



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PÍAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

JOSÉ ROBERTO NUNES SOARES FILHO

**Análise qualitativa da arborização viária do Centro-Sul da cidade de Teresina -
PI**

**TERESINA
2017**

JOSÉ ROBERTO NUNES SOARES FILHO

**Análise qualitativa da arborização viária do Centro-Sul da cidade de Teresina -
PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Teresina Central.

Orientadora: Profa. Dra. Jacqueline Santos Brito.

TERESINA

2017

S676a Soares Filho, José Roberto Nunes
Análise qualitativa da arborização viária do Centro-Sul da cidade de Teresina - PI /
José Roberto Nunes Soares Filho - 2017.
78 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Tecnologia em Gestão
Ambiental, 2017.

Orientadora : Profa Dra. Jacqueline Santos Brito.

1. Elementos Urbanos. 2. Crescimento urbano. 3. Espécies arbóreas. 4. Banco de
espécies. I. Título.

CDD 577

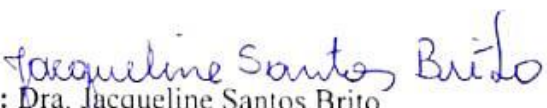
JOSÉ ROBERTO NUNES SOARES FILHO

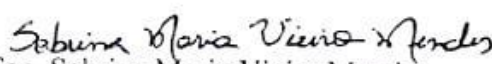
**AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DO CENTRO-SUL DA
CIDADE DE TERESINA-PI**

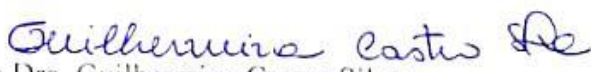
Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em
Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, como requisito para
obtenção de grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Monografia aprovada em 05 de maio de 2017.

Banca examinadora:


Orientadora: Dra. Jacqueline Santos Brito
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI


Examinadora: Esp. Sabrina Maria Vieira Mendes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI


Examinadora: Dra. Guilhermina Castro Silva
Centro de Ensino Unificado do Piauí - CEUPI

À Deus, que me ofereceu todas as oportunidades que agarrei ao longo do curso.

Aos meus pais, Laura Tânia e Roberto Nunes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Teresina Central, pois todos contribuíram para meu desenvolvimento ao longo de todo o curso.

Agradecimento especial à minha orientadora, Jacqueline Santos Brito, que me auxiliou em todos os momentos de aprendizagem nas disciplinas ministradas e por ter confiado em mim para realizar este trabalho.

À minha orientadora do Programa de Iniciação de Bolsa Científica (PIBIC), Laudenides Pontes, que graças a ela eu pude me sentir mais instigado a entrar no mundo da pesquisa e a mostrar meus trabalhos para a sociedade e para o meio acadêmico.

Às minhas professoras do curso, Lilian Melo e Élide Mascarenhas, pelas aulas, trabalhos, dicas e oportunidades que me proporcionaram.

À professora Carolina Chaves por ter me incentivado a fazer mais trabalhos acadêmicos, principalmente no que se refere à realização de projetos de extensão.

À minha querida mãe, Laura Tânia, que sempre lutou para meu bem-estar, que me apoiou nos momentos mais felizes e mais tristes da minha vida, por ter me dado forças para continuar firme nessa extensa caminhada acadêmica e por me apoiar sempre nas minhas decisões sobre o presente e sobre o futuro.

Ao meu pai, Roberto Nunes, que me proporcionou o meu lugar no curso com a sua ajuda, apoio e carinho, pelos cursos de capacitação e aperfeiçoamento que ele pagou pra me ajudar a formar quem sou hoje e pelas inúmeras conversas e dicas.

Aos meus irmãos, Carlos Vinícius e principalmente ao Pablo Henrique que me ajudou muito no meu desenvolvimento intelectual ao longo do curso e por ter me incentivado a pôr em prática muitas ideias.

Às minhas avós, Socorro Ribeiro e Maria das Dores, aos meus tios, Paulo Henrique, Fátima, Bruno Luís, Celso Nunes, às minhas primas, Mariana e Bruna Safira, à madrinha Doda (Francisca), e aos demais membros da minha família que sempre me ajudaram no que puderam para eu poder viajar para congressos, pelo apoio, pelos almoços de família, pelos chocolates e principalmente por sempre terem me incentivado sempre. Agradecimento especial para meu primo Pedro Henrique, pelas diversas caronas, conversas, risos e pelos treinos do Taekwondo.

À minha querida e amada Zizi (Francinete Ribeiro), que hoje descansa ao lado do Senhor, e que mesmo que ela tenha ido embora há muitos anos, sei que ela sempre esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis e nos momentos mais alegres durante minha vida. Agradeço também por todo o carinho que ela me deu quando eu era criança, pelas cantigas de ninar, por todos os cafés, e por todos os cheiros e abraços.

Agradecimento especial ao meu melhor amigo do IFPI, José Antônio, pela sua grande parceria em todos os momentos do curso, pelos trabalhos acadêmicos feitos juntos, pelos lanches, pelos desabafos e saídas. À Amanda Coimbra pela sua grande amizade, pelo Reiki, pelas várias conversas e por todos os momentos que compartilhamos juntos, à Rayssa Lorena pela sua valorosa amizade, pelos brownies e pelos risos, e à Fabíula Ribeiro pela amizade, sinceridade e boas conversas.

Ao Eryc Jefferson, Iasmim Rodrigues, Francisco Pereira, Jessica Camilla e Carla Coelho, Isaías Pereira, Larissa Valeska pelas alegrias, motivações e atividades de classe que fizemos juntos.

À Ceiza Nascimento, Jessyka Carvalho, Lara Sousa, Lara Alves, Arlinda Sampaio, Sara Herlane, e ao Cirilo dos Anjos pelas suas adoráveis amizades, pelo carinho, pelas revoltas compartilhadas, pelo apoio, pelas viagens, lanches e pelos momentos que compartilhamos ao longo do curso.

À Mayra Glayce, ao Antônio Sales, Gelyane Silva, Hileane Barbosa, Luane Menezes, Josiane Vieira e Wanessa Lisieux, pelas suas maravilhosas amizades e por terem sido excelentes veteranos de curso e sempre terem compartilhado comigo informações da área ambiental.

Ao Francisco Neto, meu amigo de coração no qual considero como um irmão, por todo o apoio, conversas, pelos planos de vida e motivações compartilhadas. E à Juliana Guerra, pelos *milk shakes*, pelos nescaus, pelas saídas, conversas, filmes, e por ter me apoiado e desejado meu sucesso sempre.

Aos meus antigos colegas de turma da escola, Ana Letícia, Islaine Mota, Cleber Augusto, Danilo Barrinha, Maria Letícia, Igor Fontenele, Arilson Wesley, Jerry Williams e também à Juliana Moraes pelas saídas, pelas brincadeiras e principalmente por suas valorosas e preciosas amizades.

Inessa, Jaylson e Raylane pelos inúmeros lanches, banhos de piscina e jogadas de UNO. Em especial à Raylane, por ter me ajudado no meu trabalho do PIBIC e por ter elaborado um dos mapas deste trabalho.

Aos meus professores, monitores e colegas de treino do Taekwondo da Associação Eric Melo de Taekwondo (AEMTKD), pelos treinos que me mantiveram ativo e disposto durante esta etapa da minha vida.

Ao Eduardo Alencar, da Coordenação do Plano Municipal de Arborização (CPMA), por ter respondido ao questionário e ter esclarecido muitas coisas sobre os projetos de arborização da cidade.

Aos meus adoráveis vizinhos do condomínio, pelas suas vizinhanças acolhedoras e gentis, e pelas várias conversas sobre temas ambientais.

.

“Os sábios celebram a diversidade, os tolos lutam contra ela”

Sri Sri Ravi Shankar

RESUMO

A população vive, atualmente, majoritariamente nas cidades e dentro desse contexto, repensar a arborização da cidade é primordial, visto que a mesma se mostra como um dos fatores fundamentais que visa beneficiar uma melhor qualidade de vida e bem-estar para a população quanto ao ecossistema urbano. Este trabalho teve como objetivo geral analisar as espécies vegetativas utilizadas na arborização de vias públicas de Teresina – PI e criar um banco de espécies nativas adequadas para arborização das vias públicas. As avenidas selecionadas para estudo foram: Avenida Joaquim Ribeiro, Avenida Barão de Gurguéia, Avenida Industrial Gil Martins, Avenida Miguel Rosa, Avenida Nações Unidas, Avenida Pedro Freitas e Avenida Valter Alencar e um trecho da Avenida Maranhão. O método utilizado para pesquisa foi o indutivo, observacional e o método monográfico, e o tipo de pesquisa definido foi a qualitativa. Os resultados desta pesquisa mostraram que: as larguras dos passeios e os tipos de redes elétricas não formam um padrão ao longo das vias; a maioria das espécies identificadas têm pelo menos algum tipo de restrição de plantio devido ao seu porte, DAP, morfologia ou fenologia; Muitos conflitos foram identificados, como o toque de copas nas redes, quebra de calçadas e canteiros centrais pelo tronco ou raízes de árvores, a disposição de indivíduos em locais inadequados, dentre outros; foi criado um quadro de espécies sugeridas para plantio de vias públicas de Teresina, que podem ser plantadas conforme a largura do passeio e presença de redes elétricas; Por fim, a entrevista com o assessor da CPMA revelou que eles têm trabalhado constantemente para a manutenção da cidade juntamente com a SEMAM e SDUs, entretanto, não possuem critérios técnicos de plantio de espécies para locais adequados. Com os resultados adquiridos foi possível notar que não há um planejamento técnico adequado para a cidade, o que torna os projetos elaborados pela prefeitura e o plantio feito pela população algo problemático, visto que sem critérios básicos e técnicos, o plantio inadequado impacta negativamente nas estruturas urbanas e na própria biodiversidade, além de que a falta de um programa adequado de educação ambiental causa a falta de sensibilização e de consciência das pessoas sobre a importância de se plantar corretamente.

Palavras-chave: Elementos Urbanos. Crescimento urbano. Espécies arbóreas. Banco de espécies.

ABSTRACT

The population currently lives mostly in cities and within this context, rethinking the city's forestation is paramount, since it is shown as one of the fundamental factors that aims to benefit a better quality of life and well-being for the population in terms of ecosystem. The objective of this work was to analyze the vegetative species used in the forestation of public roads in Teresina - PI and to create a bank of native species suitable for afforestation of public roads. The avenues selected for study were Avenida Joaquim Ribeiro, Avenida Barão de Gurguéia, Avenida Industrial Gil Martins, Avenida Miguel Rosa, Avenida Nações Unidas, Avenida Pedro Freitas and Avenida Valter Alencar and a stretch of Avenida Maranhão. The method used for research was the inductive, observational and the monographic method, and the type of research defined was qualitative. The results of this research showed that: four widths and types of electrical networks do not form a pattern along the tracks; most of the species identified have at least some type of planting restriction due to their size, DBH, morphology or phenology; Many conflicts have been identified, such as the touch of canopies in the nets, breaking of sidewalks and central beds by the trunk or roots of trees, the disposition of individuals in inappropriate places, among others; a table of suggested species for planting Teresina public roads was created, which can be planted according to the width of the walk and the presence of electric networks; Finally, the interview with the CPMA advisor revealed that they have been working constantly to maintain the city together with SEMAM and SDUs, however, they do not have technical criteria for planting species for suitable sites. With the results obtained it was possible to notice that there is no adequate technical planning for the city, which makes the projects elaborated by the city council and the planting done by the population something problematic, since without basic and technical criteria, the inadequate planting negatively impacts the structures urban areas and biodiversity itself, and the lack of an adequate environmental education program causes people's lack of awareness and awareness of the importance of planting properly.

Keywords: Urban elements. Urban growth. Tree species. Species bank.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Mapa 1 – Localização geográfica de Teresina, Piauí	20
Imagem 1 – Trecho das avenidas selecionadas para estudo	21
Fotografia 1 – Redes de Baixa e Média Tensão na Avenida Miguel Rosa	39
Fotografia 2 – Trecho de calçada da Avenida Miguel Rosa	40
Fotografia 3 – Rede de Alta Tensão na Avenida Maranhão	41
Fotografia 4 – Canteiros impróprios para plantio de árvores na Avenida Barão de Gurguéia	42
Fotografia 5 – Amendoeira (<i>Terminalia catappa</i>) conflitando com redes elétricas e com a calçada na Avenida Barão de Gurguéia	54
Fotografia 6 – Tronco e raízes de Amendoeira (<i>Terminalia catappa</i>) conflitando com a calçada na Avenida Barão de Gurguéia	55
Fotografia 7 – Carnaúbas (<i>Copernicia prunifera</i>) plantadas irregularmente sob rede de baixa tensão em um canteiro central impróprio para plantio e muito próximo de um porte de luz na Avenida Maranhão	57
Fotografia 8 – Calçada da Avenida Barão de Gurguéia quebrada pela raiz superficial de um Neem (<i>Azadirachta indica</i>)	59
Fotografia 9 – Conflito das raízes do Oitizeiro (<i>Licania tomentosa</i>) no canteiro central da Avenida Miguel Rosa	60
Fotografia 10 – Oitizeiro (<i>Licania tomentosa</i>) localizado muito próximo de um poste na Avenida Miguel Rosa.....	61

Fotografia 11 – Outdoor colocado irregularmente nas proximidades de um canteiro em que se encontra um Pau-Ferro (<i>Caesalpinia ferrea</i>) na Avenida Industrial Gil Martins	62
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dimensões de passeio, canteiro e diâmetro de tronco	33
Quadro 2 – Caracterização das redes elétricas e largura das calçadas e canteiros centrais das avenidas de estudo	38
Quadro 3 - Identificação e caracterização das espécies presentes nas vias	45
Quadro 4 - Conflitos existentes entre as árvores identificadas e elementos urbanos e a localização ideal para ela	50
Quadro 5 - Caracterização de espécies arbóreas adequadas para a arborização viária de Teresina – PI	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
CPMA	Coordenação do Plano Municipal de Arborização de Teresina
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
PMT	Prefeitura Municipal de Teresina
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
SDU	Superintendência de Desenvolvimento Urbano
SEMAM	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
STRANS	Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito
UC	Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Área de estudo	20
2 MATERIAIS E MÉTODOS	22
2.1 Procedimentos metodológicos	23
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
3.1 Arborização urbana e seus aspectos históricos e conceituais	24
3.2 Funções das árvores no ambiente urbano.....	28
3.3 Arborização e elementos urbanos: uma relação de conflitos.....	31
3.4 Arborização urbana no contexto da legislação	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
4.1 Caracterização das vias públicas	38
4.2 Identificação e caracterização das espécies.....	45
4.3 Conflitos possíveis e existentes entre as árvores e os elementos urbanos	50
4.4 Sugestões de espécies adequadas para as vias públicas de Teresina	64
4.5 Procedimentos para arborização da Coordenação do Plano Municipal de Arborização da Prefeitura de Teresina.....	69
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICE.....	78
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA	78

1 INTRODUÇÃO

A população vive, atualmente, majoritariamente nas cidades e, além disso, o incremento populacional nas cidades é intenso, pois a migração de pessoas do campo para as cidades continua crescendo, aumentando assim a densidade populacional, exigindo da cidade mais infraestrutura, disponibilidade de serviços públicos, moradia e qualidade de vida, com isso mais áreas são desmatadas e a vegetação substituída por concreto e a consequência de tudo isso é o desconforto, principalmente com relação à temperatura. Ilhas de calor¹ passam a surgir nas cidades e o verde dá espaço ao cinza. Dentro desse contexto, repensar a arborização da cidade é primordial, visto que a arborização se mostra como um dos fatores fundamentais que visa beneficiar uma melhor qualidade de vida e bem-estar para a população quanto ao ecossistema urbano.

Teresina (2013, p. 52) destaca que:

A arborização urbana é um serviço público que proporciona à população conforto ambiental e bem-estar psicológico, além de certificar beleza por diminuir a dominância do concreto e do asfalto, introduzir elementos naturais e linhas suaves e orgânicas e assegurar identidade às ruas. A arborização urbana age ainda atuando na melhoria do microclima, por meio da diminuição da reflexão das radiações, aumento da umidade e controle da poluição atmosférica, sonora e redução da velocidade do vento.

Uma arborização bem planejada pode impedir futuras complicações e interferências nas redes aéreas, danificação nos calçamentos, muros e equipamentos urbanos através da análise da tipologia das ruas, do porte das árvores, das distâncias mínimas obrigatórias entre a árvore e um ponto ou objeto e na realização correta de podas. Logo, com esses levantamentos e ações é possível evitar que haja um gasto desnecessário de dinheiro dos cofres públicos para a realização de podas, renovação de fiações, tubulações e calçamentos.

Abreu et al (2012, p. 2) afirmou que:

Os primeiros estudos realizados sobre espécies vegetais urbanas, concluiu-se que existia uma espécie vegetal padrão para cada tipo de local. No início, preocupava-se mais com a opinião da população em relação ao aspecto estético das espécies escolhidas. Mais tarde observou-se que as espécies vegetais deviam ser escolhidas levando em conta, também, o bioma, o

¹ Ilhas de calor: É um fenômeno climático que ocorre a partir da elevação da temperatura de uma área urbana se comparado a uma zona rural (FREITAS, 2017, p. 1).

clima, o solo e o relevo no qual serão inseridas. Esse aspecto foi de crucial importância para o sucesso da inserção de plantas, isso por que uma espécie nativa tem maiores possibilidades de se estabelecer e sobreviver.

Teresina é uma cidade de clima subtropical úmida, e por isso necessita de uma arborização que atenda às suas necessidades climáticas, e como a vegetação ajuda a regular o microclima das cidades, merece ser tratada de forma especial, por tornar a cidade um lugar mais vívido e confortável. Porém, na maioria das cidades é o que mais carece de cuidados e de planejamento dos órgãos públicos na questão da manutenção e na falta de orientação com relação ao plantio correto de espécies nas áreas certas.

Oliveira (2013, p. 4) afirma que:

Constantemente são verificadas algumas ações preocupantes para amenizar os problemas entre a arborização e os diversos componentes urbanos, tais como: poda de raiz, podas drásticas (mutilação da árvore), danos mecânicos, anelamento do tronco, aplicação de produtos químicos e outros.

Com esses procedimentos de podas mal feitas, e muitas vezes de remoção pelo corte também dependendo do risco que ela pode vir a causar, culmina com a perda dos benefícios da arborização de cidades, tais como o sombreamento, melhoria do microclima, controle dos ventos, drenagem urbana, redução da poluição aérea, dentro outros, sem contar com o aspecto estético que fica totalmente negativo com uma árvore mutilada.

Para uma arborização que não prejudique o ecossistema urbano, é preciso saber escolher os tipos de árvores certas levando em consideração os possíveis impactos que elas podem causar. Infelizmente, a falta de informações muitas vezes pode levar ao plantio de espécies inadequadas, causando diversos problemas, como a quebra de calçadas e tubulações subterrâneas, conflitos com redes aéreas ou até o desequilíbrio do ecossistema que é afetado por espécies exóticas.

Diante dessa problemática, é necessário pensar em um melhor planejamento da arborização das vias públicas e para isto as espécies selecionadas precisam ser plantadas em determinados locais, tendo como base o tipo de copa, o porte da árvore e até mesmo os tipos de podas que visam minimizar os impactos nas redes elétricas, redes subterrâneas, calçadas e equipamentos urbanos, além de conhecer as distâncias mínimas obrigatórias e a tipologia das ruas, evitando assim

futuras complicações e interferências, bem como a redução de gastos desnecessários do dinheiro público.

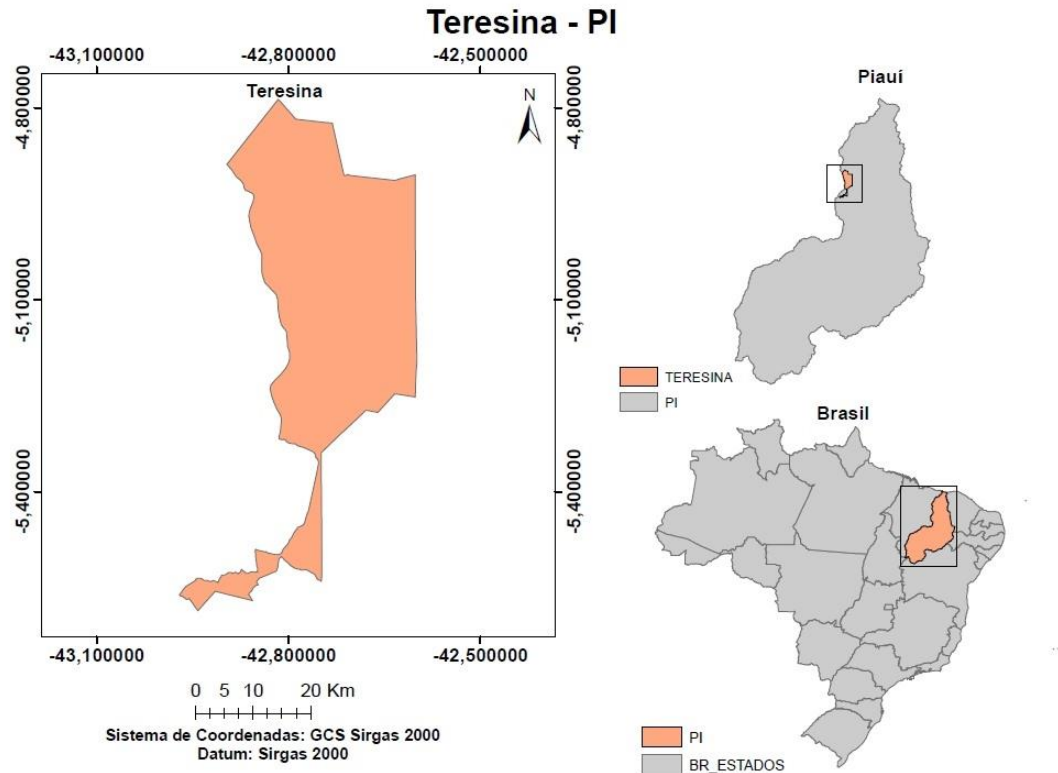
Tendo em vista tudo isso, percebeu-se a grande necessidade de se realizar este estudo que teve como objetivo geral analisar as espécies vegetativas utilizadas na arborização de vias públicas de Teresina – PI e criar um banco de espécies nativas adequadas para arborização das vias públicas. E como objetivos específicos caracterizar as vias públicas de Teresina; Identificar as espécies vegetais e caracterizar seus aspectos botânicos, fenológicos e principais conflitos existentes; Recomendar espécies compatíveis para as vias públicas de Teresina – PI; e conhecer o procedimento de seleção das espécies vegetais introduzidas na arborização da cidade.

As contribuições dessa pesquisa para a sociedade e para o meio acadêmico consistem em ressaltar a importância de um planejamento prévio na arborização urbana pública para curto, médio e longo prazo, e através da seleção de espécies adequadas beneficiarem a cidade e a população que nela vive, conservando assim seus impactos positivos para o microclima, estética, conforto e equilíbrio do ecossistema urbano, além de trazer mais economia em relação aos custos de manutenção ou remoção de árvores e reforma nas estruturas urbanas.

1.1 Área de estudo

O município de Teresina é a capital do Estado do Piauí e a cidade mais populosa do Estado. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016) apresenta uma população estimada de 847.430 habitantes e uma área territorial de 1.391,981 km². Localiza-se na Mesorregião Centro-Norte Piauiense (Mapa 1), cuja Microrregião é Teresina, na coordenada geográfica 05° 05' 20" S 42° 48' 07" O. Apresenta o clima tropical subúmido e predomina dois biomas, o Cerrado e Caatinga, além de ser banhado por dois grandes rios, o Rio Parnaíba e o Rio Poti.

Mapa 1 – Localização geográfica de Teresina, Piauí.



Fonte: IBGE (2000), adaptado por Raylane Rodrigues da Silva (2017).

Para melhor resolução da área de estudo, foram escolhidas algumas avenidas principais da cidade localizadas no Centro-Sul do município, que se interligam e formam um complexo dotado de diferentes espécies vegetais ao longo de seus cursos. As avenidas escolhidas foram: Avenida Joaquim Ribeiro com uma extensão de 1,52 Km, Avenida Barão de Gurguéia com 3,1 Km, Avenida Industrial Gil Martins com 3,87 Km, Avenida Miguel Rosa com 7,48 Km, Avenida Nações Unidas com 1,18 Km, Avenida Pedro Freitas com 3,13 Km e Avenida Valter Alencar com 2,52 Km e um trecho da Avenida Maranhão dispondo de apenas 5,21 Km dos 7,2 Km totais de comprimento, conforme mostra a Imagem 1:

Imagem 1 – Trecho das avenidas selecionadas para estudo.



Fonte: Google Earth (Adaptado pelo autor), 2017.

Essas avenidas não só se interligam, mas também são as vias públicas mais acessadas pela maioria da população que trafegam diariamente em seus cursos através de um automóvel, de bicicleta ou a pé. Com relação à Avenida Maranhão, foi definido apenas um trecho de todo o seu comprimento para ser estudado, com a finalidade de focar apenas na região Centro-Sul da cidade, onde abrange do início da Avenida Miguel Rosa até a Avenida Presidente Getúlio Vargas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesse trabalho, foi utilizado o método de abordagem indutivo. Gil (2008, p. 10) explica que o método indutivo:

[...] parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares. De acordo com o raciocínio indutivo, a generalização não deve ser buscada aprioristicamente, mas constatada a partir da observação de casos concretos suficientemente confirmadores dessa realidade.

Ou seja, a partir da observação de um determinado caso, pode-se chegar a uma conclusão que abranja toda uma problemática que generalize aquela

situação. Prodanov e Freitas (2013, p. 28) afirmam que “[...] a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta. As constatações particulares levam à elaboração de generalizações”.

Como método de procedimento para investigação, foram escolhidos os procedimentos observacional e monográfico. O método observacional é considerado para Gil (2008, p. 16) como “o mais primitivo e, conseqüentemente, o mais impreciso. Mas, por outro lado, pode ser tido como um dos mais modernos, visto ser o que possibilita o mais elevado grau de precisão nas ciências sociais”. Prodanov e Freitas (2013) acreditam que existam investigações nas ciências sociais que usam apenas o método observacional e outros métodos em conjunto.

E por último, o método monográfico:

Parte do princípio de que o estudo de um caso em profundidade pode ser representativo de muitos outros ou mesmo de todos os casos semelhantes. Esses casos podem ser indivíduos, instituições, grupos, comunidades, etc. (GIL, 2008, p. 18)

Para este trabalho, este método serviu bastante para fundamentar as problemáticas trazidas aqui sobre a análise da arborização, baseando em casos semelhantes de outras cidades.

Como tipo de pesquisa para este trabalho, foi definida a pesquisa qualitativa, considerada um tipo de pesquisa que busca avaliar o grau de qualidade do que está sendo estudado e com base no seu grau é que se pode chegar a uma conclusão de um quadro geral.

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Tal pesquisa é descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem. (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 70)

2.1 Procedimentos metodológicos

Para alcançar os objetivos propostos a pesquisa foi dividida em duas etapas: pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica foi feita

a partir de fontes secundárias, tais como: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet.

A pesquisa de campo foi realizada com três visitas *in loco* nos meses de março e abril de 2017, no qual as vias selecionadas para este estudo foram caracterizadas quanto aos tipos de redes elétricas presentes (baixa tensão, média tensão e alta tensão) e as larguras das calçadas e canteiros centrais foram medidas com o auxílio da ferramenta de régua do programa Google Earth. E as espécies arbóreas presentes foram identificadas e caracterizadas através da pesquisa literária de autores especializados na área, tais como Lorenzi (1992, 1998), Silva (2012) e Maia (2004), além da realização de registro fotográficos das espécies e suas relações com os elementos urbanos.

E por último, foi realizada uma entrevista (Apêndice A) com o coordenador de arborização do município com a finalidade de entender como ocorrem o plantio, manutenção e seleção de espécies para arborização da cidade.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Arborização urbana e seus aspectos históricos e conceituais

O ser humano sempre agiu conforme suas necessidades para sobrevivência ou para adquirir territórios, porém, antigamente os impactos que ele causava no meio ambiente eram menos relevantes. Com a industrialização no início do século XIX, as preocupações em relação ao meio ambiente assumiram proporções cada vez maiores, visto que os impactos que o ser humano causava na natureza eram cada vez mais negativos e visíveis.

E este processo de industrialização trouxe consigo vários problemas, conforme Dias (2011, p. 6): “alta concentração populacional, devido à urbanização acelerada; consumo excessivo de recursos naturais, sendo que alguns não renováveis; contaminação do ar, do solo, das águas; e desflorestamento, entre outros”.

De acordo com Cabral (2013, p. 2):

A rapidez com que as cidades cresceram dificultou a execução de planejamentos adequados de ocupação do solo o que há muito tempo já interfere na qualidade de vida do homem que habita a cidade. Assim se

torna necessária a busca por formas de amenizar os efeitos provocados pelas grandes populações nas cidades, principalmente em locais que foram ocupados de forma desordenada e o homem acabou destruindo parte ou quase toda vegetação nativa desses lugares.

Este processo de urbanização intensificado trouxe consigo a expansão das cidades e consequentemente o aumento dos impactos no meio ambiente, provocando assim, no ecossistema, um desequilíbrio. Vários foram os problemas que começaram a surgir devido ao rápido crescimento da cidade. Feitosa et al (2011) apontou alguns impactos tais como a impermeabilização do solo, devido o aumento dos materiais condutores de energia térmica utilizados no meio urbano, a poluição do ar, pelo acréscimo de edificações e, principalmente, pela redução da vegetação.

Levando em consideração isso, Costa e Machado (2009, p. 34) afirmaram que:

A preocupação com a escassez e a preservação dos recursos naturais, mostra a necessidade da criação de um ambiente cuja paisagem propicie tanto a permanência do homem quanto dos outros seres vivos, principalmente os nativos da região que necessita ser restaurada em decorrência da invasão de um crescimento urbano inadequado.

Ainda que estes problemas comessem a ser notados pela população, muitas pessoas continuavam migrando da zona rural para a zona urbana em busca de emprego e melhores condições de vida, e isso acontece até os dias de hoje. Carvalho Maria et al (2016, p. 80) explica que “essa transição faz com que cada vez mais a vegetação antes presente nas cidades, seja substituída ou alterada como consequência desse crescimento urbano”.

Verçoze et al (2012, p. 1) explica que:

A população vive hoje em um ambiente urbano necessitando cada vez mais de condições que possam melhorar sua convivência dentro de um ambiente muitas vezes adverso e desta forma é de extrema importância que ocorra a arborização urbana, uma vez que é caracterizada principalmente pelo plantio de árvores de porte em praças e parques, nas calçadas das vias públicas e nas alamedas.

Tendo em vista que a arborização é uma das áreas mais essenciais para tornar o meio urbano mais harmônico e confortável para as pessoas que já conviviam ou estavam em processo de migração, ela começou a ser debatida e difundida entre as cidades brasileiras.

No Brasil, a arborização urbana foi implantada sistematicamente nos municípios a partir da segunda metade do século XX, principalmente em função do grande aumento da população das cidades neste período, o que gerou a necessidade da criação de espaços urbanos arborizados que proporcionassem lazer e bem estar psicológico à população. (MORAES, 2016, p. 64)

A partir daí, algumas cidades do país começaram a se planejar para conseguir atender à demanda das necessidades da população e dentre as cidades brasileiras planejadas, encontra-se Teresina, Capital do Estado do Piauí. Entretanto, o crescimento urbano e industrial chegou à Teresina e a vegetação ao longo de toda a cidade começou a ser afetada. Este processo de urbanização segundo Abreu et al (2012, p. 1) “ocorreu de forma rápida e gradual, afetou a vegetação da cidade de forma direta e indireta. Isso porque o número de áreas verdes diminuiu de acordo com a necessidade de se construir áreas edificadas”.

Sobre a cidade, Abreu et al (2012, p. 1) também destaca que Teresina já foi:

Considerada “A Cidade Verde”, por possuir em suas ruas, avenidas, canteiros e praças, um verde que era composto de plantas, arbustos, trepadeiras e com muita frequência árvores de pequeno, médio e grande porte e que nas últimas décadas vem perdendo essa denominação.

Não obstante, como a cidade foi se transformando e crescendo, rapidamente o que fez com que consequentemente a rica vegetação fosse reduzida, assim como trata Feitosa et al (2011, p. 62), que descreveu o município de Teresina como “uma cidade com altas temperaturas do ar, e ao longo do tempo vem se expandindo e perdendo parte de sua vegetação, condição importante na promoção de sombreamento, conforto térmico e manutenção da umidade relativa do ar”.

Entretanto a falta de uma arborização que traga grandes benefícios para toda a cidade não é o único motivo pelo qual a mesma é afetada pelas altas temperaturas.

Porém, não só com o processo de urbanização, mas também a própria posição geográfica em que a cidade está disposta (proximidade da Linha do Equador), além de proporcionar altas temperaturas, foram os principais fatores desencadeadores da necessidade de amenização do calor, através de um recurso natural e sustentável, o qual já é utilizado em importantes cidades do País — a arborização urbana. (SILVA e MORAES, 2016, p. 326)

Com isso, pode-se afirmar que a arborização na cidade é essencial para mantê-la agradável à população e para tal, é preciso considerar todas as áreas da cidade que podem ser constituídas de vegetação. Segundo a Companhia Paranaense de Energia (COPEL, 2009, p. 1) a arborização urbana é definida como:

Toda vegetação que compõe o cenário ou a paisagem urbana, é um dos componentes bióticos mais importantes das cidades e tecnicamente, ela é dividida em áreas verdes (parques, bosques, praças e jardins) e arborização de ruas (vias públicas).

Martins et al (2007, p. 1) define a arborização urbana “é caracterizada principalmente pela plantação de árvores de porte em praças, parques, nas calçadas de vias públicas e nas alamedas”.

Machado et al (2010, p. 101) explica que:

As áreas verdes urbanas podem ser consideradas como locais, dentro do perímetro urbano de uma cidade, que apresentam cobertura vegetal. Nesse contexto, o porte das plantas (se herbáceas, arbustos ou árvores) e a origem da vegetação (natural ou implantada pelo homem) não têm em si maior relevância, mas a presença da vegetação é que realmente interessa na determinação de uma área verde urbana.

Nas vias públicas o passeio, de acordo com Caiche (2016, p. 94), é:

[...] um dos maiores espaços públicos das cidades, quando considerada área superficial. Nestes espaços ocorrem em simultâneo os deslocamentos de pessoas e mercadorias, as trocas sociais e culturais, tendo como base a infraestrutura urbana com a implantação da arborização.

E o canteiro central é definido como “obstáculos físicos construídos como separadores de duas pistas de rolamento, eventualmente substituídos por marcas viárias (canteiro fictício)” segundo Brasil (1997) que institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) através da Lei 9.503/1997.

Com todas essas definições, é possível entender que a arborização é um dos vários elementos urbanos que abrangem as cidades e que ela é classificada de acordo com suas funções dentro do meio urbano. Sendo assim, existem as áreas verdes, compostas por parques, praças, jardins, bosques, áreas de preservação permanente, unidades de conservação, e existe a arborização viária, fazendo-se parte as avenidas, ruas, passeios e canteiros centrais.

Tomando por base essas definições e a importância de um bom planejamento de arborização para as cidades, Verçoze et al (2012, p. 2) ressalta que “para que a arborização possa trazer melhorias à qualidade de vida das pessoas, ela deve ser feita de forma bem planejada, o qual inclui o levantamento da caracterização física do ambiente do qual ocorrerá à arborização” e que caso não seja planejada a arborização “passa a ter um caráter de remediação, à medida que tenta se encaixar dentro das condições já existentes e solucionar problemas de toda ordem”.

3.2 Funções das árvores no ambiente urbano

Devido ao aumento da população nas cidades paralelo à construção de edifícios, casas e de vias públicas, a vegetação tem sofrido uma perda considerável em sua massa e conseqüentemente os seus benefícios têm sido reduzidos, comprometendo assim a qualidade de vida e conforto térmico da população.

Cabral (2013) ressalta que as inúmeras interferências que o homem fez no meio ambiente provocaram uma intensa mudança na paisagem, principalmente, a partir do momento em que as árvores são retiradas para dar lugar às residências ou ainda para o desenvolvimento de atividades econômicas como a pecuária e a agricultura e que a partir desse momento, o homem passa a não ter acesso a todos os benefícios trazidos pela arborização, e com isso sua qualidade de vida acaba comprometida. “A arborização urbana passa a ser vista nas cidades como importante elemento natural reestruturador do espaço urbano, pois aproxima as condições ambientais normais da relação com o meio urbano”, conforme o autor Ribeiro (2009, p. 224).

É possível sentir que a arborização pode fazer falta em uma cidade apenas comparando a sensação térmica entre ambientes com árvores e locais com sua ausência. Costa (2009, p. 35) ressalta que “por suas múltiplas funções, a árvore urbana atua diretamente sobre o clima, a qualidade do ar, o nível de ruídos e a paisagem, além de constituir refúgio indispensável à fauna remanescente nas cidades”.

As árvores contribuem para o meio urbano através de vários benefícios que podem ser descritos através de vários autores. Abreu et al (2012) explica que as árvores contribuem de várias formas para os habitantes das cidades, tais como a

redução do calor e da poluição atmosférica e sonora, também diminuem a velocidade dos ventos, produzem sombra, ajudam na captação e drenagem da água, no qual evita as enchentes nas cidades e além de tudo isso embelezam as ruas, praças, jardins protegendo o solo e atraindo a avifauna.

Além de melhorar o visual do espaço urbano, as árvores purificam o ar pela fixação das partículas de poeira e gases tóxicos e reciclam os gases através da fotossíntese. Suas copas reduzem a incidência direta de raios solares, propiciam sombra, diminuem a velocidade dos ventos, funcionam como amortecedor de ruídos além de oferecerem abrigo para a fauna existente, como as aves que estão diretamente ligadas ao controle de insetos vetores de doenças. (RESENDE, 2011, p. 14)

É possível observar a falta de planejamento e a viabilização de ações que visem o aumento quantitativo de espécies arbóreas e uma manutenção efetiva das unidades existentes na área urbana e essa vegetação encontrada nas vias e passeios públicos, praças e bosques urbanos consistem em trazer para as cidades e sua população um pouco do ambiente natural, sendo um dos parâmetros de indicação da qualidade de vida (MARTELLI, 2016).

Verçoze et al (2012, p. 1) explica que a arborização “deve fazer parte dos planos, projetos e programas urbanísticos das cidades, pois tem funções importantes de propiciar sombra, purificar o ar, constituir fator estético, valorizar a qualidade de vida local e economicamente as propriedades ao entorno”.

Lima et al (2008) diz que o crescimento da arborização urbana não está relacionado apenas com a qualidade de vida das pessoas, mas também alteram o microclima da cidade e formam corredores ecológicos urbanos.

Sendo assim, é factível afirmar que a arborização quando bem planejada traz consigo inúmeros impactos positivos para às estruturas urbanas, ao clima, ao solo, para a população e todos os seres vivos que nela habita. E um dos locais em que mais deve ser planejado e valorizado para que possa vir a trazer esses benefícios são as vias públicas, pois estas são os locais que a população mais tem contato ao longo de seu dia.

Colleto et al (2008, p. 112) acentua que:

As ruas formam o tecido urbano da cidade, identificando os lugares e as pessoas. Sendo estas corretamente arborizadas, formam uma paisagem belíssima e indispensável à vida humana, assumindo um importante papel no município.

Bonametti (2003) ressalta que a vegetação e tratamento paisagístico podem contribuir para a revalorização destes espaços contemporâneos e que ao mesmo tempo, essa vegetação pode vir a contribuir para a redução de níveis de poluição atmosférica e sonora, a estruturação de vias e a criação de espaços de identidade e referência na cidade.

Para Colleto et al (2008, p. 112):

A arborização urbana em vias públicas é fundamental para manutenção da qualidade de vida, proporcionando conforto aos habitantes das cidades, pois contribui com a estabilização climática, embeleza, fornece abrigo e alimento à fauna e sombra e lazer às ruas e avenidas das cidades.

Se uma árvore sozinha consegue promover diversas vantagens, um aglomerado de árvores os intensifica, propicia um aumento considerável de seus benefícios. “Só um maciço considerável será capaz de promover modificações climáticas significativas para melhorar a qualidade de vida urbana” (MARTINS et al, 2007, p. 1). E a arborização de uma via, seja na calçada, passeios ou em canteiros centrais, torna essas qualidades mais abundantes para a população que diariamente trafegam pela cidade e para tal é necessário que haja um bom planejamento.

A arborização no espaço urbano constitui-se, atualmente, como uma ferramenta essencial ao planejamento do uso e ocupação do espaço urbano, tendo em vista os vários benefícios que propiciam ao ambiente e à população. Esses benefícios, entretanto, só são alcançados quando a arborização é feita de forma planejada e estruturada. (ABREU et al, 2012, p. 1)

Para Feitosa et al, (2011, p. 60) a arborização é “parâmetro importante na promoção de conforto e melhor qualidade de vida principalmente no meio urbano, cujas construções passam a agredir as paisagens, modificando o clima da cidade”. E para continuar promovendo esse conforto e qualidade de vida é importante fazer manutenções durante toda a vida útil da espécie arbórea plantada nas vias, para assim atenderem melhor às demandas por conforto e estética que a população almeja.

Cabral (2013) salienta que para que as vias sejam arborizadas, se faz necessárias manutenções periódicas nesses locais para que as árvores não alcancem a fiação elétrica, o que pode causar sérios transtornos além de representar perigo às pessoas que circulam nesses locais e que por isso é preciso ter prévio conhecimento sobre as espécies plantadas para que no futuro não

ocorram problemas com as raízes quebrando calçadas, meios fios ou guias e muros ou mesmo, quebra de galhos que podem cair sobre carros e pessoas oferecendo riscos.

Todo planejamento traz consigo vários atributos benéficos e resultados satisfatórios e, também evita futuros problemas relacionados às estruturas urbanas que compõem as cidades, e mais especificadamente, as vias públicas por onde passam os cidadãos e automóveis e em função disso a paisagem urbana deve ser conservada levando em consideração tanto a arborização viária quanto os outros elementos físicos que está direta ou indiretamente ligado com as vias da cidade.

3.3 Arborização e elementos urbanos: uma relação de conflitos

Resende (2011) explica que de maneira geral, a arborização na maioria das cidades brasileiras não tem um planejamento prévio, daí a decorrência de sérios problemas de manejo e para que a vegetação proporcione os benefícios necessários deve haver planejamento da arborização e esta deve ser pensada de maneira adequada.

Cavalheiro e Del Picchia (1992) já diziam que as cidades são constituídas basicamente do ponto físico, de espaços de interação urbana (rede rodoviária e ferroviária), espaços com construções (moradias, indústrias, comércio, etc.) e por espaços livres (praças, parques e etc). E Ribeiro (2009, p. 225) lembra que a paisagem urbana “é composta por casas comerciais, indústrias, residências, arborização e paisagismo, sistema viário, estruturas e equipamentos das empresas de energia elétrica, de água, saneamento e de telecomunicação”.

É possível observar a dimensão que uma cidade possui, levando em consideração às suas estruturas e o crescente processo de urbanização da zona urbana gera diversas consequências e o mau planejamento torna esses conflitos mais intensos.

O plantio de árvores inadequadas à estrutura urbana gera conflitos com equipamentos urbanos como fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminação, etc. Estes problemas são muito comuns de serem visualizados e causam, na maioria das vezes, um manejo inadequado e prejudicial às árvores, sendo prejudicial a elas. (RIBEIRO, 2009, p. 225)

Daí a importância de uma arborização planejada, independente do porte

da cidade, pois é muito mais fácil implantar quando se tem um planejamento; caso contrário, passa a ter um caráter de remediação à medida que tenta se encaixar dentro das condições já existentes e solucionar problemas de toda ordem. (SILVA; MORAES, 2016)

Destacando o sistema viário, de acordo com Bonametti (2003), este deveria passar a ser o principal referencial paisagístico e assim as vias deixariam de estar organicamente relacionadas apenas às edificações, mas também seria subordinada a elas toda a circulação da cidade.

O mesmo autor ressalta que o planejamento urbano do sistema viário quanto à sua arborização, deve seguir uma lógica natural na escolha das espécies vegetais e o espaço físico para as mesmas, respeitando o ecossistema, ao invés de se colocar uma cobertura arbórea inadequada àquela área.

Contudo, muitas vezes a prefeitura não disponibiliza para a população outras informações sobre as espécies que ela distribui nos viveiros de muda, principalmente quando se trata dos impactos negativos. Dessa forma, as árvores que são distribuídas acabam sendo plantadas em qualquer lugar sem planejamento prévio e sem informações sobre a espécie, o que pode vir a causar diversos problemas às estruturas e ao próprio ecossistema urbano.

Durante a escolha das espécies vegetais, muitas vezes os órgãos públicos e a própria população dão ênfase nas espécies exóticas, o que às vezes pode vir a causar alguns problemas com estrutura das vias públicas e até na biodiversidade local. Machado et al (2006, p. 12), explica que “esse procedimento uniformiza as paisagens de diferentes cidades e contribui para a redução da biodiversidade no meio urbano, dissociando-se do contexto ambiental onde se insere”.

A perda da vegetação no cotidiano da população influencia diretamente na diminuição da qualidade de vida devido a diminuição do conforto, da estética ou da saúde, transformando as áreas urbanas em locais cada vez mais insalubres. [...] A arborização viária foi estabelecida sem planejamento criterioso, onde, de maneira geral, apresentam indivíduos arbóreos de vegetação remanescente que sobreviveram ao desenvolvimento urbano. (CARVALHO MARIA, 2016, p. 80)

A seleção inadequada das espécies nativa ou exóticas e o não planejamento do local de plantio podem prejudicar as estruturas do sistema viário, tais como as redes aéreas, tubulações subterrâneas, imóveis, placas de sinalização

e os demais equipamentos públicos. “É crescente a necessidade de se adotar arborização como prática nas cidades, isso deve passar por políticas públicas de estímulo a essas condições”. (RESENDE, 2011, p. 24)

As copas e raízes das árvores podem ocasionar em diversos problemas nas estruturas urbanas. Dependendo do tipo de raiz, caso seja superficial, gera rachadura dos calçamentos, meio fios e passeios, além de haver a possibilidade de lesar tubulações subterrâneas, tais como sistemas de rede de água, esgoto e gás. A copa das árvores pode vir a prejudicar as redes aéreas, causando danos às redes elétricas e telefônicas pela queda ou toque dos galhos, ou encobrir a iluminação dos postes de luz.

Caiche et al (2016, p. 95) explicita que:

A disputa acirrada por espaço envolvendo as árvores e os demais equipamentos urbanos, como postes, tubulações, fiação elétrica, edificações e afins, conduz a construção de paisagens cada vez mais cinzas, impermeáveis e de baixa qualidade.

E Verçoze et al (2012, p. 3) ressalta que:

Em relação ao trânsito de transeuntes, é bastante comum observar o conflito entre este e a arborização, uma vez que muitas árvores não são propícias a determinados espaços, dificultando periodicamente a locomoção destas pessoas.

Para contornar esses problemas, as árvores são os principais prejudicados, pois devido à falta de consciência ou negligência, na maioria das vezes, são realizadas podas mal feitas e sem critérios técnicos que chegam a mutilar os indivíduos vegetais.

E Martins et al (2007, p. 1) deixa claro que:

Muitos são os problemas causados do confronto de árvores inadequadas com equipamentos urbanos, como fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminação, etc. Estes problemas são muito comuns de serem visualizados e provocam, na grande maioria das vezes, um manejo inadequado e prejudicial às árvores.

Neste sentido, o mesmo autor explica que é fundamental considerarmos a necessidade de um manejo constante e adequado voltado especificadamente para a arborização de ruas e este manejo envolve etapas concomitantes de plantio, condução, podas extrações necessárias. “Para um bom projeto de arborização deve-

se levar em conta as condições do ambiente, as características das espécies, a largura das calçadas e ruas, a fiação aérea e subterrânea e os asfaltamentos”. (RESENDE, 2011, p. 19)

Em relação às redes aéreas, deve-se tomar cuidado com a altura das redes de distribuição de energia. Segundo a Eletrobrás (2012, p. 30) a altura média para as redes de distribuição de baixa tensão é de 9 (nove) metros, sem previsão de ampliação de rede de média tensão, e a rede de distribuição de média tensão é de 11 (onze) metros de altura para qualquer tipo de média tensão e qualquer tipo de rede de baixa tensão. Já as redes de alta tensão, a Eletrobrás (2016) informa que a altura mínima para estes tipos de rede devem estar a 15 (quinze) metros acima do solo.

Em relação à largura das calçadas, o Manual da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo (2015, p. 24) traz as dimensões da largura das calçadas e indica o porte de árvores adequadas para cada calçada e canteiro, conforme o Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Dimensões de passeio, canteiro e diâmetro de tronco.

Largura o passeio (m)	¹Largura mínima do canteiro (metros)	²Área mínima do canteiro (metros²)	³DAP máximo (metros)
Menor que 1,90	Não é recomendado o plantio de árvores		
1,90 a 2,09	0,60	0,60	Até 0,50
2,10 a 3,19	0,80	0,80	Até 0,70
2,40 a 2,80	1,00	1,20	Até 0,90
Maior que 2,80	1,40	2,00	Até 1,20

Fonte: São Paulo, adaptado pelo autor, 2017.

¹Largura mínima: valores indicados considerando a fase adulta da árvore, quando esta atingir seu desenvolvimento pleno (DAP máximo), de modo que exista espaçamento entre tronco e piso impermeável;

²Área mínima do canteiro: no momento do plantio o canteiro não poderá ser menor que 0,60 x 0,60 m, devendo aumentar proporcionalmente ao crescimento da árvore, mantendo sempre uma área permeável adequada no entorno do tronco. Na impossibilidade de executar canteiros quadrados ou circulares, poderão ser obtidos os valores indicados de área mínima em canteiros retangulares.

³DAP: Diâmetro à Altura do Peito (1,30 m) da árvore adulta;

Entretanto, de acordo com a Lei Complementar 4.522 de 2014, que estabelece novos padrões de calçadas e critérios para a sua construção, reconstrução, conservação e utilização das calçadas no município de Teresina, trata as larguras de um modo diferente:

Nas calçadas com largura igual ou superior a 2,00 m (dois metros) será obrigatória a execução de caixa de árvore com área permeável mínima de

2,00 m² (dois metros quadrados), sendo pelo menos um por lote.
(TERESINA, Cap. V, Art. 17)

É possível notar que há dois tipos de requisitos e normas semelhantes relacionadas às larguras das calçadas e a área mínima para os canteiros, entre o quadro do Manual de Arborização Urbana de São Paulo e a Lei Complementar do Município de Teresina. Contudo, as normas estipuladas pelo manual do município de São Paulo são mais detalhadas e especifica exatamente qual a área mínima para canteiros de acordo com as larguras das calçadas, sendo assim, o manual é mais propício para se basear para a análise dos dados obtidos para a pesquisa.

Martins et al (2007) lembra que a estrutura urbana apresenta ruas e calçadas de diferentes tipos e alguns cuidados básicos podem na hora de plantar ser um diferencial. O autor diz que quando a rua for suficientemente larga pode receber um canteiro verde central ou uma faixa com grama na calçada, isso permite utilizar árvores de raízes superficiais, pois os eventuais danos ficam restritos apenas à faixa gramada e essa característica permite que haja maior absorção e penetração da água da chuva e por consequência maior respiração do solo.

Essas informações podem facilitar bastante no planejamento da arborização de vias públicas, levando em consideração as larguras das calçadas, dos canteiros e a altura das redes de distribuição, se houver, e como evitar que as raízes, tronco, galhos e a copa das árvores afetem as estruturas e elementos da cidade presentes ao longo de sua malha urbana. Afinal, “os elementos que compõem a cidade estão em constante interação, formando conexões e redes interdependentes entre si e com elementos externos, o que faz com que ocorram mudanças e adaptações permanentes” (CEMIG, 2011, p. 20).

3.4 Arborização urbana no contexto da legislação

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) definiu conceitos básicos sobre o que é meio ambiente, objetivando a preservação através de instrumentos e princípios estabelecidos, como afirma o Art. 2º:

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida

humana. (BRASIL, 1981)

Essa lei ainda é reforçada pela Constituição Brasileira de 1988, Cap. VI, Art. 225, na qual destaca-se:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1998, Art. 225)

Dessa forma, a Política Nacional do Meio Ambiente foi uma base para a criação da Constituição de 1988, a qual teve um papel fundamental para amadurecer o Brasil nas questões ambientais e na regulamentação de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras ajudando a favorecer um meio ambiente de qualidade e assegurando o desenvolvimento sustentável.

A arborização é uma dessas questões que visa promover um meio ambiente mais ecológico e sustentável, pois seus benefícios são inúmeros, conforme foi descrito nos tópicos anteriores. Ela deve ser pensada como um instrumento para aumento da qualidade de vida da população e de sustentabilidade para a cidade, sempre presando a garantia de um futuro melhor para as gerações presentes e as que virão.

Freitas et al (2012) define o conceito de sustentabilidade como:

Trata-se do princípio constitucional que determina, com eficácia direta e imediata, a responsabilidade do Estado e da sociedade pela concretização solidária do desenvolvimento material e imaterial, socialmente inclusivo, durável e equânime, ambientalmente limpo, inovador, ético e eficiente, no intuito de assegurar, preferencialmente de modo preventivo e precavido, no presente e no futuro, o direito ao bem-estar.

Diante disso, a sustentabilidade nas cidades tem como objetivo promover um desenvolvimento que não traga muitos problemas adversos, causando assim vários impactos danosos para a população e para as estruturas urbanas, mas que traga um desenvolvimento que possa ser duradouro e continuado.

Para tal, a Prefeitura Municipal de Teresina (PMT) sancionou a Lei nº 3.903/2009, que dispõe sobre a Campanha Permanente de Incentivo à arborização de ruas, praças, jardins e demais áreas verdes da cidade. E como está escrito no Art. 1º: “Fica o Poder Executivo autorizado a criar a Campanha permanente de incentivo à arborização de ruas, praças, jardins e demais áreas verdes da Cidade, a

ser chamada de “Campanha Permanente de Arborização””.

E por ser uma ação contínua, o Art. 3º ainda diz que o Poder Executivo Municipal pode realizar eventos, atividades e promover a divulgação desta Campanha junto à imprensa oficial e os jornais locais da cidade.

Essa campanha tem como foco a arborização da cidade, cuja mesma tem sido aperfeiçoada desde sua criação para melhor atender ao crescimento urbanístico acelerado, sempre se adaptando aos elementos da cidade. Além disso, conforme o Art. 2º da mesma lei, a PMT “colocará à disposição dos interessados em arborizar ruas, praças, jardins e demais áreas verdes, mudas de árvores e plantas ornamentais, cedidas gratuitamente”. Ou seja, a PMT dispõe de alguns viveiros municipais, por onde são cultivadas e doadas espécies arbóreas para plantio na cidade.

Entretanto, é necessário haver o plantio de espécies adequadas para as vias públicas da cidade, pois esse é uma das diretrizes do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2015 de Teresina e em seu artigo 13 é escrito: “promover a arborização de vias com espécies adequadas” (TERESINA, 2006, p. 4). Isto é, arborizar as vias da cidade conforme as suas características físicas e levando em consideração suas estruturas, tais como redes aéreas, imóveis, equipamentos de trânsito, placas de identificação de ruas, larguras das calçadas e canteiros, dentre outros.

O CTB traz consigo algumas definições sobre essas estruturas urbanas em seu Anexo I. É definido como calçada “parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins” (BRASIL, 2010, p. 166). Como passeio ela define como “parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas” (BRASIL, 2010, p. 171).

Já as placas são:

Elementos colocados na posição vertical, fixados ao lado ou suspensos sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolo ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas como sinais de trânsito. (BRASIL, 2010, p. 172).

E sinais de trânsito são determinados como “elementos de sinalização

viária que se utilizam de placas, marcas viárias, equipamentos de controle luminosos, dispositivos auxiliares, apitos e gestos, destinados exclusivamente a ordenar ou dirigir o trânsito dos veículos e pedestres” (BRASIL, 2010, p. 173).

A CTB em seu Art. 1º, § 1º considera o trânsito como um local de utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga.

De certa forma, o trânsito é um ambiente da cidade por onde trafegam diariamente pessoas e automóveis, além de animais, e por isso a arborização destes locais é fundamental, pois em termos de área, às vezes chega a abranger mais do que parques e praças, além de que estes não são utilizados constantemente pela população.

O Art. 2º define as vias terrestres urbanas e ruas as ruas, avenidas, logradouros, caminhos, passagens, estradas e as rodovias. E nestes locais possuem alguns elementos urbanos, tais como as calçadas, canteiros centrais, passeios e etc.

Conforme a Lei 3.560/2006, cap. 3, Art. 13º, § 1º, Parágrafo II: “As vias estruturais arteriais, que são caracterizadas como vias de articulação intermunicipal e interbairros, desempenhando a função de conexão entre as vias coletoras e as vias expressas”.

Para arborizar estes locais, é necessário que haja calçadas e canteiros centrais com larguras mínimas. A lei 3.560/2002, em seu Art. 15º, Parágrafo II, explica que o canteiro central deve ter uma largura mínima de 4 m (quatro metros) e passeios para pedestres com largura mínima de 3 m (três metros). Com essas medidas é possível analisar os dados coletados das larguras das avenidas de estudo e se estas apresentam ser suficientes ou não para a arborização de espécies arbóreas de pequeno, médio ou grande porte.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização das vias públicas

As oito avenidas selecionadas para este trabalho são classificadas como vias estruturais arteriais com base em Brasil (2006), visto que as mesmas ligam vários bairros da zona central e sul da cidade, conectando diferentes regiões no qual vive boa parte da população teresinense. Ao percorrer todas as avenidas, foi

possível observar que alguns fragmentos das avenidas: Industrial Gil Martins, Maranhão, Miguel Rosa e Nações Unidas estão desprovidos de quaisquer tipos de redes elétricas. Todas elas apresentam calçadas e canteiros centrais, no qual alguns trechos podem ser arborizados e outros não, devido às larguras e presença de redes aéreas.

Foi identificado também em cada uma das avenidas os tipos de redes elétricas, que podem ser classificadas em baixa tensão, média tensão e alta tensão, cada uma com suas respectivas alturas mínimas em relação ao solo. Entretanto, elas não se encontram uniformes ao longo das vias, podendo a mesma via ter variações quanto ao tipo de rede elétrica. Além disso, as larguras dos passeios das calçadas e canteiros centrais de cada via foram medidas com a ferramenta de régua do Google Earth, por onde se pode averiguar durante as visitas, que as larguras também variam muito por todas as suas extensões.

Visto isso, foi criado um quadro (Quadro 2) caracterizando as redes elétricas de cada avenida e onde as mesmas se localizam, bem como as larguras dos passeios, para atender a um dos objetivos deste trabalho.

Quadro 2 – Caracterização das redes elétricas e largura das calçadas e canteiros centrais das avenidas de estudo.

AVENIDA	Largura média da calçada (metros)	Tipo de Rede aérea	Largura média do canteiro central (metros)	Tipo de Rede aérea
Joaquim Ribeiro	1,50 a 2,20	BT	2,50	BT
Barão de Gurguéia	1,50 a 4,00	BT, MT	0,80 a 4,00	BT
Industrial Gil Martins	2,50 a 3,00	BT, MT	4,50 a 6,50	BT, AT
Maranhão	3,50 a 5,00	AT	2,50 a 6,00	BT, AT
Miguel Rosa	2,20 a 4,00	BT, MT	2,50 a 5,00	BT
Nações Unidas	2,00 a 2,50	BT, MT	2,50	BT
Pedro Freitas	2,00 a 3,00	BT, MT	2,00 a 2,50	AT
Valter Alencar	2,00 a 2,50	BT, MT	2,50	BT

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

BT: Rede de distribuição de Baixa Tensão (9 m de altura)

MT: Rede de distribuição de Média Tensão (11 m de altura)

AT: Rede de distribuição de Alta Tensão (>15 m de altura)

É possível observar que todas as vias possuem pelo menos a rede de

Baixa Tensão (BT) em seu curso, mas nem todas possuem redes de Alta Tensão (AT), já que estas possuem uma altura superior e são responsáveis por distribuir grandes cargas de energia para os outros tipos de rede. Já as redes de Média Tensão (MT) se encontram apenas nas calçadas de seis das oito avenidas. A fotografia 1 abaixo mostra uns exemplos de BT e MT, sendo que a BT se encontra sob a MT:

Fotografia 1 – Redes de Baixa e Média Tensão na Avenida Miguel Rosa.



Fonte: Autor, 2017.

Fotografia 2 – Trecho de calçada da Avenida Miguel Rosa



Fonte: Autor, 2017.

Na fotografia 2 é factível observar que mesmo que a calçada possua uma largura mínima, a arborização sem planejamento nesse trecho pode causar algum conflito entre a copa da árvore e os imóveis que se encontram em posições diferentes, além das calçadas serem usadas como estacionamento de veículos. Outro fato a ser destacado, são as fachadas das lojas que poderiam ser cobertas pelas copas das árvores, o que impossibilita a arborização nestas calçadas.

A imagem abaixo (Fotografia 3) mostra um tipo de rede elétrica que se encontra presente no canteiro central da Avenida Maranhão e também em suas calçadas, além de estarem presentes também no canteiro central da Av. Ind. Gil Martins e da Av. Pedro Freitas. Em relação às larguras dos passeios, estas não se encontram uniformes em todas as vias, sendo que alguns canteiros são muito curtos para serem plantadas árvores.

Fotografia 3 – Rede de Alta Tensão na Avenida Maranhão



Fonte: Autor, 2017.

De acordo com São Paulo (2015), a largura mínima para plantio de árvores é de 1,90 metros e segundo os dados da Eletrobrás (2012), a altura mínima de uma rede aérea é a de baixa tensão, medindo 9,00 metros. Com essas informações conclui-se que uma árvore de pequeno porte pode ser plantada sob estas condições de local, além de serem examinados outros fatores, tais como posição dos imóveis, de equipamentos urbanos, área do canteiro em que as árvores se encontram, presença ou ausência dos tipos de redes elétricas, dentre outros.

A Avenida Joaquim Ribeiro possui uma largura mínima de 1,50 metros da calçada e no máximo 2,20 metros, dessa forma uma árvore de pequeno porte é ideal para ser plantada nos trechos que possuem pelo menos 1,90 metros de largura. E nos canteiros centrais que possuem 2,50 metros de largura ao longo de sua extensão, é possível plantar árvores de pequeno e médio porte, dependendo do tipo de rede elétrica que passa por cima do passeio. Se for de Baixa Tensão, uma árvore de pequeno porte não irá causar problemas futuramente pela copa, e se for de Média Tensão, poderá ser escolhida uma árvore de médio porte que chegue até pelo menos 10 metros de altura.

Já a Avenida Barão de Gurguéia possui calçadas que variam de 1,50 a 4,00 metros de largura, podendo ser plantadas árvores de pequeno e médio porte, dependendo do tipo de rede que estiver situada em seus trechos. E possui uma largura de canteiro central que vai de 0,80 a 4,00 metros. Esse é um dos menores passeios de todas as avenidas selecionadas para estudo, apresentando apenas 0,80 cm de largura, totalmente impróprio para plantio de árvores ou até mesmo arbustos, visto que este canteiro central é usado de forma temporária para passagem de pedestres de um lado para o outro da via, como mostra a imagem abaixo (Fotografia 4):

Fotografia 4 – Canteiros impróprios para plantio de árvores na Avenida Barão de Gurguéia



Fonte: Autor, 2017.

Já a Av. Industrial Gil Martins possui passeios largos e bons para plantio de espécies arbóreas, pois sua calçada varia de 2,50 a 3,00 metros e seu canteiro central mede de 4,50 a 6,50 metros, tendo espaço suficiente para a instalação de diversos equipamentos urbanos e o plantio de espécies de pequeno e médio porte, dependendo do tipo de rede presente, ou espécies de grande porte, caso o trecho não possua nenhum tipo de rede aérea.

A Av. Maranhão possui calçadas que medem de 3,50 a 5,00 metros, entretanto, mesmo que sua largura seja o suficiente para plantio de árvores, boa parte da avenida é formada pela área comercial, tornando a arborização um tanto restrita pelo fato da copa das árvores poderem cobrir as fachadas dos comércios. E o canteiro central varia de 2,50 a 6,00 m de largura, onde apresentam uma grande quantidade de Carnaúbas. Estes são locais ideais para plantio de árvores de pequeno e médio porte, dependendo do tipo de rede elétrica presente no trecho (BT ou AT). Um diferencial dessa avenida é que ela se encontra à margem do Rio Parnaíba, sendo este um bom local para se utilizar árvores higrófitas, que se adaptam bem a solos úmidos e brejosos.

A Avenida Miguel Rosa possui um passeio da calçada que varia de 2,20 a 4,00 metros, por onde podem ser plantadas árvores de pequeno e médio porte. E possui um passeio do canteiro central que vai de 2,50 a 5,00 metros, porém só pode ser plantadas árvores de pequeno porte devido à presença de redes de baixa tensão. A av. Nações Unidas possui calçadas que tem sua largura medida de 2,00 a 2,50 metros e presença de redes de baixa e média tensão, onde árvores de pequeno e médio porte podem ser plantadas. E seu canteiro central possui rede de baixa tensão e seu passeio mede 2,50 metros, local onde árvores de pequeno porte são compatíveis.

Já a Avenida Pedro Freitas tem calçadas que variam de 2,00 a 3,00 metros sob redes de baixa e média tensão e canteiros centrais que vão de 2,00 a 2,50 metros sob rede de alta tensão. Logo, árvores de pequeno e médio porte são compatíveis. E por último a av. Valter Alencar, que possui a largura de calçada que varia de 2,00 a 2,50 metros e o canteiro central com 2,50 metros, podendo ser plantadas árvores de pequeno e médio porte, dependendo do trecho e dos demais elementos urbanos.

Com essas informações, 16 espécies têm restrições para plantio nas vias estudadas, visto que suas alturas e DAP podem prejudicar alguma estrutura urbana,

10 espécies são decíduas e as vias e passeio precisam ser limpos no período de queda das folhas e 03 (três) espécies são totalmente impróprias, por causa da presença de frutos grandes em sua morfologia.

Através dessa análise, foi possível observar que todas as avenidas do estudo contem suas particularidades, sendo que as mesmas não possuem um mesmo modelo de passeio e redes elétricas para todo o seu trajeto, e o estudo dessas particularidades devem ser levadas em consideração durante o planejamento. Exemplos dessas particularidades estão em Apêndice (Apêndice B e C), que mostram as diferentes larguras de um canteiro central da Av. Barão de Gurguéia e a mistura das redes elétricas da Av. Maranhão, que podem dificultar em um estudo geral dessas vias.

4.2 Identificação e caracterização das espécies

Nas oito avenidas de estudo foram identificadas 21 espécies arbóreas, pertencentes a 11 famílias, sendo que 08 das espécies reconhecidas são exóticas. Visto que este se trata de um estudo qualitativo, não foram contabilizadas a quantidade e frequência dos indivíduos presentes nas avenidas, mas com base nas informações das espécies adultas identificadas foi possível analisar se a mesma é compatível ou não com o local em que ela se encontra. Para caracterização das espécies, foi criado um quadro (Quadro 3) contendo informações sobre o nome científico, nome popular, família, altura média, DAP, fenologia e a origem da espécie.

Quadro 3 - Identificação e caracterização das espécies presentes nas vias

Nome Científico	Nome Popular	Família	Altura (metros)	DAP* (centímetros)	Fenologia	Origem
<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro	Anacardiaceae	05 a 10	25 a 40	Decídua e heliófita. Floração Junho- Novembro. Frutificação Setembro-Janeiro	Cerrado
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico Branco	Leguminosae	12 a 15	30 a 50	Decídua e heliófita. Floração Setembro- Novembro. Frutificação em Novembro	Caatinga
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico Preto	Leguminosae	13 a 20	40 a 60	Decídua e heliófita. Floração Setembro- Novembro. Frutificação Agosto- Setembro	Cerrado
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo Alves	Anacardiaceae	08 a 12	60 a 80	Decídua e heliófita. Floração Agosto- Setembro. Frutificação Outubro-Novembro	Cerrado
<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Meliaceae	30	SI	Decídua e heliófita. Floração Fevereiro- Maio. Frutificação Junho-Agosto	Exótica
<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu	Poaceae	15	10	Não foi encontrado informações	Exótica
<i>Caesalpinia ferrea</i>	Pau Ferro	Leguminosae	10 a 15	40 a 60	Semidecídua e heliofita. Floração Novembro-Janeiro. Frutificação Julho- Agosto	Caatinga
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipuruna	Leguminosae	08 a 16	30 a 40	Semidecídua e heliofita. Floração	Mata Atlântica

					Agosto-Novembro. Frutificação Julho- Setembro	
<i>Cassia fistula</i>	Cássia Imperial	Fabaceae	0,90 a 5	SI	Decídua e heliófita. Floração Novembro a Abril. Frutificação Setembro- Novembro	Exótica
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	Caneleiro	Leguminosae	06 a 16	30 a 50	Semidecídua e heliófita. Floração Janeiro-Abril. Frutificação Maio- Junho	Cerrado
<i>Copernicia prunifera</i>	Carnaúba	Palmae	07 a 15	15 a 25	Perenifólia e heliófita. Floração Julho-Agosto. Frutificação Novembro-Março	Caatinga
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	Leguminosae	15	90	Decídua e heliófita. Floração Outubro- Novembro. Frutificação Março- Julho	Exótica
<i>Licania tomentosa</i>	Oitizeiro	Chrysobalanaceae	08 a 15	30 a 50	Perenifólia e heliófita. Floração Junho-Agosto. Frutificação Janeiro-Março	Mata Atlântica
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	Anacardiaceae	35 a 40	SI	Perenifólia e heliófita. Floração Julho-Outubro. Frutificação Outubro-Janeiro	Exótica
<i>Pachira aquatica</i>	Mamorana	Bombacaceae	06 a 14	30 a 40	Perenifólia, heliófita e higrófito. Floração Setembro- Novembro. Frutificação Abril- Junho	Amazônia

<i>Pithecellobium dulce</i>	Mata Fome	Fabaceae	15 a 20	80	Perenifolia e heliófita. Floração Novembro-Maio. Março-Agosto	Exótica
<i>Plumeria rubra</i>	Jasmim Manga	Apocynaceae	05 a 08	60	Semidecídua e heliófita. Floração Janeiro-Março. Frutificação Maio-Agosto	Exótica
<i>Tabebuia aurea</i>	Ipê Amarelo	Bignoniaceae	20 a 30	40 a 60	Decídua e heliófita. Floração Julho-Setembro. Frutificação Outubro-Novembro	Cerrado
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê Roxo	Bignoniaceae	08 a 12	60 a 90	Decídua e heliófita. Floração Maio-Agosto. Frutificação Setembro-Outubro	Cerrado
<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	Combretaceae	12 a 15	SI	Decídua. Floração Novembro-Janeiro. Frutificação Fevereiro-Abril	Exótica
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	Rhamnaceae	04 a 12	30 a 50	Perenifolia e heliófita. Floração Outubro-Novembro. Frutificação Janeiro-Junho	Caatinga

Fonte: Elaborado pelo autor.

*DAP: Diâmetro à altura do peito (1,30 m do solo)

SI: Sem Informações

Algumas informações sobre o DAP do Neem (*Azadirachta indica*), da Cássia Imperial (*Cassia fistula*), da Mangueira (*Mangifera indica*), da Amendoeira (*Terminalia catappa*), e da fenologia do Bambu (*Bambusa vulgaris*) não foram encontrados na literatura pesquisada, dando parecer que as carências dessas informações se devem pelas suas origens exóticas.

Das espécies identificadas, três delas são frutíferas, sendo elas o Cajueiro (*Anacardium occidentale*), a Mamorana (*Pachira aquatica*) e a Mangueira (*Mangifera indica*), cujas não são recomendadas para plantio de avenidas públicas devido aos seus frutos grandes que podem cair no passeio ou na via e atrapalhar o fluxo de veículos e pedestres, podendo causar até mesmo acidentes de trânsito.

Árvores de grande porte, tais como o Angico branco (*Anadenanthera colubrina*), Angico preto (*Anadenanthera macrocarpa*), Neem (*Azadirachta indica*), Bambu (*Bambusa vulgaris*), Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), Sibipuruna (*Caesalpinia peltophoroides*), Caneleiro (*Cenostigma macrophyllum*), Carnaúba (*Copernicia prunifera*), Flamboyant (*Delonix regia*), Oitizeiro (*Licania tomentosa*), Mangueira (*Mangifera indica*), Mata-fome (*Pithecellobium dulce*), Ipê-amarelo (*Tabebuia aurea*) e Amendoeira (*Terminalia catappa*), que podem crescer a uma altura acima de 15 metros, também não são recomendados para plantio, visto que todas as vias de estudo apresentam em boa parte de seu trajeto redes elétricas e passeios em certos trechos, curtos, o que causa ou pode vir a causar conflitos com essas estruturas. As espécies Gonçalo-Alves (*Astronium fraxinifolium*), Flamboyant (*Delonix regia*) e Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) têm a possibilidade de seus DAP ultrapassarem o diâmetro do canteiro em que se encontram, levando como base um passeio que mede 1,90 m de largura possua um canteiro de 0,60 m. Caso o passeio seja suficientemente largo e haja a ausência de redes aéreas, o plantio de todas elas, com exceção das frutíferas mencionadas, será possível com o devido planejamento.

A fenologia das espécies identificadas também é importante de serem mencionadas, pois caso o indivíduo seja caducifólio, ou seja, que perde as folhas no período seco, as manutenções dessa espécie, como a limpeza das vias, são necessárias para que impeça das folhas tornem a via ou passeio mais adeptos a acidentes de trajeto. Sendo assim, as espécies Cajueiro, Angico branco, Angico preto, Gonçalo-alves, Neem, Cássia Imperial, Flamboyant, Ipê-amarelo, Ipê-roxo e Amendoeira, decíduas.

4.3 Conflitos possíveis e existentes entre as árvores e os elementos urbanos

O recuo das construções em relação ao começo do passeio, a presença de bancos, lixeiras, placas de sinalização, placas de identificação, largura dos passeios de calçadas e canteiros centrais, postes de iluminação pública, presença ou ausência de redes elétricas e suas respectivas alturas, tudo isso é importante para avaliar se o canteiro escolhido é adequado para se plantar uma árvore. Os equipamentos urbanos são estruturas físicas dentro da cidade que ajudam a população a se locomover melhor, para se situar ou até mesmo para descansar, e a arborização destes locais, principalmente ao longo das vias públicas, é imprescindível para o conforto do cidadão.

Contudo, o mau planejamento da arborização destes espaços pode causar problemas muitas vezes graves, como um acidente de trânsito provocado pelo bloqueio da visão de placas ou instrumentos sinalizadores. Também pode dificultar no trajeto do cidadão pelo passeio, obrigando-o a andar pela rua, onde o risco de ser atropelado é maior. Também pode ocasionar em danos à calçada ou canteiro pelas raízes superficiais ou pelo DAP muito largo. Além disso, a presença de frutos grandes ou galhos frágeis pode trazer danos aos transeuntes que passam debaixo da árvore, e a copa do indivíduo tem chance de trazer conflitos com as redes elétricas e com imóveis.

Tendo em conta estes aspectos, foi criado um quadro com a localização de cada espécie nas avenidas de estudo e onde os indivíduos se encontram em sua maior parte (calçada ou canteiro central), e levando em consideração os impactos que a espécie pode causar pela sua morfologia, o quadro também ressalta os principais danos causados por estes impactos. No final são recomendados alguns locais onde a espécie se adequa melhor, onde o seu porte, DAP e impactos para a biodiversidade são levados em conta.

O quadro 4 abaixo explica estes fatores mencionados:

Quadro 4 - Conflitos existentes entre as árvores identificadas e elementos urbanos e a sua localização ideal

NOME POPULAR	AVENIDAS								CONFLITOS	LOCAIS IDEAIS PARA PLANTIO
	Joaquim Ribeiro	Barão de Gurguéia	Ind. Gil Martins	Maranhão	Miguel Rosa	Nações Unidas	Pedro Freitas	Valter Alencar		
Amendoeira	CA	CA	CA / CC	CA	CA / CC	CA		CA	Copa com redes elétricas; DAP largo; Raiz superficial;	Áreas Verdes e Canteiros Centrais ausentes de redes elétricas
Angico Branco				CA					Copa com redes elétricas;	Áreas Verdes
Angico Preto	CC		CC	CA / CC	CC		CC	CC	Copa com redes elétricas	Áreas Verdes
Bambu				CA / CC					Vários estipes que reduzem a área do canteiro.	Áreas Verdes
Cajueiro		CC		CC					Copa com redes elétricas; Frutos grandes; Tronco tortuoso;	Áreas Verdes
Caneleiro		CC	CC						Copa com redes elétricas;	Áreas Verdes e Calçadas e Canteiros Centrais ausentes de redes elétricas
Carnaúba		CC	CC	CA / CC			CC	CC	Copa com	Áreas Verdes

									redes elétricas;	e Calçadas e Canteiros Centrais ausentes de redes elétricas
Cássia Imperial	CC			CA		CC	CC		Nenhum encontrado	Áreas Verdes e Calçadas e Canteiros Centrais largos com ou sem redes elétricas
Flamboyant		CA							Copa com redes elétricas; DAP largo; Raiz superficial.	Áreas Verdes
Gonçalo-Alves	CC	CC		CC	CC			CC	DAP largo	Áreas Verdes e Calçadas e Canteiros Centrais largos ausentes de redes elétricas
Ipê Amarelo		CC	CC	CA / CC	CC			CC	Copa com redes elétricas;	Áreas Verdes e Calçadas e Canteiros Centrais largos ausentes de redes elétricas
Ipê Roxo		CC		CA / CC					DAP largo	Áreas Verdes e Calçadas e Canteiros Centrais

										largos ausentes de redes elétricas
Jasmim Manga						CC			Nenhum encontrado	Áreas Verdes e Calçadas e Canteiros Centrais largos com ou sem redes elétricas
Juazeiro				CA					Presença de espinhos	Áreas Verdes
Mamorana			CC	CC	CA	CA	CA	CA	Frutos grandes; Raiz superficial.	Áreas Verdes e Canteiros Centrais largos ausentes de redes elétricas
Mangueira		CA	CC	CA		CA	CA	CC	Copa com redes elétricas; Frutos grandes; DAP largo; Raiz superficial.	Áreas Verdes
Mata Fome				CA	CA				Tronco tortuoso; Raiz superficial.	Áreas Verdes
Neem	CA	CA	CA	CA	CA / CC	CA / CC	CA	CA / CC	Copa com redes elétricas; Raiz superficial.	Áreas Verdes e Canteiros Centrais largos ausentes de redes elétricas

Oitizeiro			CA	CA / CC	CC				Copa com redes elétricas; DAP largo; Raiz superficial.	Áreas Verdes
Pau Ferro		CC	CC	CA	CC		CC	CA	Nenhum encontrado	Áreas Verdes e Calçadas e Canteiros Centrais largos ausentes de redes elétricas
Sibipuruna			CC						Nenhum encontrado	Áreas Verdes e Calçadas e Canteiros Centrais largos ausentes de redes elétricas

Fonte: Elaborado pelo autor.

*CA: Calçada

**CC: Canteiro Central

A Amendoeira (*Terminalia catappa*) é uma espécie exótica que se encontra na maioria das avenidas, com exceção da Avenida Pedro Freitas. Por possuir uma altura de até 15 metros, conforme o Quadro 3, sua copa pode infligir danos à redes elétricas e a imóveis, e sua raiz superficial prejudicar passeios. As fotografias abaixo (Fotografia 5 e 6) mostram um exemplar de Amendoeira plantada na ponta de uma esquina, onde conflita com as redes elétricas, com o passeio e danifica até mesmo a via:

Fotografia 5 – Amendoeira (*Terminalia catappa*) conflitando com redes elétricas e com a calçada na Avenida Barão de Gurguéia



Fonte: Autor, 2017.

Fotografia 6 – Tronco e raízes de Amendoeira (*Terminalia catappa*)
conflitando com a calçada na Avenida Barão de Gurguéia



Fonte: Autor, 2017.

É possível observar que este mesmo indivíduo (Fotografias 5 e 6) está bastante irregular, pois por estar muito próxima do porte, sua localidade na esquina pode prejudicar a visão de carros e motos que forem fazer o trajeto da Avenida Barão de Gurguéia para a rua adentro. Além disso, suas raízes por serem superficiais, conflitaram com a calçada, rachando-a.

Sendo assim, esta espécie é mais adequada a ser plantada em canteiros centrais largos acima de 2,40 m e ausentes de redes elétricas. Áreas verdes também são bons locais para ele, visto que oferecem boa disponibilidade de espaço.

O Angico Branco (*Anadenanthera colubrina*) se encontra apenas nas calçadas da Avenida Maranhão por onde em certos trechos está desprovida de redes elétricas. Contudo, esta espécie ainda pode conflitar com as redes pelo seu porte, que pode chegar até 15 metros de altura, portanto áreas verdes são locais ideais para esta espécie.

O Angico Preto (*Anadenanthera macrocarpa*) foi localizado na maioria das avenidas em seus canteiros centrais. Pela sua altura consideravelmente grande,

oferece boa sombra para os transeuntes, contudo, seu porte também prejudica redes elétricas e um local ideal para esta espécie também são áreas verdes, como praças, quintais e também facilita no reflorestamento de áreas degradadas.

Já o Bambu (*Bambusa vulgaris*) se encontra exclusivamente na Av. Maranhão, onde seu solo úmido favorece o crescimento desta espécie e de outras que preferem zonas de mata ciliar. Esta espécie chega a uma altura elevada e áreas verdes também são locais ideais para ela, visto que seus vários estipes reduzem a área do canteiro que ela se encontra, tornando ela inviável para plantio em vias públicas.

O Cajueiro (*Anacardium occidentale*) é uma espécie frutífera nativa do Cerrado e bem adaptada ao clima da cidade, porém seu tronco é tortuoso, sua copa pode se estender muito e seus frutos são grandes, tornando assim essa espécie inadequada para plantio de calçadas públicas. Portanto, áreas verdes como praças, parques, Unidades de Conservação, quintais de casas e fazendas, reflorestamento de áreas degradadas, dentre outros, são espaços em que o Cajueiro pode ser plantado sem nenhum problema.

O Caneleiro (*Cenostigma macrophyllum*) é uma espécie nativa da região, sendo encontra na Avenida Barão de Gurguéia e na Avenida Ind. Gil Martins em seus canteiros centrais. Sua altura favorece no conflito com redes elétricas, porém com estudo e planejamento prévio, é possível plantar esta espécie em calçadas e canteiros centrais desprovidos de redes sem nenhum problema, contanto que seja feita as devidas manutenções.

A Carnaúba (*Copernicia prunifera*) é uma palmeira da família Palmae e originada da Caatinga, sendo assim uma espécie nativa muito bem adaptada à cidade. Por ser uma palmeira, sua copa se encontra apenas no topo e seu tronco se estende até a copa. Estas características não permitem que a Carnaúba seja podada e isso muitas vezes pode provocar conflitos com redes elétricas, no qual o corte é a única solução dependendo do caso. Ela se adapta bem às calçadas e canteiros centrais com as larguras mínimas recomendadas, porém se isso não acontecer ela pode provocar danos às estruturas urbanas. Conforme a fotografia 7 abaixo, as copas de alguns indivíduos estão conflitando com a fiação elétrica:

Fotografia 7 – Carnaúbas (*Copernicia prunifera*) plantadas irregularmente sob rede de baixa tensão em um canteiro central impróprio para plantio e muito próximo de um porte de luz na Avenida Maranhão



Fonte: Autor, 2017.

A Cássia Imperial (*Cassia fistula*) é uma espécie exótica de pequeno porte, no qual pode chegar até 05 (cinco) metros de altura, sendo assim uma espécie ideal para serem plantada em calçadas, canteiros centrais e áreas verdes. Durante as visitas, não foram encontrados conflitos entre essa espécie e os elementos urbanos.

O Flamboyant (*Delonix regia*) também é uma espécie exótica e bem conhecida pela sua bela floração e pelo seu grande porte que oferece boa sombra, entretanto ela é uma espécie totalmente inadequada para plantio de calçadas e canteiros, pois suas raízes são superficiais e bem agressivas, o que pode impedir o plantio de outras espécies em seu entorno, além de danificar os passeios. Sua grande copa é também um problema para as redes elétricas e seu DAP é bastante largo, chegando a quase 01 (um) metro de diâmetro. Essa é uma espécie que deve ser plantada exclusivamente em áreas verdes, para evitar tais fins.

A Gonçalo-Alves (*Astronium fraxinifolium*) está presente na maioria das

avenidas, em seus canteiros centrais e tem como único inconveniente seu DAP que pode medir mais de 0,60 m, ultrapassando a largura de canteiros mínimos. Portanto, seu plantio deve ser planejado com antecedência para evitar problemas com o canteiro. As calçadas e canteiros centrais largos com pelo menos 2,40 m de largura e canteiro de 0,80 m são ideais para o plantio desta espécie.

O Ipê-Amarelo (*Tabebuia aurea*) tem uma beleza cênica muito chamativa no período de floração e seu plantio em calçadas e canteiros centrais são frequentes. Nas vias, sua única restrição é sua altura, que é considerada de grande porte por poder atingir até 30 m. As calçadas e canteiros centrais sem redes elétricas são locais recomendados para esta espécie, desde que haja uma distância considerável da árvore com os demais elementos urbanos.

Já o Ipê-Roxo (*Tabebuia impetiginosa*) possui uma altura inferior a do Ipê-Amarelo, entretanto seu DAP é bem largo, tornando assim esta árvore restrita também apenas para grandes calçadas e canteiros centrais e sem a presença de redes aéreas.

A Jasmim-Manga (*Plumeria rubra*) só foi encontrada na Avenida Nações Unidas, mas com suas características físicas ela se daria bem com todas as calçadas e canteiros centrais das outras avenidas com no mínimo 1,90 m de largura, visto que ela é uma árvore pequena que chega até 08 (oito) metros de altura.

O Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) é uma árvore perene, de médio porte e apresenta uma copa bem ampla, tendo como único inconveniente a presença de espinhos em suas folhas. Sendo assim, as áreas verdes são locais ideais para o plantio desta espécie.

A Mamorana (*Pachira aquatica*) é uma árvore frutífera de médio porte que oferece uma ótima sombra e com a formação de fileiras bem organizadas, a estética promovida pela formação das copas é bem chamativa. Contudo, ela possui frutos grandes e uma raiz superficial, tornando seu plantio em calçadas e canteiros centrais inviáveis.

A Mangueira (*Mangifera indica*) também é uma árvore frutífera de grande porte, totalmente imprópria para o plantio em calçadas e canteiros centrais devido à sua elevada altura, ao seu DAP largo, às suas raízes superficiais e às suas frutas grandes que caem constantemente. Áreas verdes são locais ideais para o plantio desta espécie.

A Mata-Fome (*Pithecellobium dulce*) é uma árvore exótica espinhenta que

possui um tronco e copa elevada, tornando esta espécie não recomendada para plantio de vias públicas pelos diversos conflitos que ela causa nos elementos urbanos.

O Neem (*Azadirachta indica*) é uma espécie exótica que tem sido bastante empregada na arborização da cidade. Um exemplo de plantio de Neem se encontra no Apêndice E. Ela é bastante utilizada devido à sua sombra, repelência contra pragas e insetos e não possui um diâmetro de tronco muito largo. Entretanto, esta espécie pode oferecer riscos à biodiversidade e provoca danos às estruturas urbanas, como conflitos com redes elétricas e quebra de calçadas pelas suas raízes superficiais, como mostra a fotografia 8:

Fotografia 8 – Calçada da Avenida Barão de Gurguéia quebrada pela raiz superficial de um Neem (*Azadirachta indica*)



Fonte: Autor, 2017.

O Oitizeiro (*Licania tomentosa*) é uma árvore frutífera, de grande porte e com a raiz superficial. Apesar de possuir frutos, eles não são muito grandes e não há problemas em plantá-los próximos de imóveis, entretanto, suas raízes superficiais o tornam uma espécie imprópria para plantio em vias públicas. Sendo assim, áreas

verdes são locais ideais para plantio, como praças, parques, quintais, dentre outros. Um exemplo de conflito que o Oitizeiro é capaz de causar, pode ser verificado na Fotografia 9 abaixo, onde ele se localiza em um canteiro central estreito (Menor que 1,90m) ao longo da Av. Miguel Rosa. Outro problema está na falta do planejamento da localização, pois o mesmo está situado bem ao lado de um poste (Fotografia 10):

Fotografia 9 – Conflito das raízes do Oitizeiro (*Licania tomentosa*) no canteiro central da Avenida Miguel Rosa



Fonte: Autor, 2017.

Fotografia 10 – Oitizeiro (*Licania tomentosa*) localizado muito próximo de um poste na Avenida Miguel Rosa



Fonte: Autor, 2017.

O Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) se encontra em quase todas as avenidas, com exceção da Av. Joaquim Ribeiro e da Av. Nações Unidas. É uma das poucas espécies nativas que não tem características agressivas para a zona urbana, contanto que ela seja plantada nos locais certos. Entretanto, por ser semidecídua perde suas folhas no período seco, necessitando assim a limpeza do local para evitar problemas de entupimento de bueiros e galerias. Pode ser plantada em calçadas e canteiros com pelo menos rede de MT e AT, e em canteiros com largura de 0,60 m no mínimo.

A Sibipuruna (*Caesalpinia peltophoroides*) só se encontra na Av. Ind. Gil Martins e é originada da Mata Atlântica, se assemelhando muito ao Caneleiro, que é do Cerrado, e por terem morfologias parecidas, os locais ideais para plantio são os mesmos para ambas.

Após percorrer todas as vias, com os resultados obtidos foi possível verificar várias situações que se repetem com muita frequência. Uma delas foi um canteiro onde foram plantadas duas espécies coladas na outra. Este caso se encontra em Apêndice (Apêndice F). Conflitos com redes elétricas, quebra dos passeios das calçadas e canteiros centrais, interferência com imóveis e os equipamentos urbanos e canteiros com pouca área para permeabilização do solo foram os principais problemas observados. Todavia, nem todos estes conflitos estavam relacionados com o plantio inadequado de árvores. Foram observadas situações em que alguns equipamentos urbanos se encontravam dentro dos limites do canteiro, interferindo no desenvolvimento do indivíduo, tal como a Fotografia 8 revela:

Fotografia 11 – Outdoor colocado irregularmente nas proximidades de um canteiro em que se encontra um Pau-Ferro (*Caesalpinia ferrea*) na Avenida Industrial Gil Martins



Fonte: Autor, 2017.

São situações como esta e as demais que foram mostradas que precisam sofrer interferência da administração municipal que coordena projetos relacionados à arborização ou que sejam relacionados com o desenvolvimento da cidade. O plantio de espécies exóticas também pode ser um problema, visto que muitas delas acabam se tornando invasoras devido ao rápido crescimento e reprodução. Com estudo prévio e um bom planejamento é possível arborizar todas as avenidas dentro das normas, do qual pode evitar futuros conflitos entre as árvores e os elementos urbanos e dessa forma, os benefícios que a arborização oferece podem ser ampliados, permitindo aos cidadãos usufruir destes atributos e das árvores se desenvolverem corretamente.

4.4 Sugestões de espécies adequadas para as vias públicas de Teresina

Visando caracterizar espécies adequadas para a arborização das vias públicas da cidade de Teresina, que são locais em que a população mais tem contato durante seu trajeto na zona urbana, foi criado um quadro com algumas características, como altura, DAP, fenologia da árvore e qual tipo de passeio ela se enquadra melhor, isto é, a largura do canteiro e o tipo de redes elétricas permitidas para evitar futuros conflitos.

Foram escolhidas 30 espécies nativas da Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia que se adaptam bem ao clima de Teresina. Lembrando que o quadro abaixo apresenta de forma superficial as árvores sugeridas em seu porte, DAP e características fenológicas, não levando em consideração os valores ecológicos particulares de cada espécie e seus riscos. Dessa forma, as trinta espécies devem ser estudadas mais profundamente para se conhecer os seus reais benefícios para a cidade e se as mesmas se adequam bem a todas as ruas e avenidas da cidade.

Quadro 5 - Caracterização de espécies arbóreas adequadas para a arborização viária de Teresina - PI

Nome Científico	Nome Popular	Família	Altura (m)	DAP (cm)	Fenologia	Tipo de Rede	Largura mínima do passeio (m)
ÁRVORES DE PEQUENO PORTE							
<i>Allophylus edulis</i>	Chal-Chal	Sapindaceae	6 a 10	20 a 30	Semidecídua e Esciófita. Floração Setembro-Novembro. Frutificação Novembro-Dezembro	MT	>1,90
<i>Aloysia virgata</i>	Mutre	Verbenaceae	4 a 6	15 a 25	Decídua e Heliófita. Floração Agosto-Novembro. Frutificação Outubro-Novembro	BT	>1,90
<i>Ascomium subelegans</i>	Amendoim-Falso	Papilionoideae	4 a 7	20 a 30	Semidecídua e Heliófita. Floração Outubro-Dezembro. Frutificação Março-Abril	BT	>1,90
<i>Auxemma oncocalyx</i>	Pau-Branco	Boraginaceae	5 a 8	30 a 40	Decídua e Heliófita. Floração Janeiro-Março. Frutificação Julho-Agosto	BT	>1,90
<i>Bauhinia forticata</i>	Pata-de-Vaca	Caesalpinoideae	5 a 9	30 a 40	Decídua e Heliófita. Floração Outubro-Janeiro. Frutificação Julho-Agosto	BT	>1,90
<i>Capparis cynophallophora</i>	Feijão-Bravo	Capparaceae	Até 6	15 a 30	Perenifólia e Heliófita. Floração Outubro. Frutificação Junho	BT	>1,90
<i>Hybiscus pernambucensis</i>	Algodoeiro-da-praia	Malvaceae	3 a 6	20 a 30	Perenifólia e Heliófita. Floração Agosto-Janeiro. Frutificação Fevereiro-Abril	BT	>1,90
<i>Rapanea guianensis</i>	Capororoca	Myrsinaeae	4 a 8	20 a 30	Decídua e Heliófita. Floração Junho-Julho. Frutificação Outubro-Dezembro	BT	>1,90
<i>Senna macranthera</i>	Pau-Fava	Caesalpinoideae	6 a 8	20 a 30	Semidecídua e Heliófita. Floração Dezembro-	BT	>1,90

					Abril. Frutificação Julho-Agosto		
<i>Senna spectabilis</i>	Cássia-do-Nordeste	Caesalpinoideae	6 a 9	30 a 40	Decídua e Heliófito. Floração Dezembro-Abril. Frutificação Agosto-Setembro	BT	>1,90
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Mimosoideae	4 a 5	20 a 30	Decídua e Heliófito. Floração Setembro-Novembro. Frutificação Julho-Setembro	BT	>1,90
ÁRVORES DE MÉDIO PORTE							
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-Alves	Anacardiaceae	8 a 12	60 a 80	Decídua e Heliófito. Floração Agosto-Setembro. Frutificação Outubro-Novembro	AT	>2,40
<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-Brasil	Caesalpinoideae	8 a 12	40 a 70	Semidecídua e Heliófito. Floração Setembro-Outubro. Frutificação Novembro-Janeiro	AT	>2,40
<i>Copernicia prunifera</i>	Carnaúba	Palmae	7 a 15	15 a 25	Perenifolia e heliófita. Floração Julho-Agosto. Frutificação Novembro-Março	AT	>2,10
<i>Cordia ecalyculata</i>	Café-de-Bugre	Boraginaceae	8 a 12	30 a 40	Perenifolia e heliófita. Floração Outubro-Janeiro. Frutificação Janeiro-Março	AT	>2,10
<i>Cordia glabrata</i>	Louro-Preto	Boraginaceae	8 a 10	30 a 40	Decídua e Heliófito. Floração Julho-Setembro. Frutificação Setembro-Outubro.	MT	>2,10
<i>Dimorphandra mollis</i>	Falso-Barbatimão	Mimosoideae	8 a 14	30 a 50	Decídua e Heliófito. Floração Outubro-Janeiro. Frutificação Agosto-Setembro	AT	>2,10
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá-do-Campo	Papilionoideae	8 a 14	40 a 50	Semidecídua e Heliófito. Floração Outubro-Novembro. Frutificação Agosto-Setembro	AT	>2,10
<i>Myracrodum</i>	Aroeira	Anacardiaceae	6 a 14	50 a 80	Decídua e Heliófito.	AT	>2,40

<i>urundeuva</i>					Floração Junho-Julho. Frutificação Setembro- Outubro		
<i>Platypodium elegans</i>	Faveira	Papilionoideae	8 a 12	40 a 50	Semidecídua e Heliófita. Floração Setembro- Novembro. Frutificação Setembro-Outubro	AT	>2,10
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira- pimenteira	Anacardiaceae	05 a 10	30 a 60	Perenifólia e Heliófita. Floração Setembro- Janeiro. Frutificação Janeiro-Julho	MT	>2,40
<i>Senna multijuga</i>	Pau-Cigarra	Caesalpinoideae	6 a 10	30 a 40	Decídua e Heliófita. Floração Dezembro- Abril. Frutificação Abril- Junho	MT	>2,10
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	Rhamnaceae	04 a 12	30 a 50	Perenifólia e heliófita. Floração Outubro- Novembro. Frutificação Janeiro-Junho	AT	>2,10
ÁRVORES DE GRANDE PORTE							
<i>Auxemma glazioviana</i>	Pau-Branco- Louro	Boraginaceae	8 a 16	30 a 50	Decídua e Heliófita. Floração Janeiro-Março. Frutificação Julho- Agosto	AR	>2,10
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira- Preto	Papilionoideae	8 a 16	30 a 50	Decídua e Heliófita. Floração Agosto- Setembro. Frutificação Outubro-Dezembro	AR	>2,10
<i>Caesalpinia ferrea</i>	*Pau Ferro	Leguminosae	10 a 15	40 a 60	Semidecídua e heliófita. Floração Novembro- Janeiro. Frutificação Julho-Agosto	AR	>2,10
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipuruna	Leguminosae	08 a 16	30 a 40	Semidecídua e heliófita. Floração Agosto- Novembro. Frutificação Julho-Setembro	AR	>2,10
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	Caneleiro	Leguminosae	06 a 16	30 a 50	Semidecídua e heliófita. Floração Janeiro-Abril. Frutificação Maio-Junho	AR	>2,40
<i>Tabebuia</i>	Ipê Roxo	Bignoniaceae	08 a 12	60 a 90	Decídua e heliófita.	AT	>2,40

<i>impetiginosa</i>					Floração Maio-Agosto. Frutificação Setembro- Outubro		
<i>Tabebuia vellosi</i>	Ipê-Tabaco	Bignoniaceae	15 a 25	40 a 60	Decídua e heliófita. Floração Novembro- Janeiro. Frutificação Julho-Agosto	AR	>2,40

Fonte: Elaborado pelo autor.

DAP: Diâmetro à Altura do Peito (1,30 m acima do solo)

BT: Rede de distribuição de Baixa Tensão (9 m de altura)

MT: Rede de distribuição de Média Tensão (11 m de altura)

AT: Rede de distribuição de Alta Tensão (>15 m de altura)

AR: Ausência de Redes elétrica

*Pau-ferro: Esta espécie não possui o mesmo desenvolvimento pleno no Nordeste do que na região Sudeste do país.

4.5 Procedimentos para arborização da Coordenação do Plano Municipal de Arborização da Prefeitura de Teresina

A arborização da cidade de Teresina é elaborada através de projetos desenvolvidos pela Coordenação do Plano Municipal de Arborização da Prefeitura Municipal de Teresina. De acordo com o assessor do Projeto Caminhão Verde, Eduardo Nery de Alencar Freitas, atualmente estão em andamento os seguintes projetos: Projeto Teresina Mais Verde, Projeto Caminhão Verde e o Projeto Trote Ecológico.

O Projeto Teresina Mais Verde engloba os projetos Caminhão Verde e Trote Ecológico. Este trabalho iniciou em Abril de 2013 e tem como meta arborizar a cidade até o ano de 2020, sendo que apenas em 2016, foram plantadas 330 mil mudas. Além disso, este projeto tem como finalidade doar de forma gratuita mensalmente 10 mudas de espécies nativas e/ou frutíferas para qualquer pessoa da cidade, que pode visitar os viveiros da zona norte, leste e sul. São disponibilizados mudas frutíferas, como a Goiabeira, Mangueira, Abacateiro, Acerola, Cajuí e também espécies ornamentais nativas, como os Ipês (Amarelo, Roxo, Branco e Lilás), a Mamorana, Pau D'água, Chuva-de-ouro e principalmente o Caneleiro, que é considerada a árvore-símbolo de Teresina.

O Projeto Caminhão Verde iniciou em Novembro de 2015 e tem o objetivo de distribuir em todos os bairros da cidade mudas gratuitamente e geralmente ocorrem todos os sábados em bairros diferentes. Segundo Eduardo, mais de 50 bairros já foram beneficiados com este projeto. Já o Trote Ecológico tem como propósito doar para as escolas mudas de frutíferas em todas as inaugurações.

Os critérios técnicos da CPMA para implantação da cidade levam como base a origem, o local a ser plantada e finalidade das mudas produzidas. São escolhidas preferencialmente mudas frutíferas e nativas que são plantadas em locais específicos da cidade. Em relação às vias públicas, as vias que possuem redes elétricas, eles têm dado preferência ao plantio de arbustos, como o Ipê-de-Jardim (*Tecoma stans*), e nas vias que apresentam algum tipo de rede, eles plantam árvores de médio e grande porte, como a Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium*). Além disso, foi informado pelo assessor que em uma avenida eles tentam dar continuidade ao plantio de uma mesma espécie, como por exemplo a Avenida Freitas Neto com a Mangueira e a Avenida dos Ipês com mudas de Ipês.

Com essas informações é possível averiguar que não há critérios definidos para a seleção de espécies quanto ao seu porte, diâmetro do tronco, raízes, morfologia e fenologia. Nos locais em que são plantados arbustos, poderiam ser árvores de pequeno porte também, dependendo do caso. E quanto ao plantio contínuo de uma única espécie em uma mesma avenida é muitas vezes desnecessário e tem uma grande desvantagem, que é uma maior chance da espécie sofrer algum tipo de problema fitossanitário, espalhando assim a doença ou praga para os demais indivíduos.

Os funcionários são capacitados a cultivarem uma árvore desde sua semente, ou seja, eles fazem a colheita, germinam as sementes e vão cuidando da muda até que ela esteja apta a ser doada. O processo de germinação e cultivo são totalmente naturais e orgânicos, não dispendo da utilização de insumos químicos e, além disso, eles fazem tudo a céu aberto, ou seja, os viveiros não dispõem de estufas artificiais. Em relação aos procedimentos de poda e corte o assessor não soube informar, visto que estes processos são de responsabilidade da SEMAM e SDU's.

A CPMA tem apenas o dever de produzir as mudas e de plantar. A SEMAM faz o monitoramento de vias e praças, verificando o nome da espécie, sua altura, DAP, os aspectos fitossanitários, dentre outros fatores, além de ter um cronograma de atividades. Caso o indivíduo necessite de uma poda ou corte, a SEMAM emite um laudo técnico com todas as observações feitas e enviam à SDU responsável pela zona em que o indivíduo se encontra, e dessa forma é realizado a poda de até um terço da copa original ou corte da árvore pelos funcionários da SDU.

O fluxo mensal de plantas doadas é de 10 a 15 mil mudas por cada viveiro. Além disso, as mudas são doadas tanto para a população da zona urbana quanto da zona rural, tornando os viveiros da cidade de Teresina referência nas demais cidades, como Altos e até Parnaíba.

Por fim, o Assessor Eduardo comentou que a CPMA tem a meta de retomar o título para a cidade de Teresina como a "Cidade Verde". Eles têm em mente que a parte mais verde da cidade se situa dentro de propriedades privadas, ou seja, quintais e jardins particulares. Portanto, a área pública é de responsabilidade deles de continuar plantando para que a cidade tenha vias e áreas verdes mais arborizadas.

Dessa forma, é preciso repensar em um projeto de arborização mais bem

planejado para a cidade, levando em consideração todos os aspectos de cada indivíduo e quais os locais mais adequados para plantio do mesmo. Para tal, o apoio e incentivo da população, bem como a parceria da CPMA com as SDU, Eletrobrás, STRANS e outros órgãos públicos, faria com que o plano de arborização da cidade fosse feito de forma bem estruturada, didática e técnica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da caracterização das vias selecionadas para este trabalho permitiu ter uma idéia mais clara quanto às larguras dos passeios e os tipos de redes elétricas presentes nas vias, que variam muito e não tem um mesmo padrão ao longo das avenidas, no qual o estudo de cada trecho deve ser feito com cautela até que possam ser definidos os tipos de espécies compatíveis. Além disso, verificou-se que nos locais estudados há muitas espécies com restrições para plantio, como a altura e DAP incompatíveis com a via, ocasionando em conflitos, principalmente com a fiação elétrica. Isso traz prejuízos para a estrutura urbana e também aos próprios indivíduos vegetais que muitas vezes sofrem com podas severas ou com o corte indevido.

Ademais, muitas espécies utilizadas são decíduas, ou seja, perdem suas folhas em determinado período do ano não colaborando, dessa forma, com uma amenização microclimática, tornando uma condição natural de calor bem mais intensa.

Levando em consideração os estudos realizados, foi elaborado um quadro contendo informações sobre espécies que podem ser adequadas para plantio de calçadas e canteiros, dependendo de suas dimensões e características urbanas. As informações das espécies são essenciais para o bom planejamento da arborização urbana, visto que cada uma tem suas particularidades e benefícios, sendo que a não utilização destes critérios faz com que o plantio inadequado de árvores provoque várias adversidades.

O fato é que a cidade de Teresina apresenta uma grande diversidade de espécies plantadas nas vias públicas, porém foi percebido que elas foram plantadas ao acaso tanto pela Prefeitura quanto pela própria população, o que tem causado diversos prejuízos às estruturas urbanas.

Dessa forma, cabe à Prefeitura e às secretarias e demais órgãos

vinculados responsáveis repensem em um melhor planejamento para a arborização da cidade, visto que foram encontrados diversos problemas relacionados ao mau planejamento, além de orientar melhor a população no ato de doação de mudas através de programas de educação ambiental que são fundamentais para uma maior conscientização e sensibilização dos cidadãos, pois sem conhecimento ambiental não há êxito na execução e muito menos valorização do projeto.

REFERÊNCIAS

- ABREU, E. L. et al. **Análise dos Índices de Cobertura Vegetal Arbórea e Sub-Arbórea das Praças do Centro de Teresina**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3. ed. Goiânia: IBEAS, 2012. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VI-028.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- _____. **Inventário da arborização urbana do Edifício David Solano Nogueira – DETRAN-PI, em Teresina-PI**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 31. ed. Goiânia: IBEAS, 2012. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VI-027.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- BASTOS, C. L.; KELLER, V. **Aprendendo a aprender: Introdução à metodologia científica**. Petrópolis: Vozes, 2006.
- BONAMETTI, J. H. Arborização urbana. **Terra e Cultura**, Londrina, v. 36, n. 9, p.51-55, jun. 2003. Disponível em: <[http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/terra_cultura/36/Terra e Cultura_36-6.pdf](http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/terra_cultura/36/Terra_e_Cultura_36-6.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2017.
- BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. Constituição de 01 de setembro de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 2015.
- _____. Congresso. Câmara dos Deputados. Constituição (1997). Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. **Institui O Código de Trânsito Brasileiro**. 4. ed. Brasília: Edições Câmara, 2010.
- _____. Congresso. Câmara dos Deputados. Constituição (1981). Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981. **Dispõe Sobre A Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, DF: Edições Câmara, 1981.
- CABRAL, P. I. D. Arborização Urbana: Problemas e benefícios. **Especialize On-line Ipog**, Goiânia, v. 1, n. 6, dez. 2013. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n6-2013/arborizacao-urbana-problemas-e-beneficios/>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- CAICHE, D. T et al. Análise da supressão da arborização viária na cidade DE SÃO CARLOS/SP NO PERÍODO DE 2004 A 2013. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 3, p.93-103, set. 2016. Disponível em: <<http://www.revsbau.esalq.usp.br/teste/ojs-2.3.7/index.php/REVSBAU/article/view/586>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- CARVALHEIRO, F.; DEL PICHIA, P. C. D. **Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA. 1. ed. Vitória: ENAU, 1992.

CARVALHO MARIA, T. R. B. et al. Inventário florístico quali-quantitativo das vias públicas de Itanhaém - SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 4, p.79-97, nov. 2016. Disponível em: <<http://www.revsbau.esalq.usp.br/teste/ojs-2.3.7/index.php/REVSBAU/article/view/581>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

COLETTTO, E. P. et al. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de sete de setembro – rs. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 2, p.110-122, jun. 2008. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo42.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2017.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (Minas Gerais). **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (Paraná). **Guia de arborização**: Arborização de vias públicas. 2009. Disponível em: <http://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/a_arborizacao_urbana2.html>. Acesso em: 15 fev. 2017.

COSTA, I. S.; MACHADO, R. R. B. A arborização do campus da UESPI - Poeta Torquato Neto em Teresina - PI: Diagnóstico e monitoramento. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 4, p.32-46, dez. 2009. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo98.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2017.

DIAS, R. **Gestão ambiental**: Responsabilidade social e sustentabilidade. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ELETROBRÁS. **Manual de procedimentos de redes de distribuição: projetos de redes de distribuição aéreas urbanas**. 85. ed. Amazonas: 2012. 78 p.

_____. **Padrão de estruturas para linhas de distribuição em 69 KV aéreas: Estruturas urbanas e rurais**. 30. ed. Alagoas: 2016. 144 p.

FEITOSA, S M R et al. Consequências da urbanização na vegetação e na temperatura da superfície de Teresina – PI. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 2, p.58-75, jul. 2011. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo170-publicacao.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2017.

FORSTER, W. et al. **Guarda-Sol em chamas**. 2002. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/0,3916,434910-1934-1,00.html>. Acesso em: 05 abril 2017.

FREITAS, E. **Ilha de Calor**. 2016. Disponível em: <<http://brasilescola.uol.com.br/geografia/ilha-de-calor.htm>>. Acesso em: 15 maio 2017.

FREITAS, J. **Sustentabilidade: Direito ao futuro**. 6. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 196 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2016**. 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=221100>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

LIMA, L. O. et al. **Classificação da cobertura vegetal urbana da Avenida Frei Serafim em Teresina-PI, utilizando Técnicas de sensoriamento remoto e Geoprocessamento**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO. 2. ed. Recife: SIMGEO, 2008.

LORENZZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum Ltda, 1998. 352 p. 1 v.

_____. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum Ltda, 1998. 352 p. 2 v.

MACHADO, R R B et al. Árvores nativas para a arborização de Teresina, PI. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p.10-18, dez. 2006. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo02.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2017.

_____. Evolução temporal (2000-2006) da Cobertura Vegetal na Zona Urbana no Município de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 3, p.97-112, set. 2010.

MAIA, G. N. **Caatinga: Árvores e arbustos e suas utilidades**. 1. ed. São Paulo: D&Z Computação gráfica e editora, 2004.

MARTELLI, A. Arborização urbana versus qualidade de vida no ambiente construído. **Revista Científica Faculdades do Saber**, Mogi Guaçu, p.133-142, jul. 2016.

MARTINS, L. M. et al. **Os conflitos existentes entre a arborização e os equipamentos urbanos no centro de Teresina-PI**. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. 2. ed., João Pessoa: CONNEPI, 2007. Disponível: <https://www.researchgate.net/profile/Leonardo_Madeira_Martins/publication/266037053_OS_CONFLITOS_EXISTENTES_ENTRE_A_ARBORIZACAO_E_OS_EQUIPAMENTOS_URBANOS_NO_CENTRO_DE_TERESINA-PI/links/55ae618108aed614b09a6c03.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2017.

MORAES, L. A. et al. Arborização da Igreja São José do Operário, Teresina - PI. **Revista Equador**, Teresina, v. 5, n. 3, p.62-77, ago. 2016.

OLIVEIRA, G. et al (Org.). **Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda**. Aracruz: 2013.

PORTO, P. C. **Banco de Plantas Notáveis: Azadirachta indica**. Disponível em: <http://www.tudosobreplantas.com.br/asp/plantas/ficha.asp?id_planta=373030>. Acesso em: 05 abril 2017.

_____. **Banco de Plantas Notáveis: Bambusa vulgaris**. Disponível em: <http://www.tudosobreplantas.com.br/asp/plantas/ficha.asp?id_planta=45>. Acesso em: 5 abril 2017.

_____. **Banco de Plantas Notáveis: Mangifera indica**. Disponível em: <http://www.tudosobreplantas.com.br/asp/plantas/ficha.asp?id_planta=370628>. Acesso em: 5 abril 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RESENDE, O. M. **Arborização Urbana**. 2011. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Geografia e Meio Ambiente, Universidade Presidente Antônio Carlos, Barbacena, 2011.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p.224-237, jun. 2009. Disponível em: <http://catolicaonline.com.br/revistadacatolica2/artigosv1n1/20_Arborizacao_urbana.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2017.

SANTOS, A. (Ed.). **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo: 2015. 118 p.

SILVA, C. M. et al. **Guia de plantas: Visitadas por abelhas na Caatinga**. 1. ed. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2012.

SILVA, S. L.; MORAES, M. V. A. R. Percepção ambiental e arborização urbana em Teresina, PI. **Revista Equador**, Teresina, v. 5, n. 3, p.320-339, ago. 2016.

STAPLES, W. G.; HERBST, R. D. **A Tropical Garden Flora: Plants cultivated in the Hawaiian Islands and other tropical places**. 2005. Disponível em: <http://www.ntbg.org/plants/plant_details.php?plantid=9243>. Acesso em: 05 abril 2017.

TERESINA (Município). Lei nº 3.903, de 20 de agosto de 2009. **Dispõe Sobre A Campanha Permanente de Incentivo à Arborização de Ruas, Praças, Jardins e Demais áreas Verdes da Cidade**. 2. ed. Teresina, PI: Dom, n. 1.

_____(Município). Lei nº 3.558, de 20 de outubro de 2006. **Reinstitui o Plano Diretor de Teresina, denominado Plano de Desenvolvimento Sustentável – Teresina Agenda 2015**. Teresina, PI: DOM, n. 1.124.

_____(Município). Lei complementar nº 3.560, de 20 outubro de 2006. **Define as diretrizes para o uso do solo urbano do Município.** Teresina, PI: 2006.

TERESINA. **Plano de Governo 2013/2016.** Teresina: 2012. Disponível em: <http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/Plano_de_Governo.pdf> Acesso em: 20 mar. 2017.

VERÇOZE, M. O. V. et al. **Aspectos da arborização interna e externa do Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina – Central.** CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. 3. ed. Goiânia: IBEAS, 2012. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VI-044.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

APÊNDICE

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

OBJETIVO DA ENTREVISTA: Conhecer o procedimento de seleção das espécies vegetais introduzidas na arborização da cidade.

NOME: Eduardo Nery de Alencar Freitas

CARGO: Assessor do Projeto Caminhão Verde

LOCAL: Coordenação do Plano Municipal de Arborização

Esta entrevista constitui instrumento da pesquisa para um Trabalho de Conclusão de Curso. Para tanto contamos com a sua colaboração.

1. Quais são os projetos de arborização implantados atualmente em Teresina?
Como funcionam esses projetos?
2. Quais os critérios técnicos da prefeitura pra implantação da arborização na cidade? Como se dá a seleção de espécies?
3. Como acontece a capacitação dos funcionários que trabalham nos viveiros, no plantio das espécies e nos procedimentos de poda e corte?
4. Como funciona o procedimento de poda e corte na cidade?
5. Qual o fluxo de mudas doadas mensalmente?