porte). Todas essas três árvores frutíferas podem atingir médio a grande porte, com copa ampla, o que pode afetar a visibilidade e a fiação, razão pela qual as árvores frutíferas não são recomendadas no Manual de Arborização de Palmas.

Com quantidade estatisticamente não muito significativas, encontram-se o Nin, o Ipê amarelo e o Jasmim. Abaixo da média de preferência no plantio, podem ser citadas: cássia, goiabeira, jambo, paineira, castanheira. Acerola e cássia branca. As menos frequentes na Quadra 210 Sul, são: pinha, flamboyant (considerada imprópria na arborização), pitanga, munguba e mijadeira.

Na tabela abaixo, encontram-se as árvores estatisticamente não-significativas que estão entre as árvores do levantamento realizado pela prefeitura:

Quadro 4: Lista das árvores da Quadra 210 Sul menos frequentes no local

Nome	Espécie	Nº de Árvores
Graviola	<i>Annona muricata</i>	1
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	1
Flamboyanzinho	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	1
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	1
Dama-da-noite	<i>Cestrum nocturnum</i>	1
Cipreste japonês	<i>Chamaecyparis obtusa</i>	1
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	1
Cabaça ou cuité	<i>Crescentia cujete</i>	1
Gameleira	<i>Ficus adhatodifolia</i>	1
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1
Chuva-de-ouro	<i>Lophantera lactescences</i>	1
Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	1
Amora	<i>Morus alba</i>	1
Fava de Bolota	<i>Parkia platycephala</i>	1
Pinheiro	<i>Pinus elliottii</i>	1
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	1
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	1
Tipuana	<i>Tupuana tipu</i>	1
Carrapeta	<i>Guarea guidonia</i>	1
Limão taiti	<i>Citrus latifolia</i>	1

Essas espécies são árvores que não se encontram tão facilmente na Quadra 210 Sul. Trata-se de árvores que eventualmente podem ser observadas nessa região conforme dados da Prefeitura, por isso mesmo são consideradas estatisticamente não-significativas. O somatório das árvores do quadro 3 e 4 totalizam 39 espécies diferentes, o que equivale a 17% das 230 espécies que podem ser encontradas na cidade de Palmas.

Além disso, quanto ao número de árvores, de um total de 227 árvores, somando-se o quadro 3 e 4, pode-se obter os seguintes percentuais:

Quadro 5: Percentual de espécies existentes na Quadra 210 Sul

Nome	Espécie	Quantidade	Percentual
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	85	37,4
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>	18	7,9
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	17	7,5
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	11	4,8
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	10	4,4
Ipê amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	10	4,4
Jasmim	<i>Murraya paniculata</i>	9	4,0
Cássia	<i>Cassia fistula</i>	7	3,1
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	7	3,1
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	7	3,1
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	6	2,6
Castanheira	<i>Terminalia catappa</i>	4	1,8
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	3	1,3
Cassia branca	<i>Moringa oleifera</i>	3	1,3
Pinha	<i>Annona squamosa</i>	2	0,9
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	2	0,9
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	2	0,9
Munguba	<i>Pachira aquatica</i>	2	0,9
Mijadeira	<i>Spathodea campanulata</i>	2	0,9
Graviola	<i>Annona muricata</i>	1	0,4
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	1	0,4
Flamboyanzinho	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	1	0,4
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,4
Dama-da-noite	<i>Cestrum nocturnum</i>	1	0,4
Cipreste japonês	<i>Chamaecyparis obtusa</i>	1	0,4
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	1	0,4
Cabaça ou cuité	<i>Crescentia cujete</i>	1	0,4
Gameleira	<i>Ficus adhatodifolia</i>	1	0,4
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1	0,4
Chuva-de-ouro	<i>Lophantera lactescences</i>	1	0,4

Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	1	0,4
Amora	<i>Morus alba</i>	1	0,4
Fava de Bolota	<i>Parkia platycephala</i>	1	0,4
Pinheiro	<i>Pinus elliottii</i>	1	0,4
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	1	0,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	1	0,4
Tipuana	<i>Tupuana tipu</i>	1	0,4
Carrapeta	<i>Guarea guidonia</i>	1	0,4
Limão taiti	<i>Citrus latifolia</i>	1	0,4
Total		227	100%

Esses percentuais são importantes, pois podem auxiliar na tomada de decisão sobre qual árvore pode ser plantada, respeitando-se as normas do Manual de Arborização Urbana de Palmas, pois revelam as estatísticas mais e menos significativas. Pode-se nortear por meio dos percentuais a escolha das espécies que são mais raras na Quadra 210 Sul e, dessa forma, poder priorizar as espécies em menor número. Entretanto, esse percentual precisa respeitar as dimensões e a segurança quanto à infraestrutura, trânsito de pedestres e visibilidade, que serão abordados no próximo item.

4.3. IMAGENS INFORMATIVAS: DANOS E RISCOS À POPULAÇÃO

Inicialmente, ressalta-se que as imagens abaixo foram coletadas por meio de amostragens, podendo haver mais incidências de danos e riscos que a arborização sem planejamento pode causar. As imagens a seguir foram captadas de forma aleatória. Apresentam-se quatro incidências: perigo quanto à fiação e visibilidade; rachaduras de calçadas; faixa de serviço e livre inadequadas; frutos e flores inapropriadas, que serão apresentadas nessa sequência.



Figura 1: Perigo quanto à fiação e baixa visibilidade de sinalização – Fotos: Rafael Silva Neves

Apesar de o manual da cidade de Palmas orientar quanto ao uso de árvores com copa mais ampla, ainda assim pode-se constatar espécies com copas que alcançam a fiação e tiram a visibilidade do pedestre e motorista quanto a sinalização que as copas das árvores provocam.



Figura 2: Árvores que geram estragos nas calçadas da Quadra 210 Sul – Fotos: Rafael Silva Neves

Percebe-se que o mesmo acontece com o tipo de árvore recomendada pelo Manual que não danificam passeios, calçadas e malha viária. No entanto, esse tipo de danos pode ser verificado na região pesquisada.



Figura 3: Árvores que não respeitaram a faixa de serviço nem a faixa livre. – Fotos: Rafael Silva Neves

Essas imagens acima indicam que o Manual da cidade de Palmas não foi seguido, pois orienta-se quanto à metragem satisfatória para se respeitar a faixa de serviço e a faixa livre para os pedestres.



Figura 4: árvores cujos frutos e flores são inadequadas para essa área urbana. – Fotos: Rafael Silva Neves

É importante perceber as normas e as orientações do Manual, pois não se permite a arborização com árvores que dão frutos, nem com flores que possam prejudicar a visibilidade pelo tamanho além do recomendado.

4.4. DISCUSSÃO

Neste item serão realizadas as análises e apontados a visão dos autores referenciados tanto aqueles que concordam, quanto os que discordam das informações prestadas pela prefeitura, os números revelados e as imagens com problemas de inadequação, por não seguir as diretrizes do Manual de Arborização Urbana de Palmas (TO).

4.4.1. Sobre o planejamento da arborização urbana de Palmas (TO)

Na atualidade, a arborização urbana promove benefícios, diante da migração do camponês para a cidade, com aumento da poluição e crescimento desordenado da cidade. Essa ocupação pode ser notada na cidade de Palmas, quando a mesma passou a ser a capital do recém criado Estado do Tocantins. Diante desse fato, demanda-se um planejamento criterioso, para o manejo apropriado, a fim de não trazer prejuízos ao espaço urbano. Dessa forma, precisa-se orientar quais espécies de árvores serão cultivadas, respeitando-se as características estruturais e

infraestrutura da Quadra 210 Sul da referida cidade.

Conforme Osaka; Takenaka; Silva (2016), a arborização urbana precisa ter características fundamentais e respeitar tanto as diretrizes (manual), quanto o planejamento ambiental de cada cidade. Dessa forma, é preciso perceber, por exemplo, o porte da árvore, o tipo de enraizamento, flores/frutos, bem como a passagem livre para serviços e pedestres. Ademais, os autores afirmam que há um grande potencial de as árvores se espalharem pelos ventos e herbívoros que carregam as sementes e brotas em orifícios junto a muros, paredes e outras alvenarias.

Sabe-se que as áreas verdes possuem efeitos benéficos na dinâmica ecológica da cidade, não apenas estéticas, mas também física, organizacional e, conseqüentemente, com impactos na infraestrutura. Para tanto, na cidade de Palmas não pode haver inadequações no planejamento arbóreo e sua execução, porque deixam de incluir a arborização como uma atividade a ser manejada periodicamente. Não basta plantar árvores, deve-se cuidar e manter para que não cause danos à população e às estruturas.

Segundo Martelli (2016), a administração municipal necessita se preocupar com a questão do manejo e conservação e, juntamente com a população, poder apontar onde as árvores têm causado danos ou trazendo risco no caminhar do pedestre e na falta de nitidez da sinalização. Em suma, a arborização urbana nos diferentes espaços de uma cidade não consiste somente na ação de plantar árvores.

Conforme o Manual de Arborização de Palmas e os resultados levantados no Quadro 5 acima, são informações importantes para a execução de um planejamento arbóreo, para facilitar os manejos futuros e adequados. Deve haver gerenciamento permanente de maneira integrada, criando estratégias urbanas imprescindíveis para alcançar melhores resultados na arborização e promover benefícios para a população não apenas da Quadra 210 Sul, mas também a toda a população da cidade.

Gonçalves *et al* (2018), aponta que: “A escassez destes mecanismos somada à ineficiência das políticas públicas relacionadas à manutenção da vegetação contribui para a inexistência e má qualidade da arborização”, nesse sentido, o uso de espécies inadequadas na quadra observada pode explicar o aparecimento de problemas estruturais, danificando não somente estruturas e espaços públicos, como: calçadas, tubulações e rede elétrica, mas também as construções residenciais da população.

Como consequência de uma arborização não planejada corretamente, o

resultado dessa prática é, entre outros aspectos, a diminuição da qualidade dos espaços verdes das cidades. Esse fato justifica a importância do planejamento, porque, a qualidade da arborização demanda um planejamento ideal nas diferentes áreas urbanas, pois todas as áreas se integram em um todo urbano (MENDES; OLIVEIRA, 2019). Percebe-se pelas informações gerais descritas acima, que a adequação das árvores urbanas na Quadra 210 Sul deve se harmonizar com todas as demais regiões da cidade, pois faz parte de um todo municipal, com um única Coordenação Geral no município.

De acordo com Abreu *et al*, 2020, as políticas públicas em nível federal e estadual têm que ser observadas, sobretudo o Estatuto da Cidade (lei federal), sendo indispensável que o planejamento urbano contemple o planejamento arbóreo, para se constituir em formas de manutenção e uso dos espaços da cidade. Sendo a capital do Estado do Tocantins, os órgãos municipais de Palmas devem se reportar, também, ao Estatuto da Cidade, para promover o bem coletivo, desde o planejamento à segurança da população, respeitando, assim, o equilíbrio ambiental.

Nessa perspectiva, o planejamento arbóreo de uma cidade deve se alinhar ao Estatuto da Cidade, definindo orientações e diretrizes urbanas, com a finalidade de integrar o desenvolvimento de uma determinada cidade, mas respeitando as propriedades de cada cidadão. Nesse sentido, deve haver diretrizes gerais - como as citadas acima – para garantir o direito à sustentabilidade urbana (PINHEIRO, 2016). Dessa forma, o planejamento da arborização deve estar em sintonia com os demais planejamentos do meio ambiente, da infraestrutura, do trânsito, para que possa oferecer o bem-estar a toda a população da cidade de Palmas.

No planejamento da arborização urbana, de acordo com Periotto *et al* (2019) precisa se considerar diferentes como: a amplitude da copa da árvore, a fim de proporcionar condições estruturais e espaciais disponíveis para o correto crescimento da árvore; Outro aspecto relevante é observar a fiação, sendo necessário que sejam utilizadas espécies de porte pequeno, avaliando o enraizamento, evitando as rachaduras nos passeios, como ainda conhecer sua profundidade para não danificar enraizamento subterrâneos.

Vale ressaltar que é de grande importância conhecer também se as espécies possuem espinhos no tronco, frutos acima do recomendado, sem princípio ativo tóxico e folhagem que não caia frequentemente. Isso porque, segundo Lima *et al* (2017), as inadequações provocadas pela plantação imprópria de árvores no espaço urbanas

podem ocasionar prejuízos às estruturas urbanas: fiações da telecomunicação, encanamentos, passeios, hidrantes e a sinalização de trânsito, escondendo também os letreiros comerciais.

Nas recomendações municipais de Palmas, que devem ser observadas na Quadra 210 Sul, com mais critério é o tamanho da copa da árvore (vide Imagem 1) também deve ser considerado para que haja condições espaciais para o bom manejo das plantas, quanto aos brotos laterais. Conforme Silveira et al (2020), esses problemas influenciam de forma negativa, na hora de realizar o manejo correto, sendo prejudicial a toda uma região municipal, sendo comum identificar árvores com podas demasiadas ou insuficientes. Por isso, conforme demonstrado na Imagem 1, a poda precisa ser regular para que a fiação seja preservada em possíveis danos.

Ao realizar um planejamento ideal, é necessário considerar não apenas a profundidade, mas o tipo de enraizamento das árvores para não ocorrer danos conforme Imagem 2. Precisa-se realizar uma análise da vegetação para evitar esses problemas ocorridos na Quadra 210 Sul. Além disso, a arborização necessita ser diversificada para que não ocorra rachaduras em série, ou seja, ao longo dos passeios da referida quadra, preservando ao máximo as calçadas.

Locastro et al (20017) recomenda-se o uso de espécies nativas na arborização, porque ajudam no manejo e preservação da fauna nativa, sobretudo pássaros, impedindo a invasão de áreas naturais por espécies exóticas, usadas na arborização urbana. Mesmo que haja conhecimento por parte da população e dos órgãos municipais responsáveis pela conservação das áreas verdes, necessitam, ainda de técnicos capacitados que acompanhem o plantio apropriado, a escolha das espécies, podendo no crescimento uso de grades protetoras dos troncos.

Segundo Pinheiro (2016) coordenador geral do plano de arborização de Palmas, as árvores precisam se desenvolver conforme as características do meio onde foram plantadas. Pelo fato de Manual ser recente, o inventário das espécies foi realizado, mais recentemente, sendo que contempla a quantidade de cada espécie presente na arborização da cidade como um todo, podendo ser separado por Quadras. Embora haja uma grande diversidade de espécies na flora de Palmas (230 tipos diferentes), nem todas as espécies são encontradas na Quadra 210 Sul, como se percebe nos quadros 3 e 4.

No planejamento arbóreo das cidades, de acordo com Bonametti (2020) várias espécies podem ter porte elevado ou raízes volumosas, sendo que há tipos de árvores

com muitos galhos facilmente quebradiços, oferecendo risco à população. Por isso que o planejamento é indispensável, sendo uma estratégia ambiental para os procedimentos de arborização nos centros urbanos, é imprescindível o inventário, como foi realizado neste trabalho quanto à Quadra pesquisada em Palmas.

Percebe-se, diante dos dados desta pesquisa, Quadro 5, que esse tipo de levantamento foi essencial, para compreendermos, a variedade de espécies arbóreas presentes nas Quadra 210 Sul, sendo importante para conhecer para coordenar a execução do planejamento arbóreo municipal. Essa coordenação oferece dados e informações fundamentais para a gestão da arborização urbana em toda a cidade, podendo realizar avaliações periódicas, para evitar danos e riscos à população, conservando as árvores.

4.4.2. Análise da Quadra 210 Sul: integrando informações e dados

Diversos autores foram referenciados na fundamentação teórica para esclarecer sobre a arborização urbana, sendo imprescindível analisar as características das plantas a ser utilizada, bem como a funcionalidade ecológica e o manejo das plantas adultas ou em crescimento, como há na Quadra 210 Sul, que é uma microrregião da cidade de Palmas. Como exemplo, podemos citar a distribuição ao longo dos passeios, podendo prever as rupturas demonstradas na Imagem 2, com um planejamento antes do manejo.

Essas observações, conforme Mascaró (2012); Mendes; Oliveira (2019), precisam estar vinculadas às relações de equilíbrio entre árvores e outros componentes da vegetação urbana, como arbustos, gramíneas e outros. Deve-se evitar, segundo os autores, árvores que produzam flores e frutos de odor desagradável, com a possibilidade de serem tóxicos. Existem árvores no pequeno inventário da microrregião em estudo que proporcionam diferentes benefícios aos ambientes urbanos.

Dentre as espécies citadas no Quadro 5, a maioria proporciona melhor qualidade climática, reduzindo o calor, com valorização econômica dos imóveis da Quadra 210 Sul, não apenas pela harmonia estética, mas também os benefícios ambientais à população da área. A arborização diversificada para o caminhante pode reduzir o estresse, que é um fenômeno comum da zona urbana.

Geralmente, conforme Lima et al (2017); Silva et al (2019), percebe-se que as

áreas arborizadas, com planejamento adequado, promovem o bem-estar da vizinhança e são agradáveis aos transeuntes, pois além de reduzir a sensação térmica urbana, tornam-se protetoras da radiação solar direta e auxiliam na redução da poluição atmosférica. Na quadra sul, ao coletar as fotos, pode-se perceber que a vegetação urbana lá existente constitui uma percepção de para uma microrregião urbana com ar mais respirável, apesar dos impasses devido à arborização antes do planejamento realizado após 2016, com o Manual e suas diretrizes.

Nesta pesquisa, foi realizada uma rápida avaliação das diferentes formas de arborização em uma determinada quadra de Palmas, para fins de estudos primários, que podem servir para tomada de decisões futuras, ou enriquecer o planejamento sem a pretensão de esgotar o assunto. Analisamos, sobretudo, a acessibilidade entre as árvores e a acessibilidade dos sinais e placas tanto de trânsito, quanto comerciais, que é uma das maiores preocupações para a infraestrutura e a gestão pública.

Considerando que a arborização está relacionada, também, à qualidade de vida da população, por outro lado a segurança dessa mesma população deve ser cuidadosamente manejada para que a fiação não se torne um problema pela invasão das copas das árvores, pois a fluência da energia elétrica também simboliza o desenvolvimento social das cidades. Nesse contexto, os espaços verdes da Quadra 210 Sul, pela variedade de árvore, embora com predominância de cinco espécies, como se pode ver no Quadro 3, são detalhes que compõem a eficácia do planejamento, muito embora a Oiti prevaleça, doravante outras espécies merecem ser priorizadas na expansão arbórea da cidade.

Nota-se no Quadro 3 que outras três espécies também são mais prevalentes, também perceptível no Gráfico acima: jamelão, mangueira, cajueiro, sendo que todas essas três espécies podem ter copas mais largas, sendo uma preocupação para fiações elétricas e de telefonia. Não resta dúvida que fazem parte de um inventário, mas esse agrupamento arbóreo, juntamente com a Oiti, deve ser melhor analisada nos futuros planejamentos da cidade.

Silveira et al (2018); Locastro et al (2017); Martelli (2016) apontam que as áreas verdes em espaços urbanos são primordiais para a estabilidade ecológica dos ambientes, assim como para preservação de uma característica atmosférica mais respirável. A arborização urbana, segundo os autores, desempenha o papel de verdadeiros “serviços” ambientais, sendo vitais para a população, pois não se concebe uma cidade sem árvores e vegetação.

De fato, além de fornecer vários benefícios à saúde e a sustentabilidade das atividades comerciais e industriais, a exemplo do conforto térmico, em Palmas, mais especificamente na quadra pesquisadas, infelizmente, o mal planejamento arbóreo tem evidenciado rachaduras e levantamento nas calçadas, o que pode ser inseguro para crianças, idosos e deficientes físicos. Além disso, os transeuntes têm que ficar atentos para não escorregarem ou tropeçarem e se envolverem em um acidente que pode se transformar em um transtorno mais grave. Dessa forma é importante que a prefeitura se empenhe em resolver os problemas, planejando consertar o passeio e isolar a periculosidade.

Para Periotto et al (2019, p. 61): “Composição estética da paisagem; capacidade de potencializar a biodiversidade; diminuem os riscos de inundações; propiciam efeitos positivos à saúde humana”. Pode-se concordar com o autor e colaboradores, mas a passagem livre, como na Imagem 4, precisa ser idealizada de modo que a fluência do transeunte não seja atrapalhada pela plantação de árvores em calçadas estreitas. Um planejamento quando não realizado e a população planta árvores sem conhecimento dos prejuízos para a população ao invés de auxiliar a composição arbórea, pode prejudicar todo um trajeto para os pedestres.

Para evitar esse tipo de problema, torna-se necessário atentar para os dados técnicos como dimensões mínimas nas áreas de serviço e de livre acesso, analisando o distanciamento entre as plantas e entre as árvores e os muros das residências ou comércios. Em áreas com várias construções residenciais e comerciais, recomenda-se que o distanciamento seja maior, mesmo com árvores de pequeno porte (MARTELLI; SANTOS JÚNIOR, 2015) Percebe-se na Imagem 3 que há uma distância razoável entre as árvores, mas não há espaço ideal para os transeuntes passarem com facilidade. No entanto quanto a visibilidade de sinais, as árvores da Imagem 3 podem atrapalhar maior nitidez sobretudo com a sombra e durante a noite.

Para Oliveira; Alves (2013), é fundamental a utilização de placas sinalizadoras, guias e proteções nas cidades, que é uma questão de acessibilidade, que servem de mobilização orientada tanto para pedestres, quanto para motoristas para condução segura do veículo. Sendo assim, árvores muito próximas podem atrapalhar a visão de placas sinalizadoras, por isso a Imagem 3 demonstra que as copas próximas podem impedir a visibilidade noturna, diminuindo a segurança de quem transita por essas calçadas da Quadra 210 Sul.

Com relação às flores e frutos, destacadas na Imagem 4, em virtude de

problemas ambientais com odores e animais polinizadores, oriundos do processo de arborização, um dos grandes desafios para os gestores públicos são as questões de toxicidade das flores e a atratividade de bichos peçonhentos para os frutos, como os morcegos. Muitas vezes inevitável se deparam com animais silvestres voadores, por terem seus espaços reduzidos com a arborização, é frequente aparecerem onde haja árvores frutíferas, por isso é tão importante seguir as orientações do Manual, pois não permite que árvores com frutos sejam componentes da arborização pública.

Segundo Bonametti (2020); Oliveira; Alves (2013), sobre a conservação da vegetação arbórea urbana, de forma a direcionar soluções técnicas que contribuam para a harmonia ambiental das cidades, grupos de órgãos e parcerias precisam ser formadas para não sobrecarregar a gestão pública e o manejo seja oportuno. Quando se trata do planejamento arbóreo, uma equipe multiprofissional pode resolver melhor os problemas. Com efeito, decisões compartilhadas podem resolver, por exemplo, o problema de migração de voadores silvestres e o desagradável odor de fezes e a possibilidade de transmissão de doenças.

Ao discutir os resultados acima, todos os autores referenciados defendem o planejamento e o manejo correto da arborização urbana, bem como o controle de eventos indesejáveis na ambientação das microrregiões urbana, também é importante que os gestores escolham e orientem os profissionais às normas e manejos. Conforme a coordenação geral de Palmas aponta, é crucial buscar novas soluções que conduzam a uma arborização ideal (PINHEIRO, 2016).

Nos últimos anos, existem alternativas para serem adotadas como projetos-piloto pelos órgãos públicos e entidades parceiras, que mostram ser muito eficientes, a exemplo de planejamentos flexíveis e infraestrutura verde, ou seja, que são construídas com a expansão de conjuntos habitacionais urbanos (DUARTE et al, 2017). Essa diretriz estrutural, capaz de aprimorar métodos ecológicos de planejamento e manejo, pode ser utilizada em Palmas, para resolver os problemas existentes na Quadra 210 Sul, apontadas nas quatro fotografias que são amostras de um problema maior a ser resolvido.

Um inventário mais criterioso e atualizado das árvores da referida Quadra é de suma importância pois com base em dados atuais, as propostas e decisões ficam mais fáceis de encontrar caminhos ideais de solução. Sendo assim, as copas irregulares da Imagem 1; as calçadas estragadas da Imagem 2; os espaçamentos reduzidos da Imagem 3 e as flores/frutos da Imagem 4, podem ser resolvidos com planejamento

coletivo, com os auxílios de entidades parceiras, mas sobretudo com base em dados e informações atualizadas.

Problemas com infraestrutura verde, como as apontadas nas quatro imagens acima, devem procurar soluções urbanas para restaurar e reorganizar os sistemas arbóreos já existem na Quadra 210 Sul, priorizando a utilização de técnicas e métodos sustentáveis de manejo e manutenção, orientando, a recuperação das calçadas, da visibilidade e a poda das copas sem impactar negativamente a arborização. Um trabalho coletivo de planejamento e manejo em gestão ambiental pública é fundamental para a segurança e o conforto da população em todas as microrregiões da cidade de Palmas, não apenas na quadra pesquisada.

Considerando a arborização como características da paisagem e arquitetura urbana, as árvores e a infraestrutura se interconectam, sobretudo, quando se tem o planejamento a favor da gestão urbana da arborização para a sustentabilidade ambiental. De fato, o planejamento e as práticas de gestão pública buscam parcerias para melhor gerir os espaços públicos e seus elementos constituintes como a arborização (FIRMO et al, 2019; PINHEIRO; SOUZA, 2017). Nessa perspectiva, Palmas conta com uma equipe que pode interagir para tomar decisões coletivas (vide Quadro 1), e assim, reforçar as parcerias, pensando na solução dos impasses que a arborização mais antiga tem causado à população da Quadra 210 Sul.

Destaca-se, nesta pesquisa, que a arborização é determinante para o conforto da população, porque controla a climatologia local, necessitando de um planejamento flexível e integrado para que o cultivo de árvores sigam recomendações técnicas do Manual de Arborização Urbana de Palmas, que tem no planejamento e no manejo uma forma de se antecipar ao problema e solucioná-lo. Claro está que uma arborização anterior à proposta do referido manual precisa ser manejada, juntamente com a solução dos problemas apresentados neste trabalho. Inventários precisam ser atualizados, espécies novamente analisadas e soluções de infraestrutura resolvidas para a segurança e apreciação de todos os cidadãos.

Importante reportar a Gonçalves; Camargo; Soares (2012) quando expõem que a infraestrutura das cidades pode ser executada em várias fases, começando pelo estudo, passando pelo inventário, reunindo para discutir estratégias e gestão pública, propondo um planejamento de arborização ideal, com a participação de todos que possam contribuir para o aprimoramento do manejo. Nessas parcerias, podem se utilizar de gráficos, planilhas, tabelas, como foi utilizado neste trabalho com a

finalidade de integrar dados e informações sempre atualizadas.

Nos estudos de Pinheiro; Souza (2017, p. 73):

As áreas verdes, quando dispõe de espécies nativas, estes espaços se transformam em corredores ecológicos e com a variedade de espécies é possível o seu desenvolvimento para manutenção da biodiversidade. A expansão das áreas urbanas traz consequências notórias e danosas para a natureza, porque toda vegetação do lugar é eliminada, o que também provoca desaparecimento da fauna. Muitos desses animais são imprescindíveis para a flora, pois são polinizadores, dispersores e, desta forma, contribuem para o equilíbrio ambiental.

Nessa visão, a cidade constitui um complexo ecossistema dividido em microrregiões, sobretudo cidades cuja população está acima de 250 mil, como é o caso da cidade de Palmas, cada microssistema arborizado – Quadra 210 Sul, por exemplo – depende de uma gestão pública para manejo arbóreo específico.

Nas cidades médias, como é o caso de Palmas, certos ambientes dentro da cidade são variáveis naturais (ecológicas) como calçadas, malha viária, praças e jardins, sem contar a floresta nativa preservada. Conviver com um manejo permanente da arborização é uma forma preventiva de prever e atuar em problemas como os apontados na amostragem que foi feita na Quadra 210 Sul, para auxiliar no presente estudo.

Resta então poder auxiliar os gestores dos órgãos responsáveis pelo meio ambiente e da infraestrutura de Palmas, como este trabalho que pode servir de uma amostragem, com seus resultados, fundamentação teórica e análises. Entre todos os autores consultados para compor o referencial deste estudo, são unânimes em propor um planejamento da arborização fundamentado no inventário, dados e informações complementares.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento deste trabalho, pode-se observar que os autores referenciados propõem três condições fundamentais para a gestão pública da arborização urbana: inventário, planejamento e manejo. Nessa perspectiva, após a fundamentação teórica, o estudo foi elaborado conforme informações gerais da prefeitura de Palmas (TO); dados e informações específicas da Quadra 210 Sul.

Inicialmente, as informações gerais revelam o perfil da cidade de Palmas e seus recursos organizacionais para o desenvolvimento das políticas públicas para o planejamento ideal da arborização da cidade. Trata-se de informações essenciais para compreender como a cidade organiza as estratégias de arborização, bem como regulamenta e orienta novas propostas de implementação de projetos ambientais voltados para o plantio e cultivo de árvores. Percebe-se o cuidado em estabelecer diretrizes por meio de uma coordenação geral, que pode contar com entidades parceiras, para melhor gerenciar a arborização urbana do município.

Em seguida, as informações específicas, sob a forma de um pequeno inventário com base na amostragem conseguida, constata-se a organização arbórea da Quadra 210 Sul, que foi o contexto da presente pesquisa. Nesse levantamento por amostragem, percebe-se árvores nativas que são mais frequentes, ou seja, estatisticamente significativas na composição da vegetação urbana da referida Quadra. Um levantamento que, embora seja uma amostragem, revela o perfil ambiental de uma microrregião sul da cidade de Palmas.

Encerrando a coletânea de informações, as imagens fotografadas demonstram os problemas de arborização da Quadra 210 Sul, que poderiam ser evitadas por meio de um planejamento e manejo mais criterioso, porém, é necessário reconhecer que os problemas apresentados podem ser resolvidos com um manejo técnico bem fundamentado em análises criteriosas. Sugere-se um estudo para identificar se a arborização problemática é fruto de plantio antes ou depois do Manual de Arborização de Palmas. Novos estudos podem ser realizados, a fim de aprofundar em detalhes que possam esclarecer qual o melhor caminho para a solução desses impasses e trazer maior conforto e segurança para a população.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. L. et al. Planos diretores de arborização urbana: necessidade de incorporação na legislação brasileira. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 15, n. 2, p. 42-55, 2020

BONAMETTI, J. H. Arborização urbana. Disponível em <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistatestes/article/view/1412>. Acesso em 16/05/2022.

BRASIL. **Cidades do Brasil**: estado do Tocantins, Brasília: IBGE, 2021. Disponível em <http://www.cidades.com.br/cidades-do-brasil/estado-tocantins.html>> Acesso em 16/05/2022.

CADONÁ, E. A et al. Planejamento da arborização urbana em curso de formação e capacitação para o mapeamento arbóreo de São Luiz Gonzaga/RS. **Anais da XX Jornada de Pesquisa**, Ijuí, 2015.

DUARTE, T. E. P. N. et al. Arborização urbana no Brasil: um reflexo de injustiça ambiental. **Terra Plural**, v. 11, n. 2, p. 291-303, 2017.

FIRMO, D. H. T. et al Arborização urbana: uma imprescindível prática de manejo dos espaços urbano. **Brazilian Journal Animal Environmental. Research.**, v. 2, n. 5, p. 1584-1601, 2019

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2012.

GOMES, P. B. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**. Curitiba: MPPR, 2012. Disponível em: http://www.meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/planejamento_estrategico/6_Manual_PMARB.pdf. Acesso em 16/02/2022.

GONÇALVES, L. M. et al. Arborização urbana: a importância do seu planejamento para qualidade de vida nas cidades. **Ensaio Ciências.**, v. 22, n. 2, p. 128-136, 2018.

GONÇALVES, A.; CAMARGO, L. S.; SOARES, P. F. Influência da vegetação no conforto térmico urbano: estudo de caso na cidade de Maringá, **Anais do III Seminário de Pós-Graduação em Engenharia Urbana**, Maringá, 2012.

LIMA, C. F. et al. Arborização urbana: importância para o bem-estar social. **Anais do IV Simpósio de Tecnologia da FATEC**, Taquaritinga, 2017.

LOCASTRO, J. K. et al. Avaliação do uso sustentável da arborização urbana no município de Cafeara, Paraná. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 2, p. 549-556, 2017.

MARTELLI, A.; SANTOS JÚNIOR., A. R. Arborização Urbana do município de Itapira – SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v 19, n. 2, p. 1018-1031, 2015.

MARTELLI, A. Arborização urbana versus qualidade de vida no ambiente construído. **Revista Científica Faculdades do Saber**, v. 1, n. 2, p. 133-142, 2016.

MASCARÓ, J. J. A infraestrutura verde como estratégia de sustentabilidade urbana. **Anais do XIV ENTAC**, Juiz de Fora, 29 a 31 out. 2012.

MENDES, F. H.; OLIVEIRA, R. L. Z. Percepção da arborização urbana por estudantes de marketing. **South American Development Society Journal**, v. 5, n. 14, p. 189-205, 2019.

OLIVEIRA, M. M.; ALVES, W. S. A influência da vegetação no clima urbano de cidades pequenas: um estudo sobre as praças públicas de Iporá-GO. **Revista Territorial**, v. 2, n. 2, p. 61-77, 2013.

OSAKA, L. K.; TAKENAKA, E. M. M.; SILVA, P. A. **Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas**. Disponível em https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap_brasil/article/view/. Acesso em 16/05/2022.

PERIOTTO, F. et al. Arborização urbana: características, funções e manejo. In: ZABOTTO, A. R. et al. **Estudos sobre impactos ambientais: uma abordagem contemporânea** E82 Organizador: Botucatu: FEPAF, 2019.

PINHEIRO, C. R.; SOUZA, D. D. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista Gestão Sustentável do Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 67-82, 2017.

PINHEIRO, R. T. (org.) **Manual de arborização urbana de palmas – TO**. Palmas: Prefeitura Municipal, 2016.

SILVA, G. M. A. et al. Metanálise do conteúdo técnico de diferentes planos diretores de arborização urbana do Brasil. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 8, n. 2, p. 62-83, 2019

SILVEIRA, J. A. R. et al. Estratégias internacionais e tecnologias de gestão da arborização urbana. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 8, n. 60, p. 24-40, 2020.

TRENTINI, S. **A importância da arborização urbana e o que (não) sabemos sobre o verde**. Disponível em www.thecityfixbrasil.com/2016/01/19/a-importancia-da-arborizacao-urbana-e-o-que-nao-sabemos-sobre-o-verde/ Acesso em 16/05/2022.

ANEXO I

QUADRO ARBÓREO
Quantitativo das espécies arbóreas presentes na quadra 210 sul

Nome	Espécie	Nº de Árvores
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	85
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>	18
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	17
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	11
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	10
Ipê amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	10
Jasmim	<i>Murraya paniculata</i>	9
Cássia	<i>Cassia fistula</i>	7
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	7
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	7
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	6
Castanheira	<i>Terminalia catappa</i>	4
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	3
Cassia branca	<i>Moringa oleifera</i>	3
Pinha	<i>Annona squamosa</i>	2
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	2
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	2
Munguba	<i>Pachira aquatica</i>	2
Mijadeira	<i>Spathodea campanulata</i>	2
Graviola	<i>Annona muricata</i>	1
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	1
Flamboyanzinho	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	1
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	1
Dama-da-noite	<i>Cestrum nocturnum</i>	1
Cipreste japonês	<i>Chamaecyparis obtusa</i>	1
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	1
Cabaça ou cuité	<i>Crescentia cujete</i>	1
Gameleira	<i>Ficus adhatodifolia</i>	1
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1
Chuva-de-ouro	<i>Lophantera lactescences</i>	1

Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	1
Amora	<i>Morus alba</i>	1
Fava de Bolota	<i>Parkia platycephala</i>	1
Pinheiro	<i>Pinus elliottii</i>	1
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	1
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	1
Tipuana	<i>Tupuana tipu</i>	1
Carrapeta	<i>Guarea guidonia</i>	1
Limão taiti	<i>Citrus latifolia</i>	1