



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
LICENCIATURA EM BIOLOGIA

RAIRES LISBOA TEIXEIRA

**DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NA REGIÃO
DO SETOR NOROESTE, ARAGUAÍNA-TO**

Araguaína -TO
2021

RAIRES LISBOA TEIXEIRA

**DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NA REGIÃO
DO SETOR NOROESTE, ARAGUAÍNA-TO**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Tocantins – Campus Araguaína Cimba, como requisito básico para a obtenção do título de Licenciada em Biologia. Orientadora: Profa. Dra. Roberta Dos Santos Silva

Araguaína -TO
2021

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

T266d Teixeira, Raires Lisboa.
DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NA REGIÃO DO SETOR
NOROESTE, ARAGUAÍNA-TO . / Raires Lisboa Teixeira. – Araguaína, TO,
2021.
51 f.
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Araguaína - Curso de Biologia, 2021.
Orientadora : Roberta dos Santos Silva
1. Inventário. 2. Planejamento. 3. Fitossanidade. 4. Plantas Nativas. I.
Título

CDD 574

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

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

FOLHA DE APROVAÇÃO

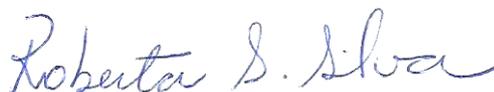
RAIRES LISBOA TEIXEIRA

DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NA REGIÃO DO SETOR NOROESTE, ARAGUAÍNA-TO

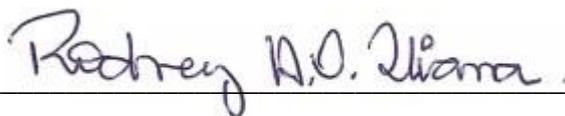
Monografia apresentada à Universidade Federal do Tocantins – Campus Araguaína Cimba, como requisito básico para a obtenção do título de Licenciada em Biologia. Orientadora: Profa. Dra. Roberta Dos Santos Silva

Data de aprovação: 23/ 09 / 2021

Banca Examinadora



Prof. Dr^a. Roberta dos Santos Silva, UFNT



Prof. Dr. Rodney Haulien Oliveira Viana, UFT



Prof. M.e. Wagner Alves dos Santos, IFTO

Araguaína, 2021

Dedico este trabalho a minha família e amigos!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus a fonte viva de amor, devo tudo o que sou a Ele, sou eternamente grata pela fé, força e motivação que me foi concedida.

A toda minha família em especial minha mãe Ana Lúcia, por estar sempre ao meu lado, por me incentivar e corrigir. Obrigada pelos conselhos e por fazer as situações mais simples.

A minha orientadora, professora Dra. Roberta, um exemplo de dedicação e amor naquilo que faz, agradeço a sua atenção e conselhos, levarei todos os ensinamentos que obtive durante essa trajetória, sou feliz por ter sido uma de suas “desorientadas”.

A todos os profissionais da Universidade que fizeram parte da minha vida acadêmica e que contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus amigos Ana Marcia, Mayco, Ysmailly, Aracelia e Dulce e a todos meus colegas, pelo companheirismo e trabalhos realizados, guardo boas lembranças de vocês.

A equipe do Grupo de Estudo em Botânica, pela ajuda na coleta das informações, especialmente a Janaína que foi minha companheira de campo por longos dias.

Enfim agradeço a Universidade Federal do Tocantins (UFT), pela oportunidade de cursar Biologia com excelentes profissionais e contribuir com uma enorme bagagem de experiências que tive com os projetos, eventos e trabalhos que participei.

“Elevo os meus olhos para os montes; de onde me virá o socorro? O meu socorro vem do Senhor, Deus que fez os céus e a terra”.

Salmos 121:1-2

RESUMO

A arborização urbana contribui e é capaz de proporcionar diversos benefícios quando bem planejada. No entanto na maioria das cidades não é realizado o planejamento, situação bem evidente em Araguaína que também não possui um plano de arborização e o plantio de muitas plantas é realizado em locais inadequados, ocasionando diversos problemas. Sendo assim o trabalho teve como objetivo realizar o diagnóstico da Arborização urbana na região do setor Noroeste em Araguaína -TO, através de um levantamento quali-quantitativo das espécies arbóreas, e palmeiras. Nesse trabalho 524 indivíduos foram inventariados correspondendo à 72 espécies distribuídas em 49 gêneros de 21 famílias botânicas. Os indivíduos arbóreos predominaram com 69% da representação seguidos das palmeiras 18% e arvoretas com 13%. Do total dos indivíduos cadastrados 98% apresentaram boa fitossanidade, 0,95% apresentam fitossanidade regular, 0,76% ruim e 0,38% morta. Constatou-se que 32% dos indivíduos são nativos para o Brasil e 68% são exóticos. As famílias mais representativas foram a Arecaceae (8 espécies), Fabaceae (7) e Myrtaceae (6). Das espécies com o maior número de indivíduos destacaram-se a *Tabebuia rosea* com 87 indivíduos, *Moquilea tomentosa* com 65 indivíduos e *Murraya paniculata* com 54 indivíduos. A espécie *M. tomentosa*, foi a que mais ocasionou interferência com a rede elétrica 22,2%, em seguida a *Syagrus oleracea*, com 10,37%, *T. rosea*, 7,40% e *Syzygium malaccense* 6,6%. As espécies que mais ocasionaram interferência com a moradia foi a *M. paniculata* (30%), *S. malaccense* (30%) e *M. tomentosa* (16,6%). As espécies que mais ocasionaram fissuras nas calçadas foram *M. tomentosa*. 26,5%, *Ficus benjamina* 9,35%, *S. malaccense* 10,39% e *Azadirachta indica* (6,25%). A análise também mostrou que 204 dos indivíduos necessitam de poda. A espécie *M. tomentosa* foi a espécie que mais ocasionou interferências, sendo assim foi destaque em danos ocasionados com a rede elétrica, contato com edificação, moradia, fissuras nas calçadas, e necessidade de poda.

Palavra-chave: Inventário. Planejamento. Fitossanidade. Plantas Nativas.

ABSTRACT

Urban afforestation contributes and is capable of providing several benefits when well planned. However, in most cities, planning is not carried out, a situation that is very evident in Araguaína, which also does not have a plan for afforestation and the planting of many plants is carried out in inappropriate places, causing several problems. Thus, the work aimed to carry out the diagnosis of urban afforestation in the region of the Northwest sector in Araguaína -TO, through a qualitative-quantitative survey of tree species, arbors and palm trees. In this work, 524 individuals were inventoried, corresponding to 72 species distributed in 49 genera of 21 botanical families. The arboreal individuals predominated with 69% of the representation, followed by palm trees 18% and arboreal trees with 13%. Of the total number of registered individuals, 98% had good plant health, 0.95% had regular plant health, 0.76% poor and 0.38% dead. It was found that 32% of individuals are native to Brazil and 68% are exotic. The most representative families were Arecaceae (8 species), Fabaceae (7) and Myrtaceae (6). Of the species with the highest number of individuals, *Tabebuia rosea* with 87 individuals, *Moquilea tomentosa* with 65 individuals and *Murraya paniculata* with 54 individuals stood out. The species *M. tomentosa* caused the most interference with the electrical network 22.2%, followed by *Syagrus oleracea*, with 10.37%, *T. rosea*, 7.40% and *Syzygium malaccense* 6.6%. The species that most caused interference with the house were *M. paniculata* (30%), *S. malaccense* (30%) and *M. tomentosa* (16.6%). The species that most caused cracks in the sidewalks were *M. tomentosa*. 26.5%, *Ficus benjamina* 9.35%, *S. malaccense* 10.39% and *Azadirachta indica* (6.25%). The analysis also showed that 204 of the individuals needed pruning. The species *M. tomentosa* was the species that caused the most interference, thus it was highlighted in damage caused to the electrical network, contact with buildings, housing, cracks in sidewalks, and need for pruning.

Keyword: Inventory. Planning. Plant health. Native Plants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1. A: Mapa do Tocantins com marcação do município de Araguaína. B: Imagem de satélite com a demarcação da área de estudo (em vermelho) a partir do Sistema de informação geográfica de Araguaína. 24
- Figura 2. Fitossanidade de dois indivíduos avaliados na região do Setor Noroeste, Araguaína – TO. A: *Moquilea tomentosa* Benth atacada por fungos em um estado de fitossanidade regular. B: *Artocarpus heterophyllus* Lam, em estado de fitossanidade ruim quase sem vida. 35
- Figura 3. Interferências com a Rede Elétrica observadas na região do Setor Noroeste em Araguaína TO. A: *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc, entre os fios elétricos; B: *Pachira aquatica* Aubl atingindo a fiação; C: *Moquilea tomentosa* Benth comprometendo a fiação elétrica. 36
- Figura 4. Interferências com a Edificação/Moradia observadas na região do Setor Noroeste em Araguaína TO. A: *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry em estado bem avançado de interferência com a moradia e rede elétrica; B: *Moquilea tomentosa* Benth indivíduo de grande porte em contato com moradia e rede elétrica. 37
- Figura 5. Fissura nas calçadas e ausência de anel ecológico observadas na região do setor Noroeste em Araguaína-TO. A: *Azadirachta indica* A. Juss. B: *Moquilea tomentosa* Benth. 38
- Figura 6. Anéis Ecológicos observadas na região do Setor Noroeste em Araguaína TO. A: *Murraya paniculata* (L.) Jack em local com anel ecológico bom; B: *Moquilea tomentosa* Benth em local com anel ecológico regular; C: *Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A.DC, árvore de grande porte em um anel ecológico irregular. 40
- Figura 7. Exemplos de indivíduos com necessidade de poda drástica e muito drástica na área de estudo. A: *Azadirachta indica* A. Juss, em contato com edificação e moradia; B: *Mangifera indica* L. englobando fios de energia. C: Detalhe da copa de *M. indica* envolvendo os fios da rede elétrica. 42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista das espécies usadas na arborização da região do setor Noroeste em Araguaína, Tocantins.	27
Tabela 2. Espécies com ocorrência nos Biomas Amazônia e Cerrado observadas na região do Setor Noroeste- TO.....	33
Tabela 3. Espécies localizadas na região do Setor Noroeste que apresentaram a necessidade de poda.	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Importância da arborização	15
2.2	Aspectos importantes ao arborizar	16
2.3	Arborização nas cidades	18
2.4	Estudos sobre arborização no Tocantins	19
2.4.1	Estudos sobre arborização na cidade de Gurupi -TO	20
2.4.2	Estudo sobre arborização da cidade de Palmas- TO	21
2.4.3	Estudos sobre arborização em Araguaína e em Sítio Novo do Tocantins	22
3	OBJETIVOS	23
3.1	Objetivo geral	23
3.2	Objetivos específicos	23
4	METODOLOGIA	24
4.1	Área de estudo	24
4.2	Coleta e Análise dos dados	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5.1	Densidade e porte das espécies	27
5.2	Origem das espécies utilizadas na arborização da região do Setor Noroeste	31
5.3	Fitossanidade	34
5.4	Conflitos com infraestrutura	35
5.4.1	Interferência com a rede elétrica	35
5.4.2	Interferência com as edificações	37
5.4.3	Danos à calçada e presença de anel ecológico	38
5.4.4	Necessidade de poda	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS	45
	APÊNDICE 1	50

1 INTRODUÇÃO

Entende-se por arborização urbana diversos espaços que podem ser trabalhados com as espécies vegetais, como a arborização de ruas, praças, parques, jardins, canteiros centrais de ruas e avenidas (AMERICANO; ARAÚJO; SILVA, 2016). Ainda assim a arborização, compreendida como a prática de se plantar, desperta no homem a preocupação de adotar características naturais ao meio urbano, quebrando assim a dicotomia urbanização e natureza (COUTINHO; GUEDES, 2012). Por isso a arborização exerce grande atividade reestabelecendo a relação entre a natureza e o homem, garantindo melhoria da qualidade de vida (PIVETTA; FILHO, 2002).

Independentemente do tamanho da cidade a arborização bem planejada é essencial, pois é muito mais prático arborizar 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 (PIVETTA; FILHO, 2002). A arborização contribui e é capaz de proporcionar diversos benefícios quando bem planejada, sendo eles de caráter cênico, microclimáticos e até mesmo econômicos, para com a sociedade, contribuindo também com a diversidade faunística (LIRA; PEREIRA; SILVA, 2014). No entanto, deve-se estar atento as espécies utilizadas e o local em que ela vai ser inserida, pois a utilização indevida de espécimes poderá acarretar uma série de prejuízos tanto para os indivíduos quanto para empresas prestadoras de serviços de rede elétrica, telefonia e esgotos (LAZZARI et al., 2015).

Paiva e Gonçalves (2004), afirmam que grande parte dos erros cometidos nos planejamentos de arborização urbana se encontra no fato das pessoas planejarem a superfície e não o volume. Portanto, para que se evite danos futuros é necessário a consideração de manejo constante e adequado voltado para a arborização de ruas que envolvam as etapas de plantio, condução das mudas, podas e remoções necessárias. “Pois o plantio incorreto faz com que as árvores fiquem fracas, o que acarreta normalmente, a sua morte prematura” (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010, p. 182).

De acordo com Oliveira et al. (2017) o planejamento é um ótimo meio auxiliador na arborização, através dele é possível que sejam escolhidas as árvores ideais para cumprir seu papel em curto, médio e longo prazo, no entanto na maioria das vezes isso não ocorre e desta forma é necessário a realização de trabalhos diagnósticos para a verificação da situação da arborização, sendo possível identificar os possíveis problemas a serem solucionados. Sendo assim para que a cidade possa ter arborização de qualidade com espécies adequadas aos locais de plantio, é necessário que seja feito primeiramente o levantamento arbóreo das espécies já

existentes possibilitando analisar o aspecto geral das plantas e sua fitossanidade estas informações poderão ser obtidas através da realização de um inventário (AMERICANO; ARAÚJO; SILVA, 2016).

A constituição federal no Art. 23. especifica que é dever da União, Estados, Distrito Federal e Municípios VI- proteger o meio ambiente; IX- promover a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico. Reafirmando também nos Art. 182 e 183 a importância da política de desenvolvimento urbano, para garantir o bem-estar de seus habitantes (BRASIL, 1988), na prática não se nota o cumprimento do que está estabelecido. “Pois a legislação sobre o plano de arborização em nível Federal ainda não passa de alguns Projetos de Lei - PLs que fizeram propostas para alterar o Estatuto da Cidade – EC, na tentativa de incorporar nele a Arborização Urbana – AU” (NESPOLO, p. 46, 2020).

Portanto o diagnóstico é uma etapa que antecede a elaboração do plano de arborização, um passo essencial, pois tem por objetivo “identificar as espécies, localizar áreas para novos plantios, verificar quais práticas de manutenção são necessárias, definir as prioridades nas intervenções, definir as políticas de administração, com o estabelecimento de previsões orçamentárias” (PINHEIRO, p. 24, 2012).

O presente trabalho buscou realizar um diagnóstico da arborização de ruas e avenidas que compõem alguns bairros no entorno do setor Noroeste, localizado em Araguaína, cidade que se encontra na região Norte do Tocantins, antigo Goiás, essa cidade atingiu um estágio de desenvolvimento sem precedentes em 1989 se tornando a maior cidade do estado, ganhando o título de capital econômica, sendo atualmente a principal força econômica do Tocantins (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAGUAÍNA, 2021). Juntamente com esse crescimento não houve a preocupação de desenvolver um plano de arborização para a cidade e devido a isso plantas são utilizadas em locais inadequados, ocasionando problemas tanto para a espécie como também para a população. Os resultados aqui apresentados serão entregues à Secretaria de Infraestrutura do Município para que possa contribuir com a elaboração do Plano de Arborização de Araguaína.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Importância da Arborização

A arborização exerce função importante nos centros urbanos, sendo responsável por uma série de benefícios ambientais e sociais que melhoram a qualidade de vida nas cidades, então arborizar vai além de plantar árvores em ruas, jardins e praças, ela é um elemento reestruturador do espaço urbano pois nos aproxima do meio natural (RIBEIRO, 2009). Pedrotti (2018) aborda que as árvores são essenciais para a qualidade de vida, impactando a sustentabilidade econômica, social e ambiental das cidades e possuem diversas vantagens contribuindo para o conforto visual e ambiental, pois ajudam a reduzir a poluição do ar e sonora, além disso servem de refúgio e disponibiliza alimentos e abrigo para animais, criam ambientes mais verdes e mais agradáveis e também desempenham função fundamental na redução do efeito das ilhas de calor em centros urbanos.

As árvores também conservam energia de domicílios, melhora a qualidade da água, controla o escoamento e enchentes e contribui com a atratividade das cidades (ARAUJO; ARAUJO, 2016). Proporcionam sombra, contudo ainda ajudam no aspecto psicológico pois um ambiente bem decorado contribui com a relação de satisfação que o ser humano sente em contato com a vegetação (AMERICANO; ARAÚJO; SILVA, 2016). “Promovem a biodiversidade e o bem-estar dos habitantes, valorizam áreas, servem como complementação alimentícia e fonte de remédios para as populações carentes, embelezando seus deteriorados espaços de moradia” (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010, p. 13).

De acordo com Scanavaca Junior (2013) uma árvore tem capacidade de absorver até 1,4 kg de poluentes (óxido de mercúrio, óxido de chumbo, óxido e monóxido de carbono, entre outros), evitando muitas doenças físicas e psicológicas, possibilitando inferir que uma arborização bem-feita economiza gastos com a saúde diminuindo o estresse e a irritabilidade. “As folhas das árvores também podem absorver gases poluentes originados pela queima incompleta que os motores fazem em seus combustíveis e prender partículas sobre superfícies, especialmente se forem pilosas, cerosas e espinhosas” (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010, p. 58). Coutinho e Guedes (2012) aponta que ao escolher a planta deve sempre estar atento a sua estrutura física, para que possa ser utilizadas mudas em boas condições, outro fator é sua resistência para que sobreviva aos possíveis ataques de pragas e doenças.

2.2 Aspectos Importantes ao arborizar

Segundo o Guia de Arborização Urbana (2002), a diversidade de espécies é essencial no aspecto da arborização, é importante manter as características da vegetação nativa, pois estas já são adaptadas ao clima e as condições ambientais da região por isso é importante que conheça a espécie antes do seu manuseio no intuito de evitar o ataque de pragas e doenças. A diversidade de plantas permite a possibilidade de misturar as espécies caducifólias com espécies perenes, auxiliando na manutenção de áreas sombreadas e ensolaradas de acordo com as estações do ano, pois em períodos com temperaturas mais altas os locais devem ser sombreados, portanto, a copa e o tamanho da árvore determinam a dimensão desse sombreamento (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010).

A parte que é considerada como uma das mais importante de um projeto de arborização é a escolha da árvore e do local destinado a espécie, portanto é necessário a sensibilização de que a arborização é essencial para o bem-estar de todos os seres vivos, porém para que isso aconteça de forma adequada é importante que se tenha o plano de arborização, também é preciso valorizarmos as espécies nativas do bioma local, nos espaços públicos da cidade. Devendo também levar em consideração as questões ambientais, de solo, luz, necessidade de água e manutenção de espécies (GUIA DE ARBORIZAÇÃO, 2017). É bom lembrar que, nem todas as espécies exuberantes pela formação da sua copa ou pela ocorrência de flores podem ser plantadas nas vias públicas (GUIA DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2002).

O guia de arborização urbana (2002), cita que as árvores mais indicadas para arborizar devem possuir as seguintes características:

- Estar adaptada ao clima da região; ser espécie nativa da vegetação local;
- Ter raízes profundas- sistema radicular adequado;
- Possuir porte adequado ao espaço disponível;
- Apresentar tronco único e copa bem definida;
- Apresentar rusticidade;
- Dar frutos pequenos e silvestres, ou seja, frutos não comestíveis;
- Dar flores pequenas, pouco suculentas e com cores vivas;
- Ter folhas preferencialmente suculentas e não coriáceas (duras);
- Ter desenvolvimento rápido;
- Não apresenta princípios tóxicos acentuado, ou seja, apresentar baixa toxicidade;
- Não apresentar princípios alérgicos;
- Não possuir espinhos.

Segundo Machado et al. (2006) nas cidades brasileiras a flora nativa é substituída de forma crescente por espécies exóticas essa ação ocasiona a alteração do ambiente natural que ainda se encontra nos centros urbanos. Matthews et al. (2005) argumenta que as espécies

exóticas invasoras provocam muitos impactos negativos elas diminuem o rendimento de plantações, aumentam os custos de manejo e reduzem o suprimento de água ao degradarem ecossistemas e reservas de água doce.

Além disso o autor relata que os custos ultrapassam os econômicos incluindo as consequências ambientais, um exemplo deles são os distúrbios ecológicos na reciclagem de nutrientes, na regeneração do solo, na polinização de plantações, na disseminação de sementes, entre vários outros. O uso de espécies exóticas uniformiza as paisagens de diferentes cidades e contribui para a redução da biodiversidade no meio urbano. Essa invasão natural é preocupante pois os impactos ambientais não são absorvidos nem amenizados com o tempo, eles se agravam à medida que as plantas substituem as nativas, ocasionando consequências econômicas vultuosas (ZILLER, 2001).

Os termos referidos a plantas exóticas são comumente considerados como sinônimos, no entanto é importante o conhecimento da terminologia das palavras, MORO et al. (2012) chamam a atenção para a diversidade de nomenclatura utilizada no Brasil para se referir a plantas exóticas nos trabalhos de florística, fitossociologia e taxonomia, e a partir dos trabalhos de Richardson et al. (2000) e Pysek et al. (2004), sugerem a utilização de termos em português que equivalham à terminologia utilizada internacionalmente, e que as espécies de plantas exóticas devem ser indicadas nos trabalhos considerando essa terminologia, que leva em consideração os diferentes graus de naturalização dessas espécies:

Espécie exótica: são espécies que não ocorreria naturalmente em certa região geográfica, sem o transporte humano.

a) **Espécies exóticas casuais:** são espécies que conseguem se tornar produtivas, a maioria delas necessitam de cuidados do homem caso contrário não conseguem manter a população em longo prazo.

b) **Espécie naturalizada:** são espécies exóticas que se reproduzem de modo consistente no local e consegue estabelecer população autoperpetuante, sem intervenção humana, no entanto essas espécies não conseguem se dispersar para longe do local de introdução.

c) **Espécie invasora:** são plantas exóticas que conseguem se reproduzir, mantem uma população viável autonomamente e conseguem invadir novas áreas, porém nem todas geram danos realmente observáveis.

Portanto, é bastante relevante estar atento ao estado em que se encontra as espécies incluídas na arborização, utilizar as espécies nativas é satisfatório pois elas já estão adaptadas ao clima da região, por conta disso o sucesso obtido com as interações das pessoas, fauna e flora será maior, além de ter um custo mais acessível se comparada a outras espécies exóticas que necessitam de maior cuidado, entretanto é importante conhecer suas características antes

de utiliza-las na arborização, caso contrário ocasionará vários malefícios tanto para a planta quanto para os moradores.

Nesta perspectiva observa-se que arborização quando realizada de acordo com as adequações necessárias gera a riqueza da paisagem, devendo conectar totalmente os elementos do seu entorno, por isso a utilização de espécies do bioma local deve ser uma prioridade, pois valoriza a identidade do local (EMER et al., 2011).

2.3 Arborização nas Cidades

O crescimento desordenado das cidades brasileiras e as consequências geradas pela falta de planejamento urbano despertaram a atenção de planejadores no sentido de se perceber a vegetação como componente necessário ao espaço urbano (RIBEIRO, 2009). Pois na maioria das cidades brasileiras, não houve um planejamento para a arborização e por esse motivo, isso se tornou um grande problema, ocasionando conflitos com fiação elétrica, esgoto, calçadas, edifícios, placas de sinalização e outros equipamentos. Embora apresente grande importância no planejamento das cidades, a arborização urbana tem sido ainda pouco estudada principalmente no que se refere a emprego de espécies nativas do bioma local para o paisagismo urbano (EMER et al., 2011).

Esse caso é visto na cidade de Araguaína que também apresenta rápido crescimento no comércio e em loteamentos, ao mesmo tempo que isso ocorre se faz necessário o planejamento da arborização, para que a cidade não se torne apenas um emaranhado de árvores plantadas em locais que não possibilitará o seu desenvolvimento ocasionando prejuízos a planta, ao local e a população. Santos e Silva (2014) relatam que conforme a cidade de Araguaína cresce a falta de organização desencadeada pelo planejamento zero, não fornece à população condições saudáveis no ambiente porque tudo está na base do improvisado. Dessa forma é visto que há sete anos esses autores já relatavam sobre os impactos decorridos da má organização do espaço, no entanto percebemos no atual momento que esse ainda é um fator que influencia de forma negativa nas relações do meio natural com o meio urbano.

Atualmente observa-se que grande parte da população humana vive no meio urbano exigindo, cada vez mais condições para melhoria da convivência dentro de um ambiente muitas vezes adverso (PIVETTA; FILHO, 2002). A cidade é o lugar onde devido principalmente a ação antrópica, ocorre muitas mudanças sendo que, quanto maior a cidade e sua expansão, maior o número de impactos que um determinado local pode sofrer (SCHUCH, 2006). Esse crescimento urbano resulta na degradação e redução dos ecossistemas naturais, dentro e fora

das cidades, com uma grande perda de serviços desses ecossistemas importantes, como consequência observa-se pouca resiliência a distúrbios (SALBITANO et al., 2016).

No Brasil o processo de urbanização é o resultado de mudanças estruturais de diversas ordens, política, econômica e social, ocorrendo principalmente no início das décadas de 60 e 70, pois foi nesse período que se teve início a integração social do país voltando-se ao desenvolvimento econômico e social almejando o crescimento das cidades (LIMA NETO et al., 2007). Com a chegada dos portugueses ao Brasil, os primeiros séculos não foram marcados pela apropriação da natureza para construções de jardins, pois a natureza já era bastante atrativa aos olhos, em vez disso os colonos estavam mais envolvidos em questões de sobrevivência, conquistas e ataques (TERRA, 1993).

Apenas no fim do século XVIII os jardins começaram a ganhar espaço no Brasil, influenciado pela cultura europeia. A princípio eram restritas as propriedades religiosas ou a quintais de residências, salvo alguns hortos e jardins botânicos, que tinham como função específica possibilitar a pesquisa e investigação da flora nativa (ROBBA; MACEDO, 2002). Porém essa prática só se tornou mais frequente no século XIX foi nesse período que se procedeu a transformação da paisagem natural, sendo que os botânicos/paisagistas passaram a ser bastantes solicitados para o auxílio no aprimoramento dessa arte. É durante o período da ocupação holandesa que se tem notícias das primeiras modificações nesse *status quo*. Como se sabe, estabelecendo-se em Pernambuco, Maurício de Nassau, tentou reproduzir em Recife uma cidade semelhante às europeias (TERRA, 1993).

No entanto, em meados do século XX, o modelo de desenvolvimento gerou um processo de urbanização acelerado, e houve uma intensa ocupação dos espaços urbanos, com consequências na demanda de serviços de infraestrutura. Ocasionalmente conflito pela conquista dos espaços, entre as árvores e os veículos, obras de construção e equipamentos públicos necessários para suprir a oferta crescente de serviços de infraestrutura (MENEGUETTI, 2003).

2.4 Estudos sobre arborização no Tocantins

Durante as pesquisas bibliográficas foi analisado que há um déficit sobre estudos de arborização nas cidades do Estado do Tocantins, desta forma observa-se que as cidades que mais se destacam com essa área de estudo foram Gurupi e a Capital Palmas, para as demais cidades foram encontrados trabalhos referentes apenas à cidade de Araguaína e Sítio Novo.

2.4.1 Estudos sobre arborização na cidade de Gurupi -TO

Santos, José e Sousa (2013) realizaram um estudo com o intuito de analisar as espécies arbóreas em três praças do município, resultando no cadastramento de 261 árvores de 33 espécies pertencentes a 15 famílias. Das espécies 12 são nativas do bioma Cerrado, além disso foi observado por esses autores a predominância das espécies *Cenostigma pluviosum* var. *peltophoroides* (Benth.) Gagnon & G.P.Lewis e *Moquilea tomentosa* Benth. Em 2016 o estudo nas praças públicas foi realizado por outros autores Silva; Santos; Oliveira neste caso foi analisado os índices de áreas verdes e cobertura vegetal. A praça Waldir Lins apresentou a maior área e o setor com maior área verde foi o Central. Porém Índice de Área verde total calculado foi de 1,46 m²/habitante, considerado muito abaixo do ideal.

Em relação a condições do tronco e da copa das arvores encontradas nas praças Silva et al. (2018) destacam que as mudas usadas para a arborização desses locais não têm seguido a recomendação indicada pela literatura especializada de altura total e altura da primeira bifurcação. As praças do Tadeu, Waldir Lins e Pedro Dias obtiveram as melhores condições de arborização e as praças Vila Íris, Vila Nova e Pauliceia obtiveram as piores condições.

Silva et al. (2019) verificou que das espécies arbóreas das 16 praças 66% das espécies são nativas e 34% exóticas da flora brasileira. Portanto através do estudo os autores apontam que esta cidade possui rica diversidade, entretanto o Oiti (*M. tomentosa*) permanece sendo a espécie dominante (18,54%).

No estudo de Silva e Santos (2012) realizado através de levantamento das principais espécies arbóreas plantadas nas calçadas da região central da cidade, destacam a preferência de três espécies de árvores: Oiti (*M. tomentosa*), Munguba (*Pachira aquatica* Aubl.) e Jambuí (*Syzygium malaccensis* (L.) Merr. & L.M.Perry).

A situação da arborização quanto ao espaço disponível para o desenvolvimento das árvores e a distribuição destas nas calçadas foi diagnosticada pelos autores Oliveira et al. (2017) e afirmaram que a arborização de Gurupi está irregular e precisando de melhoria com a adoção de medidas como a compatibilização do espaço para o desenvolvimento das árvores; o porte arbóreo deve ser adequado às dimensões das calçadas e da via pública, além disso algumas ruas necessitam de arborização.

Oliveira et al. (2018) realizaram um inventário da arborização nas principais vias do setor central diagnosticando os problemas decorrentes da arborização sem planejamento como resultado menciona o caráter pouco heterogêneo com a predominância da *M. tomentosa*, a mesma espécie que predomina nas praças. Dos indivíduos adultos (92,3%), estão localizados

em calçadas pavimentadas, sendo que as raízes de 47,3% das árvores causavam algum tipo de dano. Sendo assim os autores relatam que os danos decorrem do uso de mudas de plantas mal-conduzidas, no qual foi constatado pela altura da primeira bifurcação e diâmetro da altura do peito, nas árvores adultas, o que reflete diretamente nos custos de manutenção com podas.

2.4.2 Estudo sobre Arborização da cidade de Palmas- TO

Panta (2017) realizou um inventário das árvores presentes na Praça dos girassóis e destacou a espécie *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos como a mais abundante. Com relação a origem, 78% das espécies eram nativas, sendo que 18% delas foram consideradas endêmicas, na qual a *Parkia platycephala* Benth obteve o maior número de indivíduos (146).

Pinheiro, Marcelino e Moura (2018), verificou a influência do paisagismo na riqueza dos canteiros urbanos, também buscaram conhecer a vegetação natural que a compõe. Como resultado foi observado que canteiros com tratamento paisagístico apresentaram número de indivíduos arbóreos menor e riqueza específica maior, apresentando também em maior percentual a diversidade de espécies quando comparados aos canteiros desmatados e sem paisagismo.

Além disso os autores realizaram um inventário quali-quantitativo da arborização das áreas verdes das quadras residenciais da cidade em 2018, com o intuito de identificar a ocorrência de espécies de usos múltiplos. Nesse trabalho, 79% das espécies foram caracterizadas para algum tipo de uso medicinal, 66,5% apresentaram-se atrativas para a fauna e 40,7% delas são utilizadas na alimentação humana. Em 2020 esses mesmos autores também desenvolveram um estudo sobre a mudança na diversidade da vegetação durante o processo de urbanização desse município. Um total de 16.294 árvores foram amostradas nos blocos residenciais urbanizados, em um total de 200 espécies e 47 famílias botânicas, em geral, as espécies nativas do bioma Cerrado foram as mais frequentes, compreendendo 51,28% dos indivíduos.

Bittencourt (2020) analisou a arborização das praças das quadras urbanizadas do Plano Diretor Urbano constatou-se um total de 2.262 indivíduos arbóreos, totalizando 181 espécies e 73 famílias. A diversidade de espécies nativas em praças com paisagismo é maior devido à preocupação pública em multiplicar benefícios para a biodiversidade e para a população. Porém o autor salienta que de forma geral, todas as praças estão cumprindo seu papel social e ambiental seja parcialmente ou integralmente, sendo assim o estudo demonstra o quão é importante o

planejamento da arborização pois auxilia na valorização socioambiental do ambiente urbano, diminuindo danos a população e ao ambiente.

2.4.3 Estudos sobre arborização em Araguaína e em Sítio Novo do Tocantins

Coutinho e Guedes (2012) fizeram uma análise do projeto de arborização implantado no setor Jardim das Flores em Araguaína – TO, constatando que o planejamento foi realizado com as árvores do oiti e flamboyant, os autores afirmam que esse planejamento não obteve êxito pois usaram espécies de grande porte, que não são indicadas para calçadas estreitas pois ocasionam vários problemas com a estrutura urbana.

Brandão (2019) inventariou as plantas presentes no espaço de calçada do Setor Jardim das Flores, diagnosticando que a *Moquilea tomentosa* foi a espécie mais abundante, também foi a espécie que mais ocasionou interferências com equipamentos urbanos, confirmando a previsão feita por Coutinho e Guedes (2012) sete anos antes. Além disso, Brandão (2019) constatou-se que 69% das espécies presentes no setor são exóticas e que esses percentuais, não seguem o que indica a literatura.

Machado, Silva, Pereira (2016) estudaram as possíveis causas da falta de arborização no bairro São João de Araguaína- TO, constatando que isso pode ser devido à falta de organização e planejamento do espaço urbano o que acarreta diversos problemas. Os autores afirmam que no setor as árvores são principalmente as frutíferas (jambo, acerola e mangueira) e foram plantadas pelos próprios moradores. De acordo com esses autores, alguns fatores dificultam a arborização como a presença de fossas nas calçadas, calçadas estreitas, e as casas que são bem próximas as ruas e que esse problema é encontrado em quase toda a cidade.

Rodrigues et al. (2018) realizaram um levantamento florístico da arborização em um bairro da Cidade de Sítio Novo do Tocantins – TO, foram listadas 368 espécies, distribuídas em 25 gêneros e 19 famílias. Neste estudo a espécie *Azadirachta indica*, se destacou apresentando a maior abundância, 199 indivíduos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo realizar o diagnóstico da Arborização da região do setor Noroeste da cidade de Araguaína -TO.

3.2 Objetivos Específicos

Inventariar o patrimônio arbóreo, arvoretas e palmeiras que estão presentes nas ruas e avenidas da região do setor Noroeste.

Avaliar o estado fitossanitário das plantas da área de estudo.

Verificar possíveis interferências do componente vegetal estudado com os demais equipamentos urbanos.

Indicar as necessidades de podas dos espécimes.

4 METODOLOGIA

4.1 Área de Estudo

Localizado na região Norte do Estado do Tocantins, o município de Araguaína foi criado em 14 de novembro de 1958 pela Lei Estadual nº 2.125, possui área de 3.920,01 km², apresentando as coordenadas geográficas 7° 11'28" S e 48°12'26" W com altitude de 277 metros (Figura 1). Possui relevo em planalto, com presença de grandes elevações. Clima predominante tropical úmido com temperaturas médias máxima (32°) e mínima (20°). Estação de chuvas definidas entre os meses de novembro e maio e período de estiagem de junho a outubro. Vegetação mista, com características de cerrado, matas ciliares e matas tropicais (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAGUAÍNA, 2021). Atualmente possui população estimada de 183.381 habitantes (IBGE, 2020).

A cidade surgiu por ocupações irregular em 1866 sendo primeiramente denominado o povoado de Lontra e foi a partir da construção da BR-153 que seu espaço passou por extensas transformações (SANTOS; SILVA, 2014). Porém essas transformações não atingiu o desenvolvimento social e ambiental, pois analisa-se que vários setores advêm de ocupação e este é um fator que explica o seu traçado desorganizado (PEREIRA, 2013).

Figura 1. A: Mapa do Tocantins com marcação do município de Araguaína. B: Imagem de satélite com a demarcação dá area de estudo (em vermelho) a partir do Sistema de informação geográfica de Araguaína.



Fonte: A- Wikipédia (2021). B- Sistema de informação Geográfica de Araguaína (SIGA) com modificações.

A área onde é localizado o setor Noroeste antigamente foi usada para cultivo realizado pelos primeiros moradores da cidade, as pessoas que residiam em Araguaína, demarcavam uma área para plantação de alimentos voltados apenas para subsistência como essa área era desocupada podia-se legalizar junto ao cartório (SANTOS; SILVA, 2014).

Atualmente a área da cidade reconhecida pela população como setor Noroeste, difere do que é mostrado pelo google Earth e o Sistema de Informação Geográfica de Araguaína (SIGA), uma base de dados cartográficos que é disponibilizada para consultas no site da prefeitura do município. De acordo com o que se observa no SIGA, a área onde o presente estudo foi realizado compreende diferentes bairros e setores no entorno do Setor Noroeste, sendo eles: Vila Boa, Panorama, Guarujá, Ipanema, Jardim Goiás, Setor Itapuã e Chácara 47 (demarcados em vermelho na figura 1). Convencionamos aqui se referir à área de estudo como “região do Setor Noroeste”, uma vez que a maioria das ruas estudadas percorrem mais de um dos setores/bairros mencionados acima. A delimitação da área onde foram realizadas as coletas está demarcada em vermelho no mapa da figura 1.

4.2 Coleta e análise dos Dados

O tipo de inventário realizado foi uma amostragem quali-quantitativa dos indivíduos presentes em 13 ruas (Bela Cecília, Águas Claras, União, Ademar Vicente Ferreira, Augusta, Primavera, Ipiranga, Liberdade, Araguaia, Benjamim, São Joaquim, Antônio José de Lira, 21 de abril) e 1 avenida (Campos Elízios) essas ruas foram localizadas com auxílio de um mapa impresso a partir do Google Earth.

As visitas ao campo foram realizadas entre os meses de agosto a outubro de 2020. Foram inventariadas todas as plantas de porte arbóreo e palmeiras encontradas nos espaços de calçadas e canteiros.

Na análise de fitossanidade foram considerados quatro estados: Bom quando a planta apresentasse bom estado de vigor sem sinais de praga, doença ou danos mecânicos, regular quando observado média condição de vigor, com pequenos problemas de praga, doença ou dano físico, ruim: quando apresentasse péssimo vigor, tendendo a morte, forte ataque de praga, doença ou sérios danos físicos e morta quando o indivíduo estava sem vida.

Para a área livre de desenvolvimento (anel ecológico), foram considerados três níveis: Bom: para árvore em área aberta sem prejuízo a estruturas próximas (passeio, meio fio etc.), regular quando se observava área suficiente para o desenvolvimento da planta, mas podendo causar pequenos problemas a estruturas e ruim para a condição de área insuficiente para o

desenvolvimento da planta ou com possibilidade de causar danos significativos a estruturas próximas.

Em relação a necessidade de poda também foram considerados três níveis: Poda leve: para a necessidade de poda dos galhos finos que não altera a estrutura típica da espécie, retirada até 20%, poda drástica: para a retirada dos galhos da copa da árvore em até 50% da estrutura desse indivíduo e poda muito drástica: para a realização de poda com a remoção de mais de 50% da copa do indivíduo amostrado alterando assim a estrutura típica da copa.

A análise das interferências foi realizada através da observação do conflito do indivíduo com os equipamentos urbanos e foi levada em consideração a possível obstrução da sinalização, contato com a rede elétrica, fissura nas calçadas etc.

Durante a coleta dos dados, houve o preenchimento de formulários (Apêndice 1) com informações sobre características da planta, fitossanidade, estágio de desenvolvimento, e possíveis interferências (atuais e futuras) com os demais equipamentos urbanos.

Cada indivíduo foi fotografado para compor um banco de imagens e auxiliar na identificação das espécies. Foram coletadas amostras de espécimes férteis que foram herborizadas e serão depositadas na coleção do Herbário do Norte do Tocantins - HNTO, na Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus Araguaína. As informações obtidas durante as coletas foram depositadas em um banco de dados no Excel e a partir dele foi realizada as análises apresentadas nos resultados.

O sistema de classificação adotado foi o *Angiosperm Phylogeny Group* (APG IV), e as correções e atualizações dos nomes das espécies estão de acordo com a flora do Brasil 2020, todas as exsicatas serão depositadas no Herbário do Norte do Tocantins- HNTO.

O banco de dados, os formulários de campo juntamente com os resultados desse trabalho serão disponibilizados a prefeitura para que possa servir de auxílio no planejamento da arborização da cidade, portanto o trabalho será uma contribuição para a elaboração do Plano de Arborização Municipal de Araguaína.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Densidade e porte das espécies

Foram amostrados no presente estudo, 524 indivíduos pertencentes a 72 espécies de 49 gêneros integrantes de 21 famílias botânicas. Desse total não foi possível identificar três indivíduos, devido à ausência de flores ou por terem sofrido poda drástica, permanecendo com status indeterminado, dois estavam mortos, 27 tiveram apenas a família identificada e 33 deles foram identificados somente em nível de gênero. As espécies estudadas estão apresentadas com suas respectivas famílias na Tabela 1.

Tabela 1. Lista das espécies usadas na arborização da região do setor Noroeste em Araguaína, Tocantins.

Família/ Espécie	Nome Popular	Nº Indivíduos	Origem
Anacardiaceae			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	16	N/A, Ca, Ce, MA, Pam, Pan
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	8	C
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	1	N/A, Ce, MA
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Cajá manga	1	E
Annonaceae			
<i>Annona squamosa</i> L.	Ata	8	C
Apocynaceae			
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	3	C
<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim-manga	1	C
<i>Thevetia</i> sp.	Chapéu-de-napoleão	1	
Arecaceae			
<i>Acrocomia</i> sp.	palmeira macaúba	1	
Arecaceae indet 1	Palmeira	17	
Arecaceae indet 2	Palmeirinha	1	
Arecaceae indet 3+	Palmeirinha	1	
Arecaceae indet 4	Palmeira	1	
Arecaceae indet 5	Palmeirinha com espinho	1	
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira Areca bambu	13	C
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Palmeira-leque-da-China	1	E/C
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Palmeira fenix	6	C
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Palmeira-leque	1	E/C
<i>Roystonea boriquena</i> O.F.Cook	Palmeira-imperial-de-Porto Rico	9	E/C
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	Palmeira	9	E/C
<i>Roystonea</i> sp.	Palmeira	6	
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Gueiroba	21	N/Ca,Ce
<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	Palmeira-rabo-de-gato	7	E/C
Bignoniaceae			

Família/ Espécie	Nome Popular	Nº Indivíduos	Origem
Bignoniaceae sp.1	Ipê	1	
Bignoniaceae sp.2	Ipê	1	
Bignoniaceae sp.3	Ipê	1	
Bignoniaceae sp.4	Ipê	1	
<i>Handroanthus cf. serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	6	N/A, Ca, Ce, MA, Pan
<i>Handroanthus</i> sp.	Ipê	2	
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Ipê-rosa	87	C
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipezinho-de-jardim	1	Na
Cannabaceae			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Periquiteira	1	N/A, Ca, Ce, MA, Pam, Pan
Caricaceae			
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	13	Na
Chrysobalanaceae			
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	65	N/MA
Cupressaceae			
<i>Cupressus</i> sp.	Pinheirinho	9	
<i>Juniperus</i> sp.	Pinheirinho	5	
Fabaceae			
<i>Bauhinia variegata</i> L.	pata-de-vaca rosa	5	C
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) SW.	Flamboyanzinho	1	C
<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva-de-ouro 1	1	C
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Sibipiruna	18	N/A, Ca, Ce, MA, Pan
<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	Pau-pretinho	8	N/A
Fabaceae 1	Fabaceae 1	1	
Fabaceae 2	Fabaceae 2	1	
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau Brasil	1	N/MA
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	4	C
Lauraceae			
<i>Persea Americana</i> Mill.	Abacate	1	Na
Lecytidaceae			
<i>Eschweilera</i> sp.		1	
Lytraceae			
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Rosedá	2	C
Malpighiaceae			
<i>Bunchosia armeniaca</i> (Cav.) DC.	Ameixa-do-Pará	1	N/A
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	Chuva-de-ouro 2	4	N/A
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	7	C
Malvaceae			
<i>Gossypium</i> sp.1	Algodão	2	
<i>Pachira aquatica</i> Aubl	Manguba	1	N/A
<i>Sterculia</i> sp.	Axixá muda	1	
Meliaceae			
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno	1	N/ A, Ce, MA
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Niim	12	C
Moraceae			
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	2	Na
<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueirinha	9	C
<i>Ficus elastica</i> Roxb	Figueira	1	E
Moringaceae			
<i>Moringa ovalifolia</i> Dinter & A. Berger	Moringa	2	E
Myrtaceae			
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Escova-de-garrafa	1	E

Família/ Espécie	Nome Popular	Nº Indivíduos	Origem
<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G.Don	Escova-de-garrafa-pendente	2	C
<i>Psidium acutangulum</i> DC.	Araça-pêra	1	N/A
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	10	Na
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona roxa	5	Na
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Jambo	23	C
Piperaceae			
<i>Piper aduncum</i> L.	Pimenta de macaco	1	N/A, Ca, Ce, MA, Pam, Pan
Rutaceae			
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limão-cravo	1	C
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.	Laranja	2	C
<i>Citrus</i> sp.	Limão	5	
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	54	E
Indeterminadas		3	
Morta		2	
Total		524	

N = Nativa; A = Amazônia; Ca = Caatinga; Ce = Cerrado; MA = Mata Atlântica; Pam = Pampa; Pan = Pantanal; C = Cultivada; E = Exótica; Na = Naturalizada.

A família mais representativa foi a Arecaceae (8 espécies) seguida de Fabaceae (7) e Myrtaceae (6). As três possuem juntas a densidade de 29,15%, sendo que individualmente a representação da Arecaceae é de 11,1%, da Fabaceae 9,72% e Myrtaceae 8,33%. Essas são famílias frequentes nos estudos de arborização urbana como por exemplo, Rodrigues et al. (2018) que em seu inventário florístico na cidade de Sítio Novo- TO também identificaram dentre as famílias com maior número de espécies nos corredores viários, Myrtaceae e Fabaceae.

No estudo de Pinheiro, Marcelino e Moura (2015), a família Fabaceae também se destacou com 11 espécies. Já a família Myrtaceae se destacou pela quantidade de indivíduos 457, assim também como a Arecaceae com 153 indivíduos. No diagnóstico de Pires et al. (2010) em Goiandira- GO, as mesmas famílias também estiveram entre as mais representativas, Fabaceae com 20% do total de espécies, Arecaceae (9,6%) e Myrtaceae (4,8%).

A alta densidade da família Arecaceae, é explicada devido ao uso amplo de suas espécies no paisagismo, foi analisado que a região estudada tem muitas residências de alto padrão a maioria dos indivíduos dessa família foram encontrados decorando essas casas. Em relação a família Fabaceae e Myrtaceae a alta densidade é explicada pelo fato dessas famílias apresentarem árvores de grande porte que proporcionam sombra e ao mesmo tempo são plantas que possuem frutos apreciados pelos moradores, por isso notou-se espécies dessas famílias com frequência.

Das espécies com o maior número de indivíduos destaca-se três: a *Tabebuia rosea* com 87 indivíduos, seguida da *Moquilea tomentosa* com 65 indivíduos e *Murraya paniculata* com 54 indivíduos possuindo respectivamente a densidade de 16,6%, 12,4% e 10,24%. Essas três

espécies juntas são responsáveis por 39,24% da densidade de espécies do setor. A *M. tomentosa* e *M. paniculata* também estiveram entre as espécies mais representativas identificadas no estudo de Pires et al. (2010) realizado em Goiandira- GO. Apenas a *M. tomentosa* é nativa e endêmica do Brasil, as outras duas espécies são exóticas.

O manual de arborização da CEMIG (2011) menciona que a densidade de espécies não deve ultrapassar 30% de uma única família de árvores, neste caso as famílias mais representativas se encontram dentro do padrão estabelecido, o mesmo vale para os gêneros que não devem ultrapassar 20%. Porém em relação as espécies, a recomendação é que uma única espécie não deve ultrapassar 10% da densidade, porém as análises indicam que *T. rosea* representa 16,6%, *M. tomentosa* 12,4% e *M. paniculata* 10,24% encontram-se acima do valor indicado, as demais espécies encontram-se dentro dos padrões. Não é indicado que ultrapasse esse valor devido o comprometimento da diversidade genética que acaba dificultando a tolerância das adversidades ambientais e contribui para o ataque de pragas ou doenças (CEMIG, 2011).

Em relação à *M. tomentosa* (oiti) em vários trabalhos foi notável sua predominância, como observado por Silva e Santos (2012) e Oliveira et al. (2018) para Gurupi/TO, Pires et al. (2010) em Goiandira/GO, Santos, Fonseca e Gonçalves (2019) em Jequitaiá/MG, Silva et al. (2018) em Parnaíba/PI); De acordo com Oliveira et al. (2018) isso demonstra que a arborização não teve critério adequado durante a escolha das espécies que seriam utilizadas no plantio do perímetro urbano isso também reflete na baixa diversidade de espécies do local. Além disso os autores afirmam que a escolha dessa árvore pode ser devido a apresentação de “copa frondosa sem perda da folhagem mesmo no período seco, fornecendo sombra o ano inteiro”.

Coutinho e Guedes (2012) em um trabalho realizado no setor Jardim das Flores em Araguaína – TO, destacaram o oiti (*M. tomentosa*) como uma espécie incluída na arborização e afirmam que o planejamento naquele setor não obteve êxito, por conta do uso dessa espécie que é considerada como árvore de grande porte (acima de 8,0 m de altura), alertando sobre a importância do bom planejamento do espaço, pois se mal planejado ocasionam prejuízos aos moradores danificando estruturas urbanas, como também ao poder público com poda frequente das árvores, o que pode provocar a morte da planta. Fator que também foi identificado por Oliveira et al. (2018) na cidade de Gurupi- TO diagnosticando os problemas decorrentes da arborização sem planejamento, como resultado observou caráter pouco heterogêneo como a predominância de *M. tomentosa*, nas praças da cidade.

Zamproni; Biondi; Bobrowski (2016), mencionam que também notaram homogeneização da arborização viária do município de Bonito-MS com a predominância da

espécie *M. tomentosa*. Os autores sugerem a introdução de novas espécies com o intuito de diminuir a frequência dessas plantas, além da suspensão do plantio dessa árvore por um tempo o que ajudaria tanto a estética como também a ecologia da cidade evitando a perda da arborização em caso de um surto de praga ou doença.

Ferreira; Gasparotto; Lima, (2001) ressaltam a ocorrência de um fungo de ferrugem em oiti (*M. tomentosa*) na cidade de Manaus-AM. Cujo sintomas causam lesões necróticas severas em limbos maduros o que pode provocar a morte da planta. Desta forma Santos, José e Sousa (2013) sustentam que a dominância de poucas espécies contribui para a redução dos índices de diversidade, sendo verificado que algumas espécies apresentam participação bastante reduzida na arborização, como é o caso da *Paubrasilia echinata*, e *Swietenia macrophylla*, duas espécies nativas em extinção. Nesse estudo foram encontrados um único indivíduo de cada espécie compondo a arborização do Setor Noroeste, O “Pau-brasil é a árvore nacional do Brasil e há muito está associada ao país” (GAGNON, 2019), é uma espécie que passou por longos períodos de exploração e por isso busca-se medidas para preservá-la. O uso de espécies nativas na arborização urbana é uma estratégia que pode contribuir para a conservação dessas espécies.

5.2 Origem das espécies utilizadas na arborização da região do setor Noroeste

Com relação à origem, constatou-se que 146 (32%) dos indivíduos são nativos e 313 são exóticos (68%), nessa análise foi considerado, aqueles que tiveram identificação até o nível de espécie. Às espécies exóticas que obtiveram maior percentual de densidade foi a *Tabebuia rosea* (87 indivíduos) 27,79%, seguida da *Murraya paniculata* (54 indivíduos) 17,25% e *Syzygium malaccense* (23 indivíduos) 7,34%.

Como demonstrado acima, *T. rosea* é a espécie com maior abundância na área de estudo, essa espécie é originária de El Salvador (LORENZI, BACHER; TORRES, 2018) ocorrendo do Sul do México à Venezuela e litoral do Equador e amplamente cultivada (GENTRY, 1992). No Brasil é amplamente utilizada na arborização urbana (LORENZI, BACHER; TORRES, 2018). Na área de estudo observamos desde indivíduos de flores esbranquiçadas, rosadas até indivíduos com flores de um rosa mais intenso, o que é característico dessa espécie como descreve Gentry (1992) “*corola rosado-lavanda a magenta ou quase branca, a garganta se abrindo amarela, tornando-se branca*”. No entanto, aos olhos de leigos, os indivíduos com flores mais esbranquiçadas são frequentemente chamados de ipê-branco, porém o verdadeiro ipê-branco trata-se da espécie *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith, árvore nativa que ocorre

no Cerrado e em florestas estacionais decíduais, mas essa espécie não foi observada nas ruas estudadas.

Machado et al. (2006) reforçam a importância da utilização de espécies adaptadas ao bioma na arborização de parques, praças, jardins e passeios urbanos, pois é uma prática que trará importantes ganhos ambientais, estéticos e culturais para as cidades. Nesta perspectiva a arborização adequada promove o enriquecimento da paisagem e deve explorar de forma harmoniosa todos os elementos do paisagismo, priorizando a utilização de espécies do bioma local, que proporciona maior identidade na arborização das cidades (EMER et al., 2011). Esse foi um dado encontrado por Pires et al. (2010), em estudo realizado com a arborização de Goiandira/GO, de acordo com os autores “a alta frequência (superior a 50%), de espécies exóticas, revela ausência de preocupação com a conservação da flora nativa”.

Dentre as espécies nativas da flora brasileira registradas na arborização do setor Noroeste, destaca-se, com maior densidade as espécies *Moquilea tomentosa* Benth (65 indivíduos) 44,5%, que possui ocorrência no bioma Mata Atlântica. *Syagrus oleracea* (21 indivíduos) 14,38%, encontrada na Caatinga e Cerrado e a *Cenostigma pluviosum* (18 indivíduos) 12,32%, que ocorre na Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal.

A *M. tomentosa* (oiti) é uma espécie nativa e endêmica do Brasil amplamente utilizada no território Nacional na arborização urbana devido a copa oferecer sombra ao longo do ano, apesar de ser destacada em vários trabalhos como uma planta que causa muitos transtornos em relação à danos provocados em calçadas devido ao seu sistema radicular. Apesar de ser uma espécie nativa para o Brasil, se trata de uma espécie da Mata Atlântica, Bioma que não abrange o estado do Tocantins, podendo assim ser considerada exótica para o Estado, por não ser uma espécie de ocorrência natural nos Biomas que cobrem o seu território, como observado também para a espécie *Paubrasilia echinata*, uma espécie da Mata Atlântica e com um indivíduo cultivado na área de estudo.

As análises mostram que são 15 espécies nativas do território nacional, das quais cinco são endêmicas do Brasil: *Moquilea tomentosa* 65 indivíduos (44,52%), *Syagrus oleracea* 21 indivíduos (14,38%), *Cenostigma tocantinum* oito indivíduos (5,47%), *Paubrasilia echinata* um indivíduo (0,68%) e *Lophanthera lactescens* quatro indivíduos (2,73%), essas cinco espécies compõem cerca de 67,78% da densidade de espécies consideradas nativas do Brasil e que foram inventariadas no trabalho. Algumas espécies se destacam por apresentarem ocorrência em todos os biomas (*Anacardium occidentale*, *Trema micrantha*, *Piper aduncum*).

Considerando apenas as espécies nativas para os biomas presentes no território do Tocantins (Amazônia e Cerrado) registrou-se oito espécies com ocorrências simultâneas nos

dois biomas: *A. occidentale*, *Spondia mombim*, *Handroanthus* cf. *serratifolius*, *T. micrantha*, *C. pluviolum*, *Swietenia macrophylla*, *Psidium acutangulum*, *Piper aduncum*.

A espécie *S. oleracea*, ocorre apenas no Cerrado e outras quatro espécies ocorrem naturalmente apenas na Amazônia (*C. tocaninum*, *Bunchosia armeniaca*, *L. lactescens*, *Pachira aquatica*). A relação de todas essas espécies com os respectivos biomas de ocorrências está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Espécies com ocorrência nos Biomas Amazônia e Cerrado observadas na região do Setor Noroeste- TO.

Espécies	Amazônia	Cerrado
<i>Anacardium occidentale</i> L.	x	x
<i>Spondias mombim</i> L.	x	x
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.		x
<i>Handroanthus</i> cf. <i>serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	x	x
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	x	x
<i>Cenostigma pluviolum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	x	x
<i>Cenostigma tocaninum</i> Ducke	x	
<i>Bunchosia armeniaca</i> (Cav.) DC.	x	
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	x	
<i>Pachira aquatica</i> Aubl	x	
<i>Swietenia macrophylla</i> King	x	x
<i>Psidium acutangulum</i> DC.	x	x
<i>Piper aduncum</i> L.	x	x

O Tocantins apresenta a maior área do território coberto originalmente com vegetação do Cerrado e uma menor parcela por vegetação da Amazônia, incluindo áreas de tensão ecológica entre esses dois biomas. Nesse trabalho identificações até nível de espécie foram possíveis para 50 das 72 registradas, para essas foi possível avaliar sobre a origem. Como podemos observar, 13 dessas 50 espécies são nativas com ocorrência para os biomas Cerrado, Amazonia ou ambos.

Lorenzi (1992) indica algumas espécies de ocorrência no Cerrado e Amazônia que são indicadas para a arborização, de acordo com o autor são espécies ótimas para serem incluídas no paisagismo como *Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart., *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K.Schum., *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith., *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud., *Croton floribundus* Spreng., *Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez., *Ocotea puberula* (Rich.) Nees., *Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez., *Cedrela fissilis* Vell., *Guarea guidonia* (L.) Sleumer., *Swietenia macrophylla* King., *Ouratea castaneifolia* (DC.) Engl., *Magonia*

pubescens A.St.-Hil., *Toulicia crassifolia* Radlk., *Simarouba amara* Aubl., *Salvertia convallariodora* A.St.-Hil. Dentre essas espécies indicadas na literatura, apenas *S. macrophylla* foi registrada na área de estudo.

Desse modo, são necessários maiores esforços para que espécies nativas desses dois biomas sejam usadas na arborização urbana, o que significa maiores investimentos e esforços nas pesquisas sobre germinação, crescimento e comportamento em meio urbano de espécies nativas para sugerir um maior número de espécies do Cerrado e Amazonia com potencial de sombreamento e ornamentação e que atendam aos atributos necessários para cultivo em meio urbano. Sugere-se ainda que sejam realizados estudos florísticos na região de Araguaína, para conhecermos quais as espécies de ocorrência em nossa região que poderiam ser indicadas para estudos dos atributos e características favoráveis para arborização de praças e ruas do município.

5.3 Fitossanidade

Do total dos indivíduos cadastrados 98% apresentaram boa fitossanidade, 0,95% apresentam fitossanidade regular, 0,76% ruim e 0,38% morta. A figura 2 mostra indivíduos com fitossanidade regular e ruim devido ataque de pragas. A fitossanidade indica o estado de saúde das árvores, através dela pode ser analisado a existência de fitoparasitas ou fitopatógenos, eles são responsáveis por prejudicar o desenvolvimento da planta. O Conhecimento do estado fitossanitário das árvores é essencial na manutenção da arborização, pois auxilia o gestor a traçar ações de controle ou mitigação dos agentes que estão prejudicando as árvores (LIRA; PEREIRA; SILVA, 2014).

No campo de estudo foi observado que as principais pragas presentes nas plantas foram fungo, e a erva-de-passarinho, uma planta hemi- parasita muito comum em áreas urbanas e que é disseminada por aves. Também houve dois indivíduos mortos que permaneceram de pé, mas que não foram incluídos nessa análise.

Figura 2. Fitossanidade de dois indivíduos avaliados na região do Setor Noroeste, Araguaína – TO. A: *Moquilea tomentosa* Benth atacada por fungos em um estado de fitossanidade regular. B: *Artocarpus heterophyllus* Lam, em estado de fitossanidade ruim quase sem vida.



Fonte: RIBEIRO, J. C; LISBOA, R. L. (2021).

5.4 Conflitos com infraestrutura

O principal problema da arborização urbana são os conflitos com a infraestrutura (rede elétrica e telefônica, calçadas, poste de energia, fachadas de imóveis, dentre outros). Portanto é fundamental o acompanhamento para que as árvores possam gerar apenas benefícios para a população (LIRA; PEREIRA; SILVA, 2014). “As árvores precisam de um entorno próprio mínimo para se desenvolverem saudavelmente” (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010, p. 132).

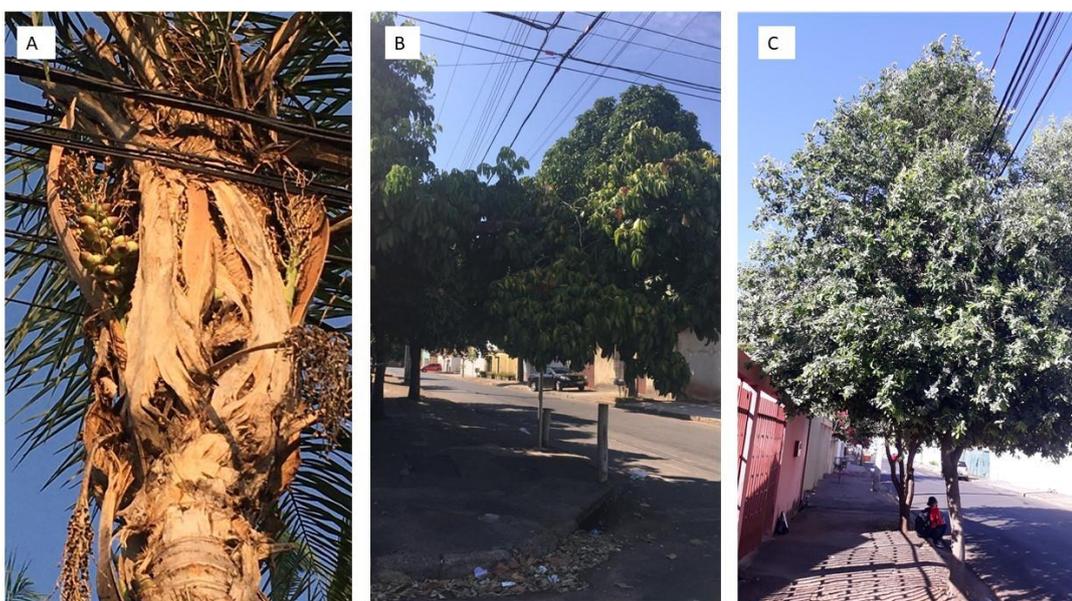
5.4.1 Interferência com a Rede Elétrica

Os resultados demonstram que 135 (25,76%) indivíduos estão sob a rede elétrica, 125 (23.85%) deles causam interferência no atual momento, os demais poderão causar interferência no futuro, quando atingirem a altura de contato com a rede, caso não sejam realizadas as podas adequadas.

Quando se analisa as espécies foi observado que 27 delas causam interferência com a fiação elétrica. A espécie *Moquilea tomentosa*, foi a que teve mais destaque nesse tipo de

conflito 22,2%, seguida por *Syagrus oleracea*, com 10,37%, *Tabebuia rosea* 7,40% e *Syzygium malaccense* 6,6%. A figura 3 apresenta indivíduos de grande porte que ocasionaram interferência com a rede elétrica, esse foi um problema encontrado frequentemente durante as visitas de campo, na figura (3-A) mostra quão avançada está a interferência pois o indivíduo encontra-se entre os fios, situação bem preocupante, já que pode ocasionar acidentes com o rompimento dos fios. Esse “problema pode ser resolvido através da implantação de cabos protegidos, que são resistentes, e da utilização de podas adequadas” (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010, p. 135). Nesse trabalho não foi avaliada a qualidade dos fios e cabos utilizados pelas empresas responsáveis pela distribuição de energia nem empresas telefônicas, mas pode-se observar que o tipo de poda empregado não é o mais adequado para a preservação da saúde das plantas. “Cuidados são necessários para realizar a poda, principalmente para que os ramos não rachem ou fiquem lascados e a casca não seja arrancada, causando ferimentos na árvore” (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010, p. 189)

Figura 3. Interferências com a Rede Elétrica observadas na região do Setor Noroeste em Araguaína TO. A: *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc, entre os fios elétricos; B: *Pachira aquatica* Aubl atingindo a fiação; C: *Moquilea tomentosa* Benth comprometendo a fiação elétrica.



Fonte: RIBEIRO, J. C; LISBOA, R. L. (2021).

5.4.2 Interferência com as edificações

Na análise onde se avaliou a interferência das plantas com as edificações, foi diagnosticado 60 indivíduos ocasionando esse tipo de interação. Das quais as espécies que se destacaram foram a *Moquilea tomentosa* (16,6%), em seguida a *Murraya paniculata* (30%), *Syzygium malaccense* (30%). O *S. malaccense* árvore de grande porte, quando junto a residência além de provocar interferência com a edificação também acaba atingindo a rede elétrica, dessa forma mesmo que essa seja uma árvore que oferece boa sombra, deve-se estar atento ao local de plantio e examinar se ele realmente comporta a planta na fase adulta como mostra a figura (4-A). Os mesmos cuidados devem ser adotados para outras árvores de grande porte, um exemplo é o oiti que tem copa bem frondosa, no entanto mesmo que forneça boa sombra acaba atingindo a fiação e as edificações quando plantada em locais inadequados. “As edificações podem ser prejudicadas pela proximidade da vegetação de várias formas: folhas e galhos obstruem as canalizações, raízes nas fundações deteriorando sua estrutura, a sombra no coletor solar impedindo seu funcionamento” (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010, p. 133).

Figura 4. Interferências com a Edificação/Moradia observadas na região do Setor Noroeste em Araguaína TO. A: *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry em estado bem avançado de interferência com a moradia e rede elétrica; B: *Moquilea tomentosa* Benth indivíduo de grande porte em contato com moradia e rede elétrica.



Fonte: RIBEIRO, J. C; LISBOA, R. L. (2021).

A interferência com a circulação de pedestres foi gerada por 28 indivíduos. Nesse caso foi observado que a metade desse tipo de interferência foi ocasionada pelos indivíduos nomeados de *Arecaceae* indet 1 correspondendo a (57,14%) esses indivíduos estão localizados em área sem calçada e ocupam todo o espaço, seguida da espécie *S. malaccense* (7,14%), e da *M. tomentosa* com (10,71%) que apresentam espaço reduzido de calçada. A circulação de pedestres, cadeirantes ou não, bem como qualquer outra dificuldade física de locomoção dos transeuntes, também pode ser prejudicada por danos na calçada provocados por crescimento das raízes, essa análise será apresentada abaixo, no próximo item.

5.4.3 Danos à calçada e presença de anel ecológico

Na análise sobre danos às calçadas foram observadas que as fissuras nessas estruturas foram ocasionadas por 64 indivíduos, desses as espécies que obtiveram destaque com esse tipo de interferência foram quatro: *Moquilea tomentosa* 26,5%, *Ficus benjamina* 9,35%, *Syzygium malaccense* 10,39% e *Azadirachta indica* (6,25%) todas as árvores de grande porte, por isso podem ocasionar esse tipo de dano com frequência, situação representada na figura 5.

Figura 5. Fissura nas calçadas e ausência de anel ecológico observadas na região do setor Noroeste em Araguaína-TO. A: *Azadirachta indica* A. Juss. B: *Moquilea tomentosa* Benth.



Quando próximas à pavimentação não é indicado árvores com raízes superficiais e de grande porte, pois dessa forma evita-se danos com a estrutura (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010, p. 137). “Para a arborização de calçadas devem-se evitar as árvores de estrutura tortuosas e bifurcada, pois além de interferirem na estética da cidade, interrompem as passagens dos pedestres” (COUTINHO; GUEDES, 2012). Além disso esses autores também expõem que a *M. tomentosa* não é apropriada para o plantio em calçadas, o ideal é que árvores de grande porte sejam utilizadas em praças e parques, pois são locais com maior extensão de área livre por isso comporta a árvore na fase adulta sem acarretar danos em estruturas.

Também foi verificado que em 415 indivíduos havia a presença do anel ecológico dos quais 86% foram considerados bom, 7% regular e 7% ruim. O anel ecológico é muito importante já que é preciso deixar uma área em volta da árvore, essa área permeável, poderá ser na forma de piso drenante, canteiro com forrações e gramado, o importante é que permita a infiltração de água e aeração do solo. As dimensões de tais áreas deverão ter as seguintes medidas: 1m² para árvores de pequeno porte, 2m² para árvores de médio porte e de 3m² para árvores de grande porte (Guia de Arborização Urbana, 2017). Gonçalves e Paiva (2004) consideram árvores de pequeno porte aquelas que atingem um máximo de 9 metros; as de porte médio as que alcançam entre 9 e 20 metros e as de grande porte as que ultrapassam os 20 metros de altura quando adultas (GONÇALVES; PAIVA, 2004).

Na figura (6) expõe alguns anéis ecológicos observados na área de estudo, quando a árvore é de grande porte o anel não pode ser muito estreito como mostra em (6-B), pois dificulta o desenvolvimento da planta, também se percebe que a árvore passou por algum tipo de procedimento que poderá ocasionar a sua morte. Em 6-C nota-se que a estrutura não comportará essa planta futuramente por se tratar de uma espécie de grande porte (*Tabebuia rosea*) sendo assim, no futuro seu desenvolvimento ficará comprometido.

Figura 6. Anéis Ecológicos observadas na região do Setor Noroeste em Araguaína TO. A: *Murraya paniculata* (L.) Jack em local com anel ecológico bom; B: *Moquilea tomentosa* Benth em local com anel ecológico regular; C: *Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A.DC, árvore de grande porte em um anel ecológico irregular.



Fonte: RIBEIRO, J. C; LISBOA, R. L. (2021).

5.4.4 Necessidade de poda

Com relação a necessidade de poda das espécies vegetais, a análise mostrou que 204 dos indivíduos necessitam de poda. Sendo que 173 necessitam de poda leve, três de poda drástica, um de poda muito drástica e 27 indivíduos necessitaram de supressão (Tabela 3). Em 61,65% dos indivíduos que necessitaram de poda leve é por conta da rede elétrica, 29,61% por contato com edificação ou moradia, 3,88% atrapalham a circulação de pedestres e 0,97% obstruem a sinalização.

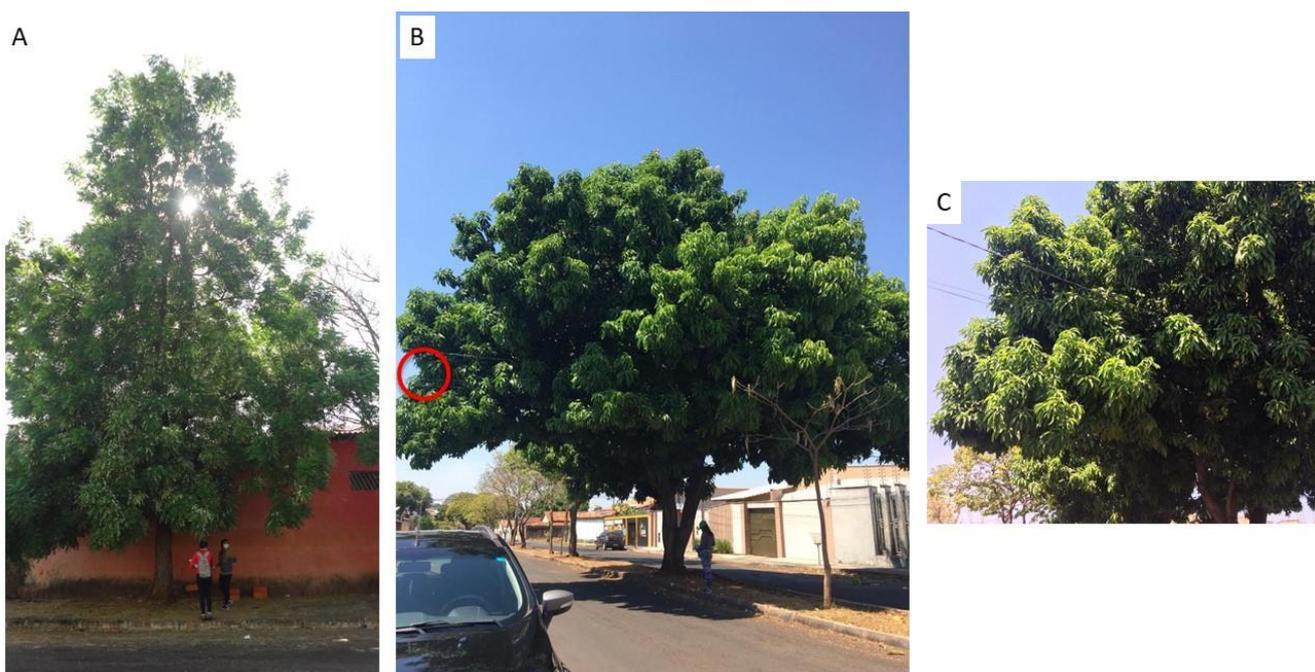
Tabela 3. Espécies localizadas na região do Setor Noroeste que apresentaram a necessidade de poda.

Espécie	Leve	Drástica	Muito Drástica	Supressão	Nº de Indivíduos
<i>Acrocomia</i> sp.	1	0	0	0	1
<i>Anacardium occidentale</i> L.	5	0	0	1	7
<i>Annona squamosa</i> L.	2	0	0	1	3
<i>Arecaceae indet 1</i>	1	0	0	1	1
<i>Arecaceae indet 5</i>	0	0	0	1	1
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	0	0	0	1	1

Espécie	Leve	Drástica	Muito Drástica	Supressão	Nº de Indivíduos
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	8	1	0	0	9
<i>Bauhinia variegata</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	1	0	0	0	1
<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G.Don	1	0	0	1	2
<i>Carica papaya</i> L.	3	0	0	3	6
<i>Cassia fistula</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	5	0	0	0	5
<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	4	0	0	0	4
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	1	0	0	0	1
<i>Citrus</i> sp.	1	0	0	2	3
<i>Cupressus</i> sp.	1	0	0	0	1
<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	5	0	0	0	5
Fabaceae 2	0	0	0	1	1
<i>Ficus benjamina</i> L.	8	0	0	0	8
<i>Handroanthus</i> cf. <i>serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	0	0	0	1	1
<i>Juniperus</i> sp.	1	0	0	0	1
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	3	0	0	0	3
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	0	0	0	1	1
<i>Mangifera indica</i> L.	5	0	1	0	6
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	33	0	0	1	34
<i>Moringa ovalifolia</i> Dinter & A. Berger	1	0	0	0	1
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	23	0	0	4	27
<i>Pachira aquatica</i> Aubl	1	0	0	0	1
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	0	0	0	1	1
<i>Piper aduncum</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Psidium guajava</i> L.	5	0	0	4	9
<i>Roystonea boriquena</i> O.F.Cook	2	0	0	0	2
<i>Roystonea</i> sp.	1	0	0	0	1
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	14	0	0	0	14
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	4	0	0	0	4
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	14	1	0	0	15
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	11	1	0	2	14
<i>Tamarindus indica</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	1	0	0	0	1
<i>Thevetia</i> sp.	0	0	0	1	1
<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	3	0	0	0	3

Três indivíduos necessitam de poda drástica *Azadirachta indica*, *Syzygium malaccense*, *Tabebuia rosea*. Todos causam interferência com a rede elétrica, no entanto a *A. indica* também causa contato com edificação e moradia (Figura 7-A). e a *S. malaccense* interfere circulação de pedestres. Apenas um indivíduo necessita de poda muito drástica *Mangifera indica*. devido a rede elétrica (figura 7-B). Dos 27 indivíduos que necessitam de supressão 60% deles é por falta de espaço 20% por interferir na rede elétrica e circulação de pedestre, 16,6% por estar morta ou morrendo e 3,33 por contato com a edificação.

Figura 7. Exemplos de indivíduos com necessidade de poda drástica e muito drástica na área de estudo. A: *Azadirachta indica* A. Juss, em contato com edificação e moradia; B: *Mangifera indica* L. englobando fios de energia. C: Detalhe da copa de *M. indica* envolvendo os fios da rede elétrica.



Fonte: RIBEIRO, J. C; LISBOA, R. L. (2021).

A escolha inadequada do vegetal cultivado próximo aos equipamentos e mobiliários urbanos associados ao uso de técnicas inadequadas, na tentativa de mitigar os problemas causados pela interação destes, podem causar deformidades na formação do vegetal (ALMEIDA, 2019). Nesse viés pode se constatar que não foram todas as espécies que causaram problemas, 16 espécies (*Spondias mombin*; *Spondias dulcis*; *Nerium oleander*; *Plumeria rubra*; *Livistona chinensis*; *Pritchardia pacifica*; *Roystonea regia*; *Trema micrantha*; *Paubrasilia*

echinata; *Persea americana*; *Lagerstroemia indica*; *Bunchosia armeniaca*; *Swietenia macrophylla*; *Ficus elástica*; *Psidium acutangulum*; *Citrus sinensis*, não causaram nenhum tipo de interferência. Embora a *Plumeria rubra* L. e *Bunchosia armeniaca*, sejam arvores de fácil manejo, necessitam de acompanhamento pois são indivíduos jovens que estão sob a rede elétrica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico das espécies utilizadas na arborização da região do Setor Noroeste inventariou 524 indivíduos pertencentes a 72 espécies de 49 gêneros integrantes de 21 famílias botânicas. A maioria dos indivíduos encontra-se em bom estado fitossanitário (98%) e mais da metade deles são exóticos (68%), o que não é indicado, pois uso exagerado dessas espécies uniformiza as paisagens contribuindo para a redução da biodiversidade no meio urbano. Apenas 32% das espécies são nativas.

A espécie *Tabebuia rosea* representou 16,6% da densidade, a *Moquilea tomentosa* 12,4% e a *Murraya. Paniculata* 10,24%, todas três encontram-se acima do valor recomendado na literatura (10%), não sendo indicado, pois compromete a diversidade genética e dificulta a tolerância das espécies as adversidades ambientais e contribui para o ataque de pragas ou doença.

A espécie *M. tomentosa* foi a espécie que mais ocasionou interferências, sendo assim foi destaque em danos ocasionados com a rede elétrica, contato com edificação, moradia, fissuras nas calçadas, e necessidade de poda. Essa espécie é amplamente utilizada na arborização urbana devido a copa oferecer sombra ao longo do ano, no entanto é destacada em vários trabalhos como uma planta que causa muitos transtornos devido sua utilização em locais que não comportam seu porte.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. A. **Diagnóstico da arborização urbana de Parauapebas - Pará**. 2019. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, 2019.
- AMERICANO, A. T; ARAÚJO, N. P; SILVA, L. C. **Plano Municipal Integrado de Arborização Urbana de Timóteo- MG-PIAU**, Guia para planejamento, implantação e manutenção da arborização em logradouros públicos, Timóteo, 2016.
- ARAÚJO, M. N.; ARAÚJO, A. J. **Série de cadernos técnicos da agenda parlamentar: arborização urbana**. Curitiba: CREA-PR, 2011.
- BITTENCOURT, C. R. **Arborização das praças das quadras do plano diretor de Palmas-TO**. 2020. 66f. Monografia (Graduação) - Engenharia ambiental, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2020.
- BRANDÃO, W.B. **Diagnóstico da Arborização urbana no Setor Jardim da Flores Araguaína- TO**. 2019. 47 f, trabalho de conclusão de curso (Graduação em Biologia. Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2019.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil: 1988**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2005. 437 p.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG). **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2011.
- CONTEÚDO aberto. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Aragua%C3%ADna>. Acesso em: 24 set. 2021.
- COUTINHO, L. S. V; SILVA GUEDES, L. Arborização do setor Jardim das flores na cidade de Araguaína- TO. **Revista Tocantinense de Geografia**, v. 1, n. 01, 2012.
- EMER, A. A; BORTOLINI, C.E; ARRUDA, J. H; ROCHA, K.F; MELLO, N.A. Valorização da flora local e sua utilização na arborização das cidades. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 1, n. 6, 2011.
- FERREIRA, F. A.; GASPAROTTO, LUADIR; LIMA, MARIA IPM. Uma ferrugem, causada por *Phakopsora tomentosae* sp. nov., em oiti, em Manaus. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p. 206-208, 2001.
- Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> . Acesso em: 24 set. 2021
- GAGNON, E et al. A new generic system for the pantropical Caesalpinia group (Leguminosae). **Phytokeys, Bulgaria**, v. 1, n. 71, p.1-161, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5558824/>. Acesso em: 19 nov. 2019.
- GENTRY, Alwyn H. Bignoniaceae: parte II (tribo Tecomeae). **Flora Neotropica**, p. 1-370, 1992.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H.N. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 243 p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo. Série Arborização Urbana, 3).

GOOGLE EARTH. Disponível em: https://earth.google.com/web/search/setor+panorama/@-7.186348,-48.20812425,216.65728633a,5685.177702d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCWSneOyjtBzAEa18ngXhwBzAGRWycA_jGEjAIZAtNWIYHEjA. Acesso em: 18 set. 2021.

GUIA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. Diretoria de Gestão de Ativos. Departamento de Planejamento dos Investimentos. Unidade de Meio Ambiente. Bahia: COELBA, 2002.

GUIA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. Prefeitura de Registro, desenvolvimento com qualidade de vida. UNESP, 2017.

IBGE. **População estimada Araguaína, 2021**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/araguaina/panorama>. Acesso em: 18 set. 2021.

LAZZARI, L et al. Diagnóstico da arborização urbana da rua Arthur Milani na cidade de Frederico Westphalen- RS. **Revista Eletrônica em Gestão Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria, v.19, n.3, 2015, p. 13-24.

LIMA NETO, E.M. et al. Análise das áreas verdes das praças do bairro Centro e principais avenidas da cidade de Aracaju-SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana** v.2, n.1, p.17-33, 2007.

LIRA, E.S; PEREIRA, J.G; SILVA, A.P.V. **Diagnóstico da Arborização Urbana da Área Central de Corumbá/ MS**. In: 8º ENEPE UFGD. 5º EPEX UEMS, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Editora Plantarum, Nova Odessa, v.1, 1992. 384p.

LORENZI, H; BACHER, L.B; TORRES, M.A.V. **Árvores e arvoretas exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2018.

MACHADO, C; SILVA, M. C.; PEREIRA, A. I. A ausência de arborização urbana no bairro de São João em Araguaína-TO. **Revista Tocantinense de Geografia**, v. 5, n. 8, 2016.

MACHADO, R. R. B et al. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 1, n. 1, p. 10-18, 2006.

MASCARÓ, L; MASCARÓ, J. L. **Vegetação Urbana**. 3. ed. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2010.

MATTHEWS, S; BRAND, K. América do Sul invadida. A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. **Programa Global de Espécies Exóticas Invasoras – GISP**, 2005.

MENEGUETTI, G. I. P.; **Estudo de dois métodos de amostragem para o inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos – SP**; Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.

MORO, M. F et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botânica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.

NESPOLO, C. C. C et al. Planos Diretores de Arborização Urbana: Necessidade de incorporação na legislação brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 2, p. 42-55, 2020.

OLIVEIRA, L. M et al. Diagnóstico da Arborização nas calçadas de Gurupi, TO. **Revista SBAU**, Piracicaba- SP, v.12, n.1, p. 105-121, 2017.

OLIVEIRA, L. M et al. Inventário da arborização urbana e descrição das características físicas das principais vias do setor central de Gurupi (TO). **AMBIÊNCIA**, v. 14, n. 3, p. 477-495, 2018.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2004.

PANTA, M. V. **Estudo da vegetação arbórea da Praça dos Girassóis, Palmas- TO**. 2017.

PEDROTTI, G. **Espécies nativas para a arborização urbana**. Archdaily, 2018. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/880359/-especies-nativas-para-arborizacao-urbana>. Acesso em: 21 de jan. de 2020.

PEREIRA, Aires José. **Leituras de Paisagens Urbanas: Um estudo de Araguaína –TO**. Tese (Doutorado em Geografia) –Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia –MG, p. 312, 2013.

PINHEIRO, P.B.G. Manual para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana. **Embrapa Florestas-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2012.

PINHEIRO, R. T; MARCELINO, D. G; MOURA, D. R. Arborização dos canteiros das Avenidas de Palmas, Tocantins, **XII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2015**.

PINHEIRO, R. T; MARCELINO, D. G; MOURA, D. R. Composição e diversidade arbórea nas quadras urbanizadas de Palmas, Tocantins. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 2, 2020.

PINHEIRO, R. T; MARCELINO, D. G; MOURA, D. R. Diversidade de espécies arbóreas em canteiros artificiais e na-turais de uma cidade planejada. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 236-258, 2018.

PINHEIRO, R. T; MARCELINO, D. G; MOURA, D. R. Espécies arbóreas de uso múltiplo e sua importância na conservação da biodiversidade nas áreas verdes urbanas de Palmas, Tocantins. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 49, 2018.

PIRES, N. A. M. T et al. A arborização urbana do município de Goiandira/GO—caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **Revista da sociedade brasileira de arborização urbana**, v. 5, n. 3, p. 185-205, 2010.

PIVETTA, K.F.L; SILVA FILHO, D.F. **Boletim Acadêmico; Arborização Urbana**. UNESP/ FCAV/ FUNEP, Jaboticabal, SP, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAGUAÍNA. Secretaria de Turismo. **Dados sobre os aspectos culturais de Araguaína**. Tocantins, 2021. Disponível em: <https://www.araguaina.to.gov.br/portal/paginas.php?p=turismo>. Acesso em: 21 de jan de 2021.

RIBEIRO, F.A.B.S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da católica**, Uberlândia, v.1, n.1, p. 224-237, 2009.

ROBBA, F.; MACEDO, S. S. **Praças Brasileiras**. São Paulo: Edusp, 2002.

RODRIGUES JUNIOR, J. C. Composição florística da arborização das ruas do bairro jk, na cidade de sítio novo do tocantins—to. **9ª jice-jornada de iniciação científica e extensão**, 2018.

SALBITANO, F. et al. **Guidelines on urban and peri-urban forestry**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Forestry Paper eng no. 178, 2016. Disponível em: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2017001603> Acesso em: 20 mar. 2021.

SANTOS, A. F; JOSÉ, A. C; SOUSA, P. A. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas das praças centrais do município de Gurupi-TO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 4, p. 36-46, 2013.

SANTOS, A.M; SILVA, E. **A expansão territorial urbana da cidade de Araguaína- TO no sentido Leste/Nordeste**. VII Congresso Brasileiro de Geógrafos. Anais. Vitória/ES, 2014.

SANTOS, G.R; FONSECA, R.S; GONÇALVES, C.B. Arborização urbana em Jequitaiá-MG: atributos funcionais e diversidade. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2019.

SCANAVACA JUNIOR, L. A importância e necessidade de arborização urbana correta. **Embrapa Meio Ambiente-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2013.

SCHUCH, M.I.S. **Arborização urbana: uma contribuição a qualidade de vida com o uso de geotecnologias**. Dissertação de mestrado. Santa Maria-RS, 2006.

SILVA, A. D. P et al. ARBORIZAÇÃO DAS PRAÇAS DE GURUPI—TO—BRASIL: COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 4, p. 1-12, 2019.

SILVA, A.D.P; SANTOS, A. F; OLIVEIRA, L. M. **Índices de área verde e cobertura vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi, TO**. FLORESTA, v. 46, n. 3, p. 353-362, 2016.

SILVA, S.M.O; SANTOS, A. F. **Arborização urbana do centro de gurupi: identificação das principais espécies de árvores ocorrentes na malha urbana**, 2012.

SILVA, S.T; SOUSA, B.H. Diagnostico da Arborização Urbana do Município de Guarabira – Paraíba. **Paisag. Ambiente: Ensaio**, São Paulo, n.41, p. 167 – 184, 2018.

TERRA, C.G. **Os Jardins no Brasil do século XIX**: Glaziou Revisitado. 1993. 272f. Dissertação (Mestrado em História da Arte) – Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ZAMPRONI, K; BIONDI, D; BOBROWSKI, R. Avaliação quali-quantitativa da espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. na arborização viária de Bonito-MS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 11, n. 2, p. 45-58, 2016.

ZILLER, S. R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. **Ciência Hoje**, v. 30, n. 1, p. 1-6, 2001.

APÊNDICE 1

FORMULÁRIO DE CAMPO (TCC RAIRES)

Responsável por coleta: _____ **data**
de coleta: ___/___/___

Localização: _____

Área verde, Praça, Jardim, Quadra, Rua, Alameda,
 Canteiro central, Estacionamento Rotatória.

Dados de localização do GPS: [_____] **DADOS RELATIVOS AO INDIVÍDUO ARBÓREO:**

NOME

CIENTIFICO: _____ **Familia:** _____

_____ **NOME**

POPULAR: _____

_____ **ALTURA EM METROS (estimado da base a copa do individuo):**

PORTE: Pequeno, Médio, Grande

FITOSSANIDADE: Boa, Regular, Ruim, Morta.

BOM: Apresenta bom estado de vigor sem sinais de praga, doença ou danos mecânicos. **REGULAR:** Média condição de vigor, com pequenos problemas de praga, doença ou dano físico. **RUIM:** Péssimo vigor, tendendo a morte, forte ataque de praga, doença ou sérios danos físicos, **MORTA:** Indivíduo sem vida.

Obs: _____

ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DA PLANTA: Muda, Jovem, Adulta

Área livre para o desenvolvimento da planta do sistema radicular e filtração de água (anel ecológico ou gola):

Sim, Não. Pra "sim" Bom, Regular, Ruim.

BOM: Arvore em área aberta sem prejuízo a estruturas próximas (passeio, meio fio, etc.). **REGULAR:** Área suficiente para o desenvolvimento da planta, podendo causar pequenos problemas a estruturas. **RUIM:** Área insuficiente para o desenvolvimento da planta ou com possibilidade de causar danos significativos a estruturas próximas.

NECESSIDADE DE PODA: Sim, Não

INTENSIDADE DA PODA: Poda leve, Poda drástica, Poda muito drástica

MOTIVO: Obstruindo sinalização, Rede elétrica, Circulação de pedestres, Outros.

CAUSA INTERFERÊNCIA COM OS EQUIPAMENTOS URBANOS:

PODA LEVE **PODA DRÁSTICA:** Ausência de poda ou realização de poda apenas galhos finos que não altera a estrutura típica da espécie, retirada até 20% da : Retirada galhos da copada arvore em até 50% da estrutura desse individuo.

PODA MUITO DRÁSTICA: Realização de poda com a remoção de mais de 50% da copa do individuo amostrado alterando a estrutura típica da copa.

Obstruindo sinalização, Rede elétrica, Circulação de pedestres, Outros.

MEDIDAS DAS DISTÂNCIAS:

Largura da calçada – [_____] / Individuo x meio-fio – [_____] / Individuo x poste de energia – [_____]

Indivíduo x outros obstáculos - [_____] / Individuo x placas de sinalização – [_____] /

Indivíduo x marcação do lote – [_____]