



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

BÁBARA MARIA MARTINS SANTO

**ARBORIZAÇÃO URBANA: A IMPORTÂNCIA DA
ESCOLHA DA ESPÉCIE ARBÓREA**

IMPERATRIZ – MA

2023

BÁBARA MARIA MARTINS SANTO

**ARBORIZAÇÃO URBANA: A IMPORTÂNCIA DA ESCOLHA DA
ESPÉCIE ARBÓREA**

Artigo apresentado ao curso de Especialização *Latu sensu* em Ciências Ambientais, da Universidade Estadual da Região Tocantina Maranhão - UEMASUL, para obtenção de título de especialista em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^a. Mestre. Cristiane Matos da Silva

IMPERATRIZ – MA

2023

S237a

Santos, Bárbara Maria Martins

Arborização urbana: a importância da escolha da espécie arbórea. / Bárbara Maria Martins Santos. – Imperatriz, MA, 2023.

22 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2023.

1. Arborização – paisagismo urbano. 2. Espécies inadequadas. 3. Importância. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 630*27

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

ARBORIZAÇÃO URBANA: A IMPORTÂNCIA DA ESCOLHA DA ESPÉCIE ARBÓREA

URBAN ARBORIZATION: THE IMPORTANCE OF CHOOSING THE TREE SPECIES

Bábara Maria Martins Santos¹, Cristiane Matos da Silva²

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a importância da escolha adequada das espécies arbóreas utilizadas no paisagismo urbano do município de Imperatriz – MA. O estudo foi realizado na cidade de Imperatriz no bairro Santa Inês. Para a escolha das espécies a serem observadas se utilizou alguns critérios relacionados as características destas e suas interações com os elementos urbanos, como, se há algum conflito e o tipo. A análise das situações encontradas foi realizada considerando as espécies plantadas, sua adequação e localização e utilizou-se como referência técnica os manuais técnicos de arborização urbana. No bairro foram encontradas seis espécies arbóreas alocadas em locais incorretos sendo elas *Syzygium cumini*, *Handroanthus impetiginosus*, *Terminalia catappa*, *Mangifera indica*, *Licania tomentosa* e *Azadirachta indica*. Os problemas encontrados relacionados a alocação incorreta das espécies arbóreas foram conflito com a fiação elétrica e com o calçamento. No trabalho observou-se que foram encontradas poucas espécies arbóreas e a maioria delas sendo exótica, o que não é muito benéfico para arborização da cidade, pois uma grande concentração de indivíduos de uma mesma espécie pode facilitar propagação de pragas e doenças nas árvores.

Palavras chaves: Arborização; Espécies inadequadas; Importância.

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the importance of the adequate choice of tree species used in urban landscaping in the municipality of Imperatriz - MA. The study was carried out in the city of Imperatriz in the Santa Inês neighborhood. For the choice of species to be observed, some criteria were used related to their characteristics and their interactions with urban elements, such as, if there is any conflict and the type. The analysis of the situations found was carried out considering the planted species, their suitability and location, using the technical manuals for urban forestry as a technical reference. In the neighborhood, six tree species were found allocated in incorrect locations, namely *Syzygium cumini*, *Handroanthus impetiginosus*, *Terminalia catappa*, *Mangifera indica*, *Licania tomentosa* and *Azadirachta indica*. The problems found related to the incorrect allocation of tree species were conflicts with electrical wiring and paving. In the work it was observed that few tree species were found and most of them being exotic, which is not very beneficial for afforestation in the city, since a large concentration of individuals of the same species can facilitate the spread of pests and diseases in the trees.

Keywords: Afforestation; inappropriate kind; Importance.

INTRODUÇÃO

No Brasil, de acordo com os dados coletados em 2015 e fornecidos pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, mais de 84% da população vive em áreas urbanas. (GOBBI, 2017). Essa grande quantidade populacional nas áreas urbanas, acaba levando a população a se instalar em meio às formações crescentes de áreas representadas por ilhas de calor, solos impermeáveis, poluição do ar, poluição sonora e visual, etc. Muitos desses efeitos são ocasionados pela ausência de áreas verdes, o que tornam esses ambientes cada vez mais inadequados e, para tentar atenuar os desconfortos crescentes e melhorar o bem estar, acaba surgindo a arborização urbana (SOUSA, 2022).

A arborização urbana é uma atividade que se caracteriza principalmente pela implantação de árvores de médio e grande porte em praças, parques, canteiros centrais e alamedas, nas calçadas de vias públicas, com o objetivo de trazer para as cidades, um pouco do ambiente natural que possa satisfazer as necessidades mínimas do ser humano (DANTAS; SOUZA, 2004).

São múltiplos os benefícios que o plantio de árvores em áreas urbanizadas proporciona entre eles destacam-se: o valor paisagístico, aumento considerável da umidade do ar e estabilidade climática, redução do consumo elétrico decorrente do uso de ar condicionado e ventilador. Além de oferecem sombreamento, proporcionarem a mitigação da poluição sonora e a atmosférica, servirem de abrigo e alimento para os animais, promoverem a biodiversidade urbana, proteger o solo da erosão, reduzir o risco de inundações e ventos e oferecerem benefícios à saúde mental dos seres humanos (MARTELLI; CARDOSO, 2018).

Para o aproveitamento máximo dos benefícios oferecidos pela arborização urbana, é importante que as árvores estejam sempre saudáveis e que apresentem uma boa coexistência com as vias públicas, calçadas, pedestres, pavimentação, tubulações, sinalização de trânsito, redes elétrica e telefônica, iluminação pública, construções e automóveis; sendo estes, fatores essenciais para que as ações de plantios sejam bem planejadas e profissionalizadas (ZABOTTO, 2019). O planejamento inadequado da arborização urbana pode acarretar em uma série de malefícios, tais como: danos em calçadas, diminuição dos espaços de tráfego de pedestres e de veículos devido à projeção da copa e/ou tronco de plantas que dificultam a visualização das sinalizações e impedem o fluxo livre (SOUSA, 2022). Assim, o conhecimento sobre as características das espécies, auxiliam no planejamento e na escolha adequada, sendo importante para evitar problemas futuros.

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar a importância da escolha adequada das espécies arbóreas utilizadas no paisagismo urbano do município de Imperatriz – MA, Demonstrando a importância do planejamento da arborização urbana e do conhecimento das

características fisiológicas das espécies arbóreas e descrevendo os danos provocados com a escolha inadequada das espécies arbóreas.

ARBORIZAÇÃO URBANA

A definição de arborização urbana segundo Dorigo e Ferreira (2013), é toda e qualquer cobertura vegetal arbórea e arbustiva presente em vias públicas como ruas, avenidas e praças nas cidades. A arborização urbana é utilizada principalmente no aspecto paisagístico, conferindo à cidade diferentes tonalidades de cor, porém, permite que as pessoas entrem em contato com a natureza mesmo que ela seja modificada (LEAL; BIONDI; BATISTA, 2014).

A arborização urbana é um tema que constantemente vem sendo alvo de estudos, principalmente relacionados as características biológicas que as árvores possuem e os vários benefícios estas podem proporcionar ao meio urbano e à população. Assim, entendendo a importância do respeito entre a interação homem e natureza, para ser capaz de proporcionar uma melhor qualidade de vida de forma geral (LIMA et al., 1994).

O aumento excessivo das cidades origina uma superpopulação, com isto, vem os problemas relacionados à falta de planejamento e estrutura das cidades, que ocasionam a redução das áreas arborizadas ou das áreas verdes e acabam dando espaço para as construções civis, dessa forma, os núcleos urbanos aumentam sem considerar a importância dos aspectos físicos, econômicos e humanos do ambiente incluso (GRISE et al., 2016).

A falta de planejamento em relação à forma e a intensidade com que essas espacializações ocorrem, podem gerar impactos ambientais, condicionados à falta de padrões adequados de ocupação do solo, resultando em ocupações irregulares e perturbando a qualidade de vida das pessoas (FELIPPE, 2012). Para Michalka-Júnior e Malaguti (2015), a apropriação do meio natural por meio do crescimento desordenado das cidades acontece de maneira silenciosa e gradual, tornando o meio urbano um ambiente desconfortável para os habitantes.

De acordo com Barbedo et al. (2005), a arborização tem que respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade. E também considerar a sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, abrigo e alimento para avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo e paisagem, contribuindo para a melhoria das condições urbanísticas.

Benefícios

Os locais arborizados, geralmente, proporcionam sensações mais agradáveis aos sentidos humanos, pois são responsáveis por reduzir a amplitude térmica, diminuir o potencial de temperaturas extremas, promover o sombreamento, controlar a direção e a velocidade dos ventos e acabam contribuindo para a redução da poluição atmosférica, sonora e visual (SARTORI et al., 2018). Demonstrando assim, a importância da arborização para o ambiente urbano.

A arborização urbana ajuda a reduzir a sobrecarga dos sistemas de drenagem decorrente da impermeabilização do solo. De acordo com a Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012), áreas com superfícies altamente impermeabilizadas perdem cerca de 40% a 83% da água da chuva devido ao escoamento superficial, enquanto as áreas com vegetação perdem apenas 13% em eventos semelhantes a precipitação

Segundo Gotardo (2017), as espécies arbóreas além de fornecer sombra e melhorar o microclima elas servem de abrigo e alimento para várias espécies de animais e pássaros. Elas também, contribuem para a retenção de poeiras e microrganismos patogênicos, evitando a dispersão de doenças e auxiliando na manutenção da limpeza da cidade, ou seja, as plantas contribuem diretamente para a boa saúde das pessoas.

O contato com espaços arborizados ajuda a reduzir os precursores psicológicos da violência como a irritabilidade, além de diminuir a ansiedade, auxiliar no relaxamento e reduzir o estresse, proporcionando benefícios à qualidade de vida da população urbana (TIAN et al., 2011). Portanto, a arborização é um fator decisivo na saúde ambiental, por influenciar diretamente o bem-estar do homem, em virtude das vantagens que proporciona ao meio (MUNIZ et al., 2020).

A arborização urbana também proporciona o embelezamento da cidade, proporcionando prazer estético: com texturas, cores e formas diferentes propiciam a quebra da monotonia da paisagem arquitetônica, conferindo novos campos (CEMIG, 2011). Outro benefício desta é valorização imobiliária, pois os bairros que são arborizados acabam sendo mais agradáveis, com um microclima mais ameno, além de serem muito mais bonitos visualmente, fazendo com que a região no geral seja mais valorizada (NASCIMENTO, 2015).

Problemas

Embora a arborização proporcione muitos benefícios ao meio urbano, ela ainda sofre alguns danos, onde continuamente é degradada ou até mesmo eliminada. Isso se deve principalmente ao desinteresse das instituições públicas responsáveis e até da própria maioria da população. Os órgãos públicos municipais ignoram as etapas e exigências de uma arborização bem planejada nos diversos aspectos positivos que ela tem a oferecer. Isto ocorre

por conta da falta de profissionais qualificados, e principalmente a falta de interesse em capacitar esses profissionais, já que a arborização não é uma tarefa simples (LIMA, 2018).

A falta de planejamento das espécies introduzidas em ruas e avenidas, muitas cidades brasileiras estão plantando árvores sem normas técnicas, muitas vezes pelos próprios moradores (SILVA; SILVEIRA; TEIXEIRA, 2008). Com isso, a introdução, produção e uso de espécies nocivas (como plantas venenosas e exóticas que são invasivas ao meio ambiente e aohomem) nas cidades é cada vez mais comum, cuja ocorrência se justifica pela carência de pesquisas e incentivos por parte do poder público (NETO et al., 2016). Assim essa falta de planejamento acarreta em conflitos com as estruturas urbanas.

Os conflitos decorrentes da implantação imprópria de espécies arbóreas em áreas urbanas, podem causar danos aos equipamentos e estruturas urbanas como: fiação elétrica, tubulações, calhas, calçadas, muros, iluminação e sinalização (MOREIRO et al., 2007). O tamanho da copa da árvore também deve ser considerado para que exista condições físicas e espaciais para o bom desenvolvimento da planta (SZABO et al., 2017).

Esses problemas afetam o manejo inadequado e prejudicial de florestas individuais e são comumente observados em árvores com podas severas e muitos problemas fitossanitários devido à presença de cupins, brocas e patógenos; lesões corporais como caules ocos e podres; lascas de galhos rachados ou rachados, etc. (SANTOS et al., 2015). Para um bom planejamento, deve-se considerar o tipo de raiz das árvores, sua estrutura de copa e seu tamanho (SILVA, 2018).

IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Planejamento

O planejamento de uma das tarefas mais complexas do processo. Deve ser feito por pessoas com um conhecimento técnico onde o intuito é garantir um bem estar da sociedade e do meio ambiente, unindo todos os meios e espécies arbóreas possíveis, amenizando o impacto do crescimento desenfreado do meio urbano. Uma enorme dificuldade em garantir que não surjam problemas futuros com as arvores plantadas por conta de raízes que provocam rachaduras nas calçadas e construções, ou até mesmo problemas com a fiação elétrica, que pode vir a estourar, interrompendo o fornecimento de energia (LIMA, 2018).

Embora as áreas verdes possuam efeitos positivos nas questões ecológicas, estéticas, físicas, psicológicas e, conseqüentemente, sociais e econômicas, existe um déficit contido nos planejamentos, pois deixam de incluir a arborização como uma atividade a ser executada. De acordo com Ferreira et al. (2016), cabe à gestão municipal um planejamento de intervenção para

sua cobertura vegetal, associando-se ou não à proteção de outros bens naturais ou culturais, como fauna ou patrimônio arquitetônico. As administrações municipais precisam ter esta preocupação e os governantes e moradores precisam avaliar o funcionamento do Plano de Desenvolvimento (PD) da cidade, no que tange à questão ambiental.

Em resumo, a arborização urbana em qualquer espaço não consiste apenas no ato de plantar árvores. O levantamento de informações e a execução de um planejamento prévio, a realização de manejos adequados e constantes, gerenciamentos realizados de forma integrada, são estratégias indispensáveis para alcançar melhores resultados na arborização e proporcionar benefícios para a população (GONÇALVES, 2018).

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

A escassez destes mecanismos somada com a ineficiência das políticas públicas relacionadas à manutenção da vegetação nos espaços públicos contribui para a inexistência e má qualidade da arborização, como a utilização de espécies inadequadas em determinados ambientes, que favorecem o aparecimento de problemas estruturais, danificando as infraestruturas públicas, como: calçadas, tubulações e rede elétrica. Em consequência disso, o resultado dessa prática é, dentre outros fatores, a redução da qualidade dos espaços verdes dos municípios (SANTOS, 2018). Alvarez et al. (2012) justificam a importância do planejamento, pois:

A sanidade e qualidade das árvores e das florestas urbanas exigem um bom planejamento no meio urbano com vista às necessidades futuras. A efetividade das árvores urbanas e florestas em prover benefícios às pessoas depende da composição de espécies, diversidade, idade e localização de acordo com as necessidades da cidade.

No planejamento da arborização urbana devem ser levados em consideração vários fatores, tais como: o tamanho da copa da árvore para que exista condições físicas e espaciais acessíveis para o bom desenvolvimento da planta, outro fator importante é quando for plantar sob fiação é preciso que sejam utilizadas espécies de porte pequeno, e também a avaliação das raízes das plantas, que levantam calçadas ou são muito profundas e atingem encanamentos subterrâneos, pois causam mais problemas. É de extrema relevância também pesquisar se as espécies identificadas possuem espinhos no tronco, frutos muito grandes, apresentam princípio ativo tóxico e folhagem permanente, esta última característica deve ser priorizada (ATAÍDE et al., 2015).

A Escolha das Espécies para Plantio

A espécie arbórea a ser escolhida para compor o verde de acompanhamento, deve ser resistente à ocorrência de patógenos e doenças, e a vegetação deve ser dimensionada para o local onde será plantada, observando a presença de rede elétrica, encanamentos urbanos e outras obras próximas. Outro fator importante na tomada de decisões sobre a vegetação é a análise dos fatores climáticos da área, selecionando espécies resistentes a ventos e chuvas fortes (ANGELIS et al., 2019). Na escolha de espécies deve-se considerar também fatores como adaptabilidade, sobrevivência e desenvolvimento no local de plantio.

A espécie a ser escolhida varia de acordo com o local disponível, pois deve-se levar em consideração os aspectos físicos do local, como largura do canteiro, rede elétrica, recuo de imóveis, e aspectos biológicos da vegetação como o porte arbóreo, diâmetro da copa e do tronco, a arquitetura da copa, características fisiológicas das espécies entre outros aspectos. (SANTOS et al., 2015). Considerando estes aspectos a espécie escolhida não interferirá no trânsito de veículos e pedestres.

Os autores Santos e Teixeira (2001) e Santos et al. (2015) citam algumas características para a escolha da espécie como: Mudanças com aproximadamente 2 m e bem formada, com tutoramento; crescimento de moderado a rápido; forma da copa adequada a fiação e canteiros; folhagem perene, decídua ou semidecídua; fuste de aproximadamente 1,8 m para facilitar o fluxo de pessoas; evitar espécies com espinhos e acúleos; sistema radicular pivotante de preferência; frutos pequenos, evitar frutos comerciais; evitar espécies tóxicas; realizar manutenção de condução e poda.

Critérios para plantio

Para o plantio devemos observar os seguintes parâmetros com relação ao logradouro; como regra geral, de acordo com Rocha (2017) podem ser adotadas as seguintes dimensões mínimas (Tabela 1).

Tabela 1. Dimensões mínimas recomendadas para o plantio de árvores em áreas urbanas. Continua...
Table 1. Recommended minimum dimensions for planting trees in urban areas. To be continued...

DIMENSÕES MÍNIMAS PARA PLANTIO	
Local/ equipamentos	Distâncias
Esquinas	5,0 a 6,0 m
Postes de fiação	Árvores de pequeno porte: 3,0 m Árvores de médio/grande porte: 4,0 a 5,0 m

Fonte: Rocha(2017).

Tabela 1. Dimensõe mínimas recomendadas para o plantio de árvores em áreas urbanas. Fim.
Table 1. Recommended minimum dimensions for planting trees in urban areas. End

DIMENSOES MINIMAS PARA PLANTIO	
Local/ equipamentos	Distâncias
Postes de iluminação	Árvores de pequeno porte: 3,0 a 4,0 m Árvores de médio/grande porte: 6,0 m
Entrada de garagem:	1,5 m
Guias rebaixadas (acesso de veículos e cadeirantes)	1,5 m
Meio fio	0,5 m
Caixas de inspeção, boca de lobo	Árvores de pequeno porte: 1,5 Árvores de médio/grande porte: 2,0 a 3,0 m
Placas de identificação e sinalização	3,0 m, desde que a visão dos usuários não seja obstruída
Mobiliário urbano (bancas, guaritas, telefones)	2,0 a 3,0 m
Instalações subterrâneas (água, esgoto, energia)	1,0 m
Transformadores	Árvores de pequeno porte :5,0 m Árvores de médio/grande porte: 8,0 a 12,0 m.

Fonte: Rocha(2017).

Ainda de acordo com Rocha (2017), o espaçamento entre árvores vai depender do local e do tamanho (Tabela 2).

Tabela 2. Espaçamento mínimo recomendadas para o plantio de árvores em áreas urbanas.

Table 2. Recommended minimum spacing for planting trees in urban áreas.

ESPAÇAMENTO ENTRE ÁRVORES	
Tamanho	Indicação
Porte Pequeno: árvores que atingem de 4,0 a 5,0 metros de altura.	Espécies indicadas para calçadas estreitas (menos de 2,5 metros), presença de fiação e ausência de recuo predial – espaçamento de 4,0 a 5,0 metros.
Porte Médio: chegam a atingir de 5,0 a 8,0 metros de altura.	São apropriadas para calçadas largas (maior que 2,5 metros), com ausência de fiação aérea e presença de recuo predial – espaçamento de 6,0 a 8,0 metros;
Grande Porte: são as que ultrapassam 8,0 metros de altura.	Estas espécies deverão ser plantadas preferencialmente em praças, parques, quintais grandes – espaçamento de 8,0 a 15,0 metros.

Obs.:Debaixo dos fios, plantar sempre árvores de porte baixo, levando-se em consideração a largura da calçada.

Fonte: Rocha(2017).

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi realizado na cidade de Imperatriz no bairro Santa Inês, localizada no Sudoeste do Maranhão ($5^{\circ}31'33''\text{S}$ e $47^{\circ}26'35''\text{W}$) como vemos na (Figura 1). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, ou seja, tropical quente e úmido com duas estações bem definidas, que corresponde um período de chuva que vai de dezembro a abril, e um período seco de maio a novembro, apresentando uma temperatura média anual em torno de 29°C (PREFEITURA DE IMPERATRIZ, 2016).



Fonte: Google eath (2023).

Figura 1. Bairro Santa Inês, Imperatriz-MA.

Figure 1. Neighborhood Santa Inês, Imperatriz-MA.

Procedimentos Metodológicos

Inicialmente foram realizadas revisões bibliográficas e documentais, com base em trabalhos científicos, manuais, cartilhas e guias produzidos e implementados em outros municípios, a fim de ampliar e aprofundar o conhecimento sobre o tema e para obter informações gerais sobre as características da arborização urbana, as quais foram utilizadas como referência no momento da análise, interpretação e discussão dos dados levantados neste trabalho.

Após o conhecimento adquirido por meio das revisões bibliográficas, analisamos as características que gostaríamos de observar. Decidindo assim que, a pesquisa seria de caráter explorativa observatória, fazendo uso de pesquisa de campo, diagnóstica. Quanto aos meios para composição do objeto pesquisado, fizemos uso de instrumentos para anotações das nossas observações, e o registro imagens que ilustram as observações constatadas no presente trabalho.

Para a escolha das espécies a serem observadas se utilizou alguns critérios relacionados as características destas e suas interações com os elementos urbanos, como, se há algum conflito e o tipo: poste, placas, trânsito, garagem, fiação, fachada comercial, esquina, assim como as condições físicas com pavimento após a inserção da espécie (se há danos provocados pelas raízes), presença de tubo (manilha), tronco, colo pavimentado.

Deste modo, os dados coletados em campo foram referentes ao tipo de espécie (nome científico).E, para identificação das espécies foram utilizadas bibliografias especializadas com relação das famílias botânicas e suas respectivas espécies. Quando não foi possível encontrar as espécies nessas bibliografias, utilizou-se da lista de espécies da flora brasileira - Programa de Reconhecimento da Flora Brasileira (REFLORA), levando sempre em consideração o sistema APG IV.

Análise dos dados

A análise das situações encontradas foi realizada considerando as espécies plantadas, sua adequação e localização e utilizou-se como referência técnica os manuais técnicos de arborização urbana Como: o Manual Técnico de arborização de Lindóia-SP, Manual Técnico de arborização de Fortaleza-CE, Manual Técnico de arborização da Universidade Federal do Maranhão-UFMA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espécies encontradas

No bairro foram encontradas seis espécies arbóreas alocadas em locais incorretos sendo elas *Syzygium cumini* (L.) Skeels, *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.), *Terminalia catappa* L, *Mangifera indica* L, *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch e *Azadirachta indica* A. Juss. Na (Tabela 3) a seguir será apresentado as espécies e suas características. A (Figura 2) mostra as espécies que foram localizadas em locais incorretos no bairro .

Tabela 3. Espécies encontradas no bairro Santa Inês , Imperatriz – MA e suas características.
 Table 3. Species found in the Santa Inês neighborhood, Imperatriz - MA and their characteristics.

Família	ESPÉCIE		CARACTERÍSTICAS		
	Nome científico	Nome popular	Porte	Raízes superficiais ou agressivas	Exótica
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	Azeitona preta	Grande	Não	Sim
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.)	Ipê roxo	Grande	Não	Não
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete copa	Grande	Sim	Sim
Anacardeacea	<i>Mangifera indica</i> L.	manga	Grande	sim	sim
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	oiti	Grande	não	não
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	neem	Grande	não	Sim

Fonte: Autor (2022).

As espécies encontradas na pesquisa, são espécies comuns na arborização urbana do município de Imperatriz-MA, pois em outros trabalhos como de Da Silva (2018) foram encontradas quatro espécies em comum sendo elas sendo a *Licania tomentosa* Benth, *Azadirachta indica* A. Juss., *Mangifera indica* L. e *Terminalia catappa* L.

Estas espécies são mais encontradas na região devido as suas características, os autores Morais e Machado (2014) citam que a implantação de uma mesma espécie em grandes proporções está relacionada a boa adaptação da árvore no ambiente das cidades, a facilidade de aquisição das mudas, e também ao desconhecimento da população à respeito da biologia da espécie.

Notou-se que a arborização no bairro é representada por muitos indivíduos concentrados em poucas espécies e sendo a maioria exótica, prejudicial que prejudica à qualificação da arborização da cidade, uma vez que uma grande concentração de indivíduos de

uma mesma espécie pode contribuir para a propagação de pragas e doenças nas árvores, devida à facilidade de disseminação dos agentes transmissores. (SILVA 2018). Portanto torna-se importante o estudo sobre as espécies nativas para introduzir mais espécies na arborização urbana, para se ter uma maior heterogeneidade.

Problemas causados pelas árvores no espaço urbano

Os problemas encontrados relacionados a alocação incorreta das espécies arbóreas foram conflito com a fiação elétrica e com o calçamento. A (Figura 2) demonstra isso.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 3. Conflitos decorrentes da arborização urbana.
Figure 3. Conflicts arising from urban afforestation.

Os problemas encontrados no trabalho corroboram com o que outros autores citam, como os percentuais altos de conflitos com a fiação e com o calçamento. Segundo Caiche et al. (2016) dentre as maiores motivações para supressão de árvores no ambiente urbano estão relacionadas ao conflito com elementos de infraestrutura, em especial o passeio público.

Portanto, a compreensão sobre a interação entre o espaço urbano e as áreas verdes e suas consequências tornam-se importante para adequar projetos que valorizem o ambiente natural, sendo fundamental para atribuir mais qualidade de vida (DA FONSECA BORGES; MARIM; RODRIGUES, 2012). Assim, as estratégias empregadas para a realização do planejamento, devem apresentar informações técnicas que se baseiam nas possibilidades do cenário físico do local escolhido para implantação das espécies.

Conflito com a fiação elétrica

As espécies elas *Syzygium cumini* (L.) Skeels., *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.), *Terminalia catappa* L., *Mangifera indica* L., *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. E *Azadirachta indica* A. Jus foram encontradas em conflitos com a fiação elétrica.

Essas espécies variam de médio a grande porte, não sendo recomendadas para o plantio abaixo de fiação elétrica, as espécies recomendadas seriam as de pequeno porte. Pois estas acabam causando interferências com equipamentos públicos e, principalmente, sob a rede de distribuição de energia elétrica (SEMAM, 2013).

Para Lira (2014, p. 3) a maioria das vezes a situação de conflito entre rede elétrica e arborização, já instalado. Sendo assim, importante encontrar que alternativas para substituição ou adaptação dos sistemas atuais.

Portanto para ter uma boa convivência entre redes de distribuição de energia elétrica e arborização deve ter planejamento, caso contrário, a manutenção deles pode se tornar oneroso. Podendo provocar acidentes, interrupção no fornecimento de energia, rompimento de cabos condutores, comprometimento da iluminação pública e queima de eletrodoméstico e (SEMAM, 2013).

Conflitos com o calçamento

As mesmas espécies apresentaram conflitos na passagem de pedestres e provocando rachaduras nas calçadas. Vários autores apontam que, mesmo na ausência de fiação e calçadas largas, vias estreitas podem gerar disputas pelo espaço de espécimes arbóreos nas vias devido ao porte (pequeno, médio ou grande) das árvores individuais, formação do tronco e o tipo de copa afetará diretamente o problema de danos mecânicos causados por ônibus ou caminhões ao transportar localmente, principalmente aqueles veículos com características médias e pesadas, pois a altura do veículo em contato com o tronco, galhos, de certa forma mostra que planejamento e Falta de sincronia entre a arborização (CHAVES; SILVA; AMADOR, 2013).

As rachaduras nas calçadas estão associadas principalmente a falhas de infraestrutura que causam falta de oxigênio nas raízes porque estão submersas em solo compactado ou completamente bloqueadas por concreto ou outro tipo de material. Quando sufocadas, as raízes tendem a crescer mais perto da superfície. O fluxo de pedestres e veículos é afetado por esses afloramentos. Outro fator a ser considerado é a forma das raízes de algumas espécies, que naturalmente crescem acima do solo e não são adequadas para arborização de ruas, mas podem ser usadas em praças públicas, desde que haja espaço para crescer. O surgimento de raízes causando danos em canteiros, calçadas e calçadas é um problema comum nas cidades brasileiras (DAMO, HEFLER E JACOBI, 2015).

A forma mais eficaz de evitar danos causados pelas raízes das árvores no pavimento é adequar o espaço para o seu desenvolvimento, sem afetar a infraestrutura urbana. Uma calçada verde é um bom exemplo de uma estrutura que inclui várias árvores em uma entrada de automóveis. Pela sua organização e estrutura, permitem a infiltração da água da chuva no solo, atenuam o risco de alagamentos das ruas, ajudam a sequestrar o carbono e permitem mais espaço para o desenvolvimento das raízes das árvores, reduzindo assim os conflitos causados nos canteiros. e calçadas, além de proporcionar uma boa estética ao local (GENGO e HENKES, 2013).

Problemas que as espécies podem provocar e sua Alocação correta

O *Syzygium cumini* apresentou conflito com a fiação e com o calçamento, mas isso devido o local que estava plantado, ele se encontrava em uma calçada de largura pequena, abaixo da fiação elétrica baixa e com um certo estragulamento das raízes.

Segundo Morales et al.,(2019) é uma espécie exótica caracterizada por frutos carnosos roxos, em que durante a época de frutificação, à medida que os frutos caem, acumulam-se em zonas pedonais (ruas, passeios e canteiros) em grande número, onde se sujam com roupas e sapatos de transeuntes. além de causar manchas na pintura do veículo, tornando esta planta imprópria para o preenchimento de espaços públicos. Portanto, Assim Pode ser utilizado onde não há circulação viária.

O *Handroanthus impetiginosus* apresentou os mesmos conflitos que o *Syzygium cumini*. Sendo uma espécie muito utilizada em planos de arborização urbana na região, devido às suas características, como: fácil adaptação a praticamente todos os climas do Brasil, copa frondosa, árvore nativa, não possui espinhos ou frutos grandes, possui raízes profundas, diminuindo riscos de danificar as calçadas, e tem grande valor decorativo devido a sua floração exuberante. Além de não apresentar praticamente nenhum ponto negativo de destaque, porém vale ressaltar os cuidados necessários na escolha e preparo do seu local de plantio, cuidados esses que são fundamentais para quaisquer espécies (SOUSA,2022). Esta é uma espécie de grande porte, sendo adequada em locais com rede aérea ausente.

Os conflitos entre a *Terminalia catappa* e a infraestrutura encontrado no bairro foram conflitos com a fiação elétrica e no calçamento, conflitos estes relacionados a sua alocação incorreta, pois ela é uma espécie de grande porte, com folhas grandes e raízes agressivas. Ela Não é indicada para arborização urbana por ser uma espécie que entra em conflito com fachadas e coberturas por causa de suas grandes extensões de copa que conflitam com redes aéreas. Segundo Miranda et al. (2015) Pode causar danos às estruturas públicas como rachaduras nas calçadas devido às suas raízes muito desenvolvidas e vigorosas, e danos à fiação da rede devido

ao seu grande porte, além do alto rendimento de folhas largas que podem causar entupimento de esgoto.

A presença da *Terminalia catappa* na arborização urbana se deve ao tamanho de sua copa, densa e larga, que pode proporcionar grandes áreas sombreadas (LORENZI et al., 2003). Para evitar os problemas na infraestrutura das cidades e que a espécie forneça seus benefícios é recomendado que esta espécie seja plantada em áreas de passeio público.

A *Mangifera indica* L., Foi encontrada em local inadequado, sendo em calçada delargura pequena e abaixo da fiação elétrica, levando a ter conflito com estes. Segundo Batista et al., (2018), a espécie apresenta características como copa muito frondosa e crescimento radicular lateral muito expressivo, fazendo com que entre em conflito com elementos urbanos como redes elétricas e calçadas, necessitando de podas regulares para atingir o tempo de vida. a distância não é suficiente e o custo de manutenção é alto.

De acordo Andrade (2003) , essa espécie tem sido selecionada para a arborização urbana, geralmente por sua facilidade de adaptação às condições ambientais, capacidade de produzir frutos abundantes para pássaros e comunidades, e capacidade de fornecer uma ampla sombreamento a ruas e calçadas. A Espécie é indicada para plantio em parques canteiros centrais.

O Oiti (*Licania Tomentosa* (Benth.) Fritsch) foi encontrado em conflito com a fiação e o calçamento também, como ela pois é uma espécie de médio a grande porte e não deveria ser plantada abaixo da fiação elétrica baixa e em calçadas com largura pequena. A espécie se caracteriza por possui folhas perenes, sistema radicular profundo que não afeta o calçamento e copa densa que propicia sombreamento nas ruas (LORENZI, 1998).

Moura et al.(2013), em Itaúna do Sul-PR, demonstra que o Oiti é uma espécie arbórea adequada para arborização urbana, o Oiti é a espécie menos conflituosa com 14,63% dos dados referentes a afloramentos radiculares, por serem árvores com sistema radicular adequado. A implantação da Oiti reflete resultados positivos. Esta espécie é indicada para ruas e avenidas, ilhas e praças do setor aeroportuário. A árvore oferece boa sombra, tornando-a ideal para estacionamentos, mas pode ser plantada em praças, parques, e mesmo em passeios e canteiros separadores de pista.

A *Azadirachta indica*, apresentou os mesmos conflitos que as demais espécies, devido a sua alocação incorreta. Segundo Conceição (2017) devido às suas características morfológicas, o 'Neem' não é recomendado para projetos de paisagismo urbano, pois é uma espécie arbórea exótica de grande porte que pode causar alguns problemas na estrutura física do imóvel, tais como: pavimentos quebrados, canteiros, paredes, estruturas prediais , Bem como danos em redes aéreas e redes subterrâneas de água e esgoto. Além disso, esta espécie

possui propriedades repelentes, que podem afetar a relação ecológica entre insetos polinizadores e plantas nativas e/ou exóticas. (NASCIMENTO; GUEDES, 2016).

Na arborização urbana, é utilizado no paisagismo de casas e edifícios, bem como em ruas, avenidas e praças, pois essa árvore possui um grande potencial de sombreamento e paisagístico (SOTO; DIAZ; RAMIREZ, 2014), suportando muito bem podas constantes, inclusive podas drásticas (LUNDGREN; SILVA; ALMEIDA, 2013).

Portanto, observa-se que as espécies encontradas na pesquisa são espécies já utilizadas na arborização urbana, no entanto elas foram plantadas em locais que não podem propiciar os benefícios que elas dariam em um local adequado.

CONCLUSÕES

No trabalho observou-se que foram encontradas poucas espécies arbóreas e a maioria delas sendo exótica, o que não é muito benéfico para arborização da cidade, pois uma grande concentração de indivíduos de uma mesma espécie pode facilitar propagação de pragas e doenças nas árvores.

Os problemas encontrados no bairro devido ao plantio incorreto das espécies foram conflitos com a fiação elétrica e calçamento. Sendo estes problemas os mais comuns relacionados a inadequação das espécies. No qual acabada levando a poda drástica ou até mesmo supressão de árvores no ambiente urbano. Os conflitos encontrados entre as espécies e o espaço urbano foram devido a alocação incorreta destas, pois a maioria delas apresenta como características o porte alto e copa densa o que requer um certo planejamento para o seu plantio em local correto, para que estas possam proporcionar os seus benefícios.

Portanto, a compreensão sobre a interação entre o espaço urbano e as áreas verdes e suas consequências tornam-se importante para adequar projetos que valorizem o ambiente natural.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, U. R.; MATTOS, P. P. de; BRAZ, E. M.; CANETTI, A. **Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais na Caatinga**. Embrapa Florestas-Documents, 2012.

ANDRADE, V. R. O. O. **Antônio Lemos e as obras de melhoramentos urbanos em Belém: a Praça da República como estudo de caso** [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

- ANGELIS, B. L. D. D., CASTRO, R. M. & NETO, G. D. A. (2019). Ocorrência do cancro de tronco em árvores de acompanhamento viário na cidade de Maringá, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 2(2), 31-39.
- ATAÍDE, G. D. M.; CASTRO, R. V. O.; CORREIA, A. C. G.; REIS, G. G. D.; REIS, M. D. G. F.; ROSADO, A. M. Interação árvores e ventos: aspectos ecofisiológicos e silviculturais. **Ciênc. Florestal**, v.25, n.2, p.523- 535, 2015.
- BARBEDO, A.DELINA S.AES C.OELHO; BIANCHI, C.YNTHIA G.UIMARÃES; KELLER, L.UIZ R.ODOLFO; ORTEGA, M.ARCOS G.ARCIA; ORTEGA, S.ÔNIA E.MI HANASHIRO. **Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo**. São Paulo, 2005.
- BATISTA, D. B.; BATISTA, A. C. Avaliação qualitativa da arborização com Mangifera indica nas ruas de Belém–PA. **Acta Biológica Catarinense**, v. 5, n. 1, p. 34-45, 2018.
- CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). **Manual de Arborização**. Belo Horizonte. Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.
- CHAVES, A.M.S.; SILVA, A.S.; AMADOR, M.B.M. Ausência de sincronia entre planejamento e a arborização urbana: um estudo de caso na Avenida Rui Brabosa em Garanhuns – PE. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, v.1, n.3, p.54-71, 2013.
- DA SILVA, R. V., ANGELO, D. H., ARRUDA, A. A., & DA SILVA, W. A. Análise dos principais conflitos e espécies inadequadas presentes na arborização viária na região central do município de Imperatriz (MA). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 13, n. 2, p. 47-61, 2018.
- DAMO, A.; HEFLER, S. M.; JACOBI, U. S. Diagnóstico da arborização em vias públicas dos bairros Cidade Nova e Centro na cidade de Rio Grande – RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.10, n.1, p.43-60, 2015.
- DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n.2, 2004.
- DORIGO, T. A.; FERREIRA, A. P. L. Contribuições da Percepção Ambiental de Freqüentadores Sobre Praças e Parques no Brasil. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. Brasil, v. 4, n. 3, p.31-45, 2013.
- DUARTE, T. E. P. N.; ANGEOLETTO, F.; RICHARD, E.; VACCHIANO, M. C.; DA SILVA LEANDRO, D.; BOHRER, J. F. C.; SANTOS, J. W. M. C. Arborização urbana no Brasil: um reflexo de injustiça ambiental. **Terr@Plural**, v.11, n.2, p.291-303, 361, 2014.
- FELIPPE, D.; PIAZZA, E. M.; RIL, F. L.; ALBARELO, E.; GALLIO, E.; POCZWARDOWSKI, D.; MANTOVANI, N. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana na rua Monsenhor Vitor Batistela do município de Frederico Westphalen-RS. **XVI Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão: Aprender e empreender na educação e na ciência**, v. 3, 2012.
- FERREIRA, N.H.; FERREIRA, C.A.B.V.; GOUVEIA, I.C.M.C. Mapa de fragilidade ambiental como auxílio para o planejamento urbano e gestão de recursos hídricos. **P Fórum Amb. Alta Paulista**, v.12, n.3, 2016.
- GENGO, R. C. ; HENKES, J. A. A utilização do paisagismo como ferramenta na preservação e melhoria ambiental em área urbana. **R. Gest. Sust. Ambient.**, Florianópolis, v.1,n.2, p.55 – 81, 2013.

GOBBI, L. D. **Urbanização brasileira**. 2016. Disponível em:

<http://educacao.globo.com/geografia/assunto/urbanizacao/urbanizacaobrasileira.html>. Acesso em 22 de setembro de 2022.

GONÇALVES, L. M., DA SILVA MONTEIRO, P. H., DOS SANTOS, L. S., MAIA, N. J. C.; ROSAL, L. F. Arborização urbana: a importância do seu planejamento para qualidade de vida nas cidades. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 22, n. 2, p. 128-136, 2018.

GRISE, M. M., BIONDI, D., ARAKI, H. A floresta urbana da cidade de Curitiba, PR - **Floresta**, Curitiba, PR, v. 46, n. 4, p. 425 - 438, 2016.

NETO, E. M. L.; BIONDI, D.; LEAL, L.; DA SILVA, F. L. R.; PINHEIRO, F. A. P. Análise da composição florística de Boa Vista-RR: subsídio para a gestão da arborização de ruas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 11, n. 1, p. 58-72, 2016.

LIMA, J. P. S. Estudo da arborização viária dos bairros Santa Luzia e Morumbi, na cidade de Araçatuba-SP, em função de seus padrões urbanísticos. São Paulo, 2018. 132f. Monografia (graduação em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2018.

LIRA, E. S. ; PEREIRA, J. G; SILVA, A. P. V. **Diagnóstico da arborização urbana na área central de Corumbá/MS**. ENEPEX - Encontro de Ensino Pesquisa e Extensão (UEMS/UFGD), 10-12 p. Corumbá, MS, 2014.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. **Nova Odessa, Plantarum**, v.2, p.352,1998.

LORENZI, H.; SOUSA, H.M.; TORRES, M. A.V.; BACHER, L.B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 384p.

LUNDGREN, W. J. C.; SILVA, L. F.; ALMEIDA, A. Q. Influência das espécies exóticas arbóreas urbanas na área de cobertura da cidade de Serra Talhada – PE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 3, p.96-107, 2013.

MARTELLI, A.; CARDOSO, M. M. Favorecimento da Arborização Urbana com a implantação do Projeto Espaço Árvore nos passeios públicos do município de Itapira-Sp. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v.4, n.13, p. 184-197, 2018

MICHALKA, J.C; MALAGUTI, R. Intervenções no meio ambiente natural para construção das cidades. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, v.3, n.16, p. 122-137, 2015.

MIRANDA, Y. C.; MACHADO, M. S.; SILVA, L. S.; ESTEVAM, R.; MARTINS NETO, F. F.; CAXAMBU, M. G. Análise quali-quantitativa da arborização de ruas do Município de Godoy Moreira, PR **Revista Brasileira da Sociedade de Arborização Urbana**, v. 10, n. 1, p. 71-81, 2015.

MORALES, S. M. ; LONGHI, R. V. ; LIMA, A. E. S. ; SILVA, C. R. ; OLIVEIRA, V. M. Diagnóstico da arborização presente na avenida principal do Campus A. C. Simões da Universidade Federal de Alagoas. In: **X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 2019, Fortaleza. Anais do X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2019.

MOREIRO, A.M.; SANTOS, R.F.; FIDALGO, E.C.C. Planejamento ambiental de áreas verdes: estudo de caso de Campinas-SP. **Rev Inst. Florestal**, v.19, n.1, p.19-30, 2007.

MOURA, T. A.; GIMENES, G. C. S.; PIRES, M. M. Y. Levantamento da arborização das avenidas Brasil e São Paulo do município de Itaúna do sul-pr. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 29, n. 57, p. 59-68, 2013.

NASCIMENTO, J. F., E GUEDES, J. A. (2016). Arborização urbana do espaço público de Major Sales, RN. **Caderno de Estudos Geoambientais-CADEGEO**.

NASCIMENTO, W.M. Manual Técnico de Arborização Urbana. Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente. Abril de 2015, São Paulo, SP.

PDAU. **Plano diretor de arborização urbana da cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: FPJ, 416.p,2015. Disponível em: Acesso em: 25/09/2022.

REFLORA disponível em:<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP> . Acesso em 01 de agosto de 2022.

ROCHA, R. P. L. **MANUAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA**. Lindoia, 2017.
SANTOS, A., MORAES, R., ISFER, A. C. A. & ALFACE, B. S. (ORGS.). (2015). **Manual Técnico de Arborização Urbana**. Prefeitura de São Paulo.

SANTOS, C. Z. A. D.; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GOMES, S. H.; GRAÇA, D. A. S. D. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE. **Rev Ciênc. Florestal**, v.25, n.3, p.751-763, 2015.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. (2001). *Arborização de vias públicas: Ambiente x vegetação*. **Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz**.

SANTOS, R. C.; BESSEGATTO, D.; ANTUNES, L.; DE MELO MALENGO, F. Análise qualitativa da arborização urbana do centro da cidade de Sananduva-RS. **Ver Gestão Sustentabilidade Amb.**, v. 7, n. 2, p. 143-158, 2018.

SARTORI, R.A.; MARTINS, G.A.C.; ZAÚ, A.S.; BRASIL, L.S.C. Arborização urbana e favela: um estudo em uma comunidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Silvicultura urbana e ecologização urbana** , v. 40, p. 84-92, 2019.

SILVA, M. D. M.; SILVEIRA, R. de P.; TEIXEIRA, M.I.J.G. Avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca/SP. **REVESBAU** [on-line], v.3, n.1, p. 19-35, 2008.

SILVA, M.P. **Método de avaliação da qualidade da arborização viária**. São Paulo: UNESP, 2018.

SOTO, J.; DIAZ, J.; RAMIREZ, M. Diagnostico florístico y fitosanitario de las especies arbóreas presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía(LUZ)**, Maracaibo, v. 31, p.341- 361, 2014.

SZABO, M. S. et al. Acessibilidade na arborização urbana na região central comercial de Pato Branco-PR. **Rev Técnico-Cient.**,v. 5, n. 6, 2017.

TIAN, Y.; JIM, C.Y.; TAO, Y.; SHI, T. Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 10, p.79- 86. fev. 2011.

ZABOTTO, Alessandro Reinaldo. **Estudos sobre impactos ambientais**: Uma abordagem contemporânea. Botucatu: FEPAF, 2019.