



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

KALIA AUZIER MARTINS COSTA COELHO

**INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO NO CENTRO DO MUNICÍPIO DE SÃO
RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS-MA**

BALSAS-MA
FEVEREIRO/2022

KALIA AUZIER MARTINS COSTA COELHO

**INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO NO CENTRO DO MUNICÍPIO DE SÃO
RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
do Maranhão (UFMA) como requisito
para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof^a Dr^a Débora Batista
Pinheiro Sousa.

BALSAS-MA
FEVEREIRO/2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Auzier Martins Costa Coelho, Kalia.

Inventário da arborização urbana no centro do município de São Raimundo das Mangabeiras / Kalia Auzier Martins Costa Coelho. - 2022.

50 p.

Orientador(a): Débora Batista Pinheiro Sousa.

Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Maranhão, Balsas, 2022.

1. Arborização urbana. 2. Espécies exóticas. 3. Espécies nativas. 4. Inventário. 5. Percepção ambiental.
I. Batista Pinheiro Sousa, Débora. II. Título.

KALIA AUZIER MARTINS COSTA COELHO

**INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO NO CENTRO DO MUNICÍPIO DE SÃO
RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
do Maranhão (UFMA) como requisito
para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Ambiental.

Aprovado em ____ de _____ de ____.

Profa. Dra. Débora Batista Pinheiro Sousa (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Profa. Dra. Maria Laiane do Nascimento Silva (Membro Interno)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof. Dra. Eliane Braga Ribeiro (Membro Externo)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Balsas, ____ de _____ de ____.

DEDICATÓRIA

Primeiramente quero dedicar esse trabalho a Deus, sem Ele seria impossível sonhar e realizar qualquer objetivo na minha vida;

Dedico ao meu filho Pedro, mamãe fez tudo dentro do possível (e impossível) para concluir os trabalhos antes de você chegar e assim poder ter mais tempo para você.

Dedico a minha família que sempre me incentivou e auxiliou para que fosse possível realizar este trabalho.

Dedico à minha querida orientadora Prof^a Dr^a Débora Batista Pinheiro Sousa, que literalmente abraçou a minha ideia e se dispôs a me orientar e auxiliar para a concretização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por minha vida, pela minha saúde, pela força e por ter me permitido mais esta conquista.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Débora Batista Pinheiro Sousa que disponibilizou seu tempo, compartilhou algumas de suas experiências e com seu olhar crítico e construtivo sempre esteve apta para ajudar a melhorar em cada pequena conquista nesse processo de Trabalho de Conclusão de Curso. Serei eternamente grata.

A todos os professores do curso Bacharel em Engenharia Ambiental que me ajudaram a construir as estruturas e a consolidar minha vida acadêmica.

Aos moradores do centro da cidade de São Raimundo das Mangabeiras que colaboraram com a pesquisa disponibilizando as informações necessárias para a execução deste Trabalho e por permitir a divulgação dos dados obtidos. Meus agradecimentos por terem tirado um pouco do seu tempo e pela disposição ao responder o questionário.

À minha família que sempre me apoiou e esteve ao meu lado e a todos os amigos que, direta ou indiretamente, participaram deste trabalho.

“Ó, *vida futura!* Nós te criaremos.” (Carlos Drummond de
Andrade)

RESUMO

A arborização urbana é um elemento essencial para elevar a qualidade de vida da população, considerando que possui a capacidade de melhorar o conforto ambiental, tornar o clima mais estável, aumentar a permeabilidade do solo e a diversidade biológica. No processo acelerado de crescimento, a arborização não foi levada em consideração na grande maioria das cidades do Brasil, sendo que na maioria das vezes, a arborização urbana é executada sem o devido planejamento o que gera diversos problemas relacionados a infraestrutura urbana. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi realizar um inventário quali-quantitativo das espécies, assim como caracterização por meio do levantamento de dados e identificar os possíveis problemas na relação das árvores com equipamentos urbanos. Para o levantamento dos dados, foi feita a delimitação da área de estudo como sendo o Bairro Centro do município de São Raimundo das Mangabeiras, na área foi então realizado um inventário das espécies por meio de idas a campo para obtenção dos dados quali-quantitativos. Para obter conhecimento sobre a percepção da população com relação a arborização urbana foi aplicado o questionário eletrônico que foi compartilhado por redes sociais e aplicativos de mensagens. A partir dos dados obtidos, foi observado que existem poucos indivíduos arbóreos e que espécies exóticas predominam a área estudada, sendo o Nim (*Azadirachta indica*) correspondente a 49,57% das árvores. Existem danos estruturais nas calçadas e contato das copas com a rede elétrica e de telefonia, mostrando a falta de planejamento no momento do plantio, escolha das espécies e manutenção das árvores. No tocante, sobre a percepção da população, as respostas obtidas no questionário demonstram que grande parte da população desconhecem os malefícios gerados por uma arborização inadequada, todavia reconhecem os benefícios. Esses dados mostram que é necessário a aplicação de outras técnicas de avaliação da arborização afim de subsidiar o Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) para o município de São Raimundo das Mangabeiras.

Palavras-chave: Arborização Urbana; Inventário; Espécies Exóticas; Espécies Nativas; Percepção Ambiental.

ABSTRACT

Urban afforestation is an essential element to raise the population's quality of life, considering that it has the ability to improve environmental comfort, make the climate more stable, increase soil permeability and biological diversity. In the accelerated growth process, afforestation was not taken into account in the vast majority of cities in Brazil, and in most cases, urban afforestation is carried out without proper planning, which generates several problems related to urban infrastructure. In this context, the objective of this work was to carry out a quali-quantitative inventory of the species, as well as characterization through data collection and identify possible problems in the relationship of trees with urban equipment. For data collection, the study area was delimited as the Bairro Centro of the municipality of São Raimundo das Mangabeiras, in the area an inventory of the species was then carried out through field trips to obtain qualitative and quantitative data. To obtain knowledge about the population's perception of urban afforestation, an electronic questionnaire was applied and shared by social networks and messaging apps. From the data obtained, it was observed that there are few arboreal individuals and that exotic species predominate in the studied area, with the Neem (*Azadirachta indica*) corresponding to 49.57% of the trees. There are structural damages to the sidewalks and contact of the crowns with the electricity and telephone network, showing the lack of planning at the time of planting, choosing the species and maintaining the trees. Regarding the perception of the population, the responses obtained in the questionnaire demonstrate that a large part of the population is unaware of the harm caused by inadequate afforestation, yet they recognize the benefits. These data show that it is necessary to apply other techniques to assess afforestation in order to support the Municipal Plan for Urban Afforestation (MPUA) for the municipality of São Raimundo das Mangabeiras.

Keywords: Urban Afforestation; Inventory; Exotic Species; Native Species; Environmental Perception.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo de São Raimundo das Mangabeiras-MA.....	15
Figura 2: Mapa de delimitação da área de estudo de São Raimundo das Mangabeiras-MA.....	16
Figura 3: Percentual de espécies arbóreas encontradas na área de estudo.	21
Figura 4: Árvores em contato com a fiação elétrica.	24
Figura 5: Dano estrutural na calçada causado pelas raízes da Mangueira.	26
Figura 6: Dano estrutural na calçada causado pela raiz da árvore Nim.	27
Figura 7: Arborização insuficiente na Avenida Francisca das Chagas.....	29
Figura 8: Gênero da população.....	30
Figura 9: Faixa etária dos entrevistados.....	31
Figura 10: Percepção da população sobre as vantagens de arborização urbana.....	32
Figura 11: Percepção da população sobre as desvantagens de arborização urbana.	33
Figura 12: Utilização das árvores para fins medicinais.	34
Figura 13: Concepção da responsabilidade da arborização.....	35
Figura 14: Melhorias que podem ser aplicadas a arborização.	36
Figura 15: Atitudes tomadas pela população entrevistada quando existe problemas com arborização urbana.	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Perguntas do questionário de percepção sobre a arborização..... 18

Tabela 2: Descrição da porcentagem de arborização. 28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
EC	Estatuto das Cidades
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira
PDAU	Plano Diretor de Arborização Urbana
PMAU	Plano Municipal de Arborização Urbana

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3 REFERENCIAL TEÓRICO	8
3.1 ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL.....	8
3.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS DE ARBORIZAÇÃO URBANA	9
3.3 ESCOLHA DE ESPÉCIES E PLANTIO	11
3.4 DIAGNÓSTICOS DE ARBORIZAÇÃO URBANA	12
3.5 INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS	13
4 METODOLOGIA.....	15
4.1 ÁREA DE ESTUDO	15
4.2 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	16
4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 ESPÉCIES EXISTENTES.....	21
5.2 CONFLITOS GERADOS PELO DISTANCIAMENTO ENTRE ÁRVORES E EQUIPAMENTOS URBANOS	24
5.3 DANOS ESTRUTURAIS EM CALÇADAS DEVIDOS AS RAÍZES	25
5.4 ARBORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	28
5.5 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE A ARBORIZAÇÃO NO MUNICÍPIO	29
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1 INTRODUÇÃO

O interesse sobre arborização urbana não acompanhou o intenso crescimento das cidades ao longo dos anos. Todavia, é sabido que árvores urbanas trazem muitos benefícios para os habitantes das cidades, onde atuam: reduzindo o calor e a poluição atmosférica e sonora; diminuindo a velocidade dos ventos; produzindo sombra; captando e drenando as águas e evitando enchentes, contribuindo para a formação das nuvens; embelezando as ruas, canteiros, praças e jardins; protegendo o solo; e atraindo a avifauna, dentre outros benefícios. Por este motivo, atualmente, tem sido mais valorizada a prática da arborização urbana (SILVA, 2008).

A fim de que a arborização urbana seja eficiente e traga benefícios, é necessário que se escolha apropriadamente as espécies que serão utilizadas. Ao arborizar com espécies nativas, além de ajudar na conservação da biodiversidade natural, auxilia na educação a respeito da riqueza natural local e proporciona informação estética original e característica do local onde está inserida (REID et al., 2005; ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

Nos planejamentos de arborização a prioridade para que haja um inventário é de fundamental importância. Os inventários consistem na coleta de dados da área e dos tipos arbóreos ali presentes. Sabe-se que para que ocorra a arborização além dos fatores físicos da planta é interessante analisar o local em que a mesma será implantada, uma vez que as condições físicas e químicas do local de plantio são determinantes no desenvolvimento das árvores.

A arborização das ruas é um dos elementos vegetados essenciais dos ecossistemas urbanos capazes de integrar áreas verdes, espaços livres, conectando ambiente, de forma a contribuir para a qualidade da fauna, da flora e da população (MENEGETTI, 2003).

O município de São Raimundo das Mangabeiras-MA, situado na região sul do estado do Maranhão, onde a vegetação é constituída predominantemente por fisionomias do cerrado, teve sua crescente urbanização com um sistema agressivo de retirada da vegetação, fato que provoca desconforto térmico na população em virtude do acúmulo de temperatura das estruturas urbanas (como calçamentos e pavimentação asfáltica).

Dessa forma, surgiu a seguinte ideia de criar um inventário da arborização da região central da cidade. Assim, o objetivo desse trabalho é quantificar, qualificar

espécies arbóreas do centro do município de São Raimundo das Mangabeiras-MA e de obter o manejo adequado das unidades arbóreas presentes na área.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- ✓ Realizar inventário da arborização no centro de São Raimundo das Mangabeiras-MA, no Maranhão.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Quantificar e qualificar as árvores existentes na área do perímetro do centro do município de acordo com as regras de taxonomia botânica;
- ✓ Classificar as espécies entre exóticas ou nativas;
- ✓ Identificar as interferências geradas pela relação árvore e equipamentos urbanos apontando benefícios e prejuízo locais;
- ✓ Propor o manejo adequado das unidades arbóreas para um melhor planejamento urbano do município de São Raimundo das Mangabeiras.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL

A qualidade de vida de uma população que reside em uma cidade pode ser medida pela relação entre o número de árvores plantadas em ruas, praças e parques pelo número de habitantes que nela vivem (CRUZ; MARIANO; PEREIRA, 2008).

As vantagens da arborização urbana bem planejada são amplamente reconhecidas em nossa sociedade (GRAY; DENEKE, 1978; CAVALCANTI et al., 2004). As características naturais das árvores possibilitam sombra aos pedestres e veículos, redução da poluição sonora, melhoria da qualidade do ar, redução da amplitude térmica, abrigo para as aves, além de tornar o local mais agradável esteticamente (STRINGHETA, 2005).

A fim de obter uma arborização urbana eficiente que traga benefícios, é necessário que se escolha apropriadamente as espécies que serão utilizadas (CASTRO et al., 2011). Ao arborizar com espécies nativas, além de ajudar na conservação da biodiversidade natural, auxilia na educação a respeito da riqueza natural local e proporciona informação estética original e característica do local onde está inserida. (REID et al., 2005; ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

Todavia, a arborização da maioria das cidades brasileiras não acompanhou o processo de urbanização. Esse processo urbanístico acelerado e desordenado que é acompanhado por inovações tecnológicas vem interferindo na arborização das cidades brasileiras, visto que as alterações refletiram na infraestrutura urbana (ALBERTIN, 2011).

Inventários de arborização realizados em cidades brasileiras destacam que a maioria de espécies nativas do bioma característico local é inferior ao número de espécies exóticas (PIRES et al., 2007; BARROS et al., 2010; VELOSO et al., 2015; MORAES; MACHADO, 2015; OLIVEIRA et al., 2017; ZAMPRONI et al., 2018). Existem também no Brasil cidades que são exceções à regra, como Palmas-TO e Brasília-DF, onde há quantidade significativa de espécies nativas, que são aquelas que tiveram a arborização planejada em sua criação (LIMA; SILVA JUNIOR, 2010; PINHEIRO et al., 2020).

Infelizmente ainda não existe no Brasil uma política nacional de arborização urbana. Conforme o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) é obrigação dos municípios legislar e implementar sua arborização, entretanto não oferece parâmetros nem instrumentos norteadores para esse processo (DUARTE et al, 2018). Alguns municípios formam guias ou manuais de arborização e outros incluem a arborização em seus planos diretores, obrigatórios para cidades com mais de 20 mil habitantes. Outros municípios ainda elaboram um Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU), ferramenta mais completa, que examina a arborização existente, programa novos plantios e estabelece diretrizes para a manutenção das árvores urbanas (NESPOLO et al., 2020). Na contemporaneidade prossegue na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei nº1435/2019, para a obrigatoriedade da inclusão do PDAU nos Planos Diretores municipais (BRASIL, 2019). A exigência a nível federal da elaboração de PDAUs e a regulamentação desses instrumentos aperfeiçoaria o modo como a arborização urbana é realizada nos municípios brasileiros (NESPOLO et al., 2020).

3.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS DE ARBORIZAÇÃO URBANA

As árvores das regiões urbanas desempenham diversos papéis que trazem vários benefícios para as cidades. Dentre elas estão: diminuir o impacto das águas pluviais; prover sombra; propiciar a conectividade da paisagem e habitat para a fauna; melhorar a qualidade do ar; proporcionar a interação entre comunidades e valorizar as propriedades. (MULLANEY; LUCKE; TRUEMAN, 2015). Em cidades de

temperatura mais elevada, para que o objetivo do resfriamento seja mais eficaz, as árvores precisam ser divididas em toda a paisagem. O sombreamento das copas das árvores pode atenuar o nível de estresse causado pelo calor durante o dia, principalmente se colocadas em locais estratégicos onde os pedestres provavelmente estarão expostos a altos níveis de radiação solar (COUTTS et al., 2016).

Conforme o que Ahern (2011) afirma quando diz que no novo mundo urbano os planejadores e designers serão desafiados a alcançar novas formas de fornecimento de serviços ecossistêmicos sustentáveis nas cidades, a arborização urbana vem sendo uma temática cada vez mais considerável para ser implementada no planejamento urbano, pois seus serviços ecossistêmicos podem auxiliar as futuras gerações ao melhorar a qualidade de vida da população, além de evitar o aumento de problemas ao meio ambiente. Para tanto, a criação de legislação e diretrizes específicas podem auxiliar sua devida implantação.

O aumento das cidades acarreta o parcelamento do solo, permitindo que o mercado imobiliário faça a inserção de terras urbanas, além disso, no solo estão incluídos os espaços livres destinados às áreas verdes públicas (BENINI; MARTIN, 2010). Isso reforça que existe a necessidade de diretrizes, que podem ser colocadas no Plano Diretor de cada cidade, apesar de que este seja obrigatório apenas para um conjunto de cidades, de acordo com o art. 41 do Estatuto da Cidade – EC, sancionado pela Lei Federal nº 10.257/2001 (BRASIL, 2001).

No art. 4 do Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), não há uma citação específica nem a obrigatoriedade do planejamento da Arborização Urbana, todavia esse elemento faz parte das áreas verdes e pode ser incluído nas delimitações de parcelamento do solo constantes nesses planos setoriais. Segundo Schallenberger e Machado (2013) para que haja efeitos positivos e benéficos é necessário que se faça a aplicação de um manejo adequado da arborização de ruas, cuidando da manutenção das árvores nas vias públicas e contribuindo com a população, o que consiste no desenvolvimento de um Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU que possibilite a seleção e o plantio de árvores, direcionando a manutenção dessas árvores e a sua substituição quando necessário.

Como afirma Caiche e Peres (2019) não existe no Brasil uma Política Nacional de Arborização Urbana, embora este movimento esteja sendo defendido em Congressos e Redes sobre a temática. O que pode ser visto, é que alguns municípios incorporam a Arborização Urbana em seus Planos Diretores, e outros municípios

elaboram Planos Diretores de Arborização Urbana ou leis ambientais municipais que determinam algumas diretrizes e medidas mais específicas.

3.3 ESCOLHA DE ESPÉCIES E PLANTIO

Para que haja arborização de um local, primeiramente deve ser feito a elaboração de um projeto, onde este deve começar pelo levantamento da situação reinante, quando será cadastrada a vegetação existente considerando a caráter histórico e urbanístico do local e estabelecendo a que quadro urbano pertence. É necessário que seja feito com cuidado para não alterar o quadro paisagístico do local. Um acervo de elementos da paisagem urbana será levantado e a forma em que se deu seu crescimento, com o objetivo de garantir uma melhoria das condições de conforto ambiental do local, após realizado esse levantamento pode-se passar para a escolha das espécies adequadas (HOSTER, 1991).

A Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG, 2011) afirma que para a escolha das espécies que serão utilizadas na arborização das ruas e avenidas é necessário analisar os conjuntos arbóreos pré-existentes, a evolução e as características de cada espécie, como o porte, a copa, resistência a pragas, necessidade de manutenção, entre outras. Todavia, deve-se evitar o plantio de espécies com princípios fitotóxicos ou alérgicos; de baixa resistência; que criam sombreamento excessivo; com troncos envolvidos por espinhos e de portes muito grandes, com risco de queda.

Ao mesmo tempo que espécies nativas são aquelas que ocorrem naturalmente em um local por suas próprias características ecológicas e de dispersão, sem auxílio humano, espécies exóticas são aquelas que se encontram fora de sua área de ocorrência natural, tendo sido conduzidas intencionalmente ou não por humanos (MORO et al., 2011). Nem todas as espécies são capazes de se estabelecer após sua chegada a um novo ambiente. Depois de ser introduzida, uma planta pode se tornar exótica casual, naturalizada ou até invasora agressiva (RICHARDSON et al., 2000).

Conforme Alvey (2006) nas cidades, a falta de inimigos naturais pode propiciar o melhor desenvolvimento de determinadas espécies arbóreas exóticas em detrimento de nativas, entretanto o preço disso é que a biodiversidade global diminui, ao passo que espécies nativas locais vão sendo extintas.

Segundo Bononi (2004) escolha da espécie que será plantada no ambiente urbano é o aspecto mais significativo. Para isso é de extrema importância analisar o

espaço disponível que se tem, verificando a presença ou ausência de fiação aérea e de outros equipamentos urbanos, largura da calçada e recuo predial. O tamanho da copa da árvore a ser plantada também deve ser considerado, com a finalidade de que haja condições físicas e espaciais disponíveis para o total desenvolvimento da planta, evitando confrontos dela com os imóveis, transportes e pedestres.

A existência de espécies inadequadas para o passeio urbano e que prejudiquem as redes elétricas é um dos principais elementos causadores de problemas na arborização de ruas, além dos conflitos com encanamentos, calhas, calçamentos e postes de iluminação pública. A interferência das árvores nos bens e serviços públicos pode ser abastida por meio da seleção correta das espécies, acompanhada de adequadas práticas de manejo de vegetação em conjunto às redes elétricas (RIBEIRO, 2009).

Quando for indispensável utilizar arborização abaixo da fiação elétrica, que seja efetuado o plantio de espécies vegetais preferencialmente de pequeno porte. Além disso, o tipo de raiz também precisa ser considerado. Plantas que levantam calçadas ou são muito profundas e atingem encanamentos subterrâneos, causam mais problemas (BONONI, 2004).

3.4. DIAGNÓSTICOS DE ARBORIZAÇÃO URBANA

De acordo com Barbedo (2005), o sucesso da arborização urbana está de modo direto ligado ao seu planejamento. Sem está relacionado ao tamanho da cidade é muito importante a realização do Diagnóstico Arbóreo e um Plano de Arborização e Manejo da cidade. O Diagnóstico objetivará o levantamento da situação existente nos logradouros envolvidos, incluindo informações como a vegetação arbórea, as características da via (expressa, local, secundária e principal) equipamentos e instalações. Sendo importante destacar que o espaço mínimo para o trânsito de pedestre em passeios públicos é de 1,20 m conforme NBR 9050/94 (ABNT, 1994). Sendo fundamental que o Plano Diretor da Cidade, procure instruir o espaço para cada tipo de ocupação, de acordo com o uso e o parcelamento do solo, objetivando aumentar os espaços com a criação de jardins, praças e cinturões verdes, conforme o zoneamento da cidade.

Um serviço público ofertado é a implantação e o manejo da arborização das cidades, que objetivam atenuar os impactos ambientais adversos devido às condições de artificialidade do meio urbano, além dos aspectos ecológico, histórico, cultural,

social, estético e paisagístico, que influenciam a sensação de conforto ou desconforto das pessoas. Para que seja introduzido árvores no meio urbano é preciso conhecimento e capacitação técnica de profissionais habilitados (DA SILVA et al., 2016).

Conforme Dos Santos et al. (2015) a análise qualitativa das árvores do meio urbano desempenha um papel importante no planejamento da arborização quando permite prever o aparecimento desses conflitos, identificar os atuais e propor soluções adequadas para melhorar a situação do local analisado.

Para descrever o tipo de arborização deve ser considerada a cidade escolhida e suas particularidades, por exemplo clima, espaço físico, espécies típicas, estruturas das obras civis na localização, entre outros. Cada cidade possui um tipo de arborização e problemas específicos, que variam desde aspectos biológicos a problemas de infraestrutura ou ação do poder público para resolução dos problemas (SILVA, 2008).

3.5 INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS

Segundo Santos (2001) para que a arborização urbana seja implantada de forma que assegure privilégios a população, é exigido uma elaboração criteriosa e um manejo adequado. Para isso, é de fundamental importância o conhecimento sobre o patrimônio arbóreo, que auxiliará na manutenção de arborização de qualidade. O que aconteceu ao longo de muitos anos no Brasil foi a falta de planejamento prévio para arborização urbana, mas já está melhorando com o passar dos anos.

Como afirmam Grey e Deneke (1978), os benefícios econômicos da arborização das cidades são classificados como diretos e indiretos. Os mais relevantes são os indiretos. Como exemplo, o efeito da sombra das árvores que diminuem o consumo de energia por ar-condicionados, ou a contribuição de espécies decíduas para a redução do consumo de energia por aquecedores de ambiente. Eles aconselham, no planejamento da arborização urbana, frequências, para cada espécie utilizada, de 10 a 15% do total da comunidade. O argumento seria a cautela de riscos relacionados à longevidade, através de declínio e ataque de doenças e pragas. Para Milano e Dalcin (2000) acreditam que um mínimo de 7 a 10 e recomendam um número de 10 a 20 espécies para formar a arborização de uma cidade.

O inventário a ser utilizado deve considerar sua abrangência, uma vez que pode ser total, para as cidades de médio e pequeno porte, e parcial, para as cidades de grande porte, onde pode-se fazer uso das técnicas de amostragem para diminuir os custos do inventário. Abrangência é expressar em relação a função dos objetivos do manejo, das características do meio e da disponibilidade de recursos (GREY; DENEKE, 2011).

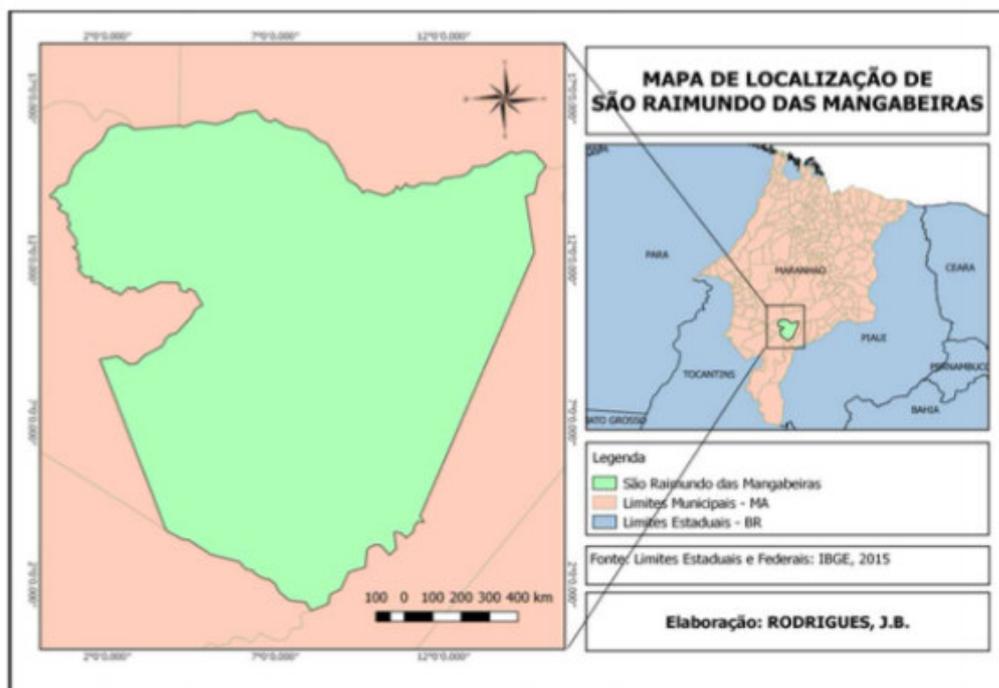
Para Milano e Dalcin (2000) os inventários totais de arborização urbana, são comumente inviáveis. O qual requer tempo e recursos para sua execução, então usa-se inventários por amostragem, as etapas mais comuns em inventário urbano é a utilização das amostras casual simples, outro procedimento pode ser realizado com sucesso é amostra por conglomerado e sistemática. As etapas de amostragem possuem vantagens e desvantagens, a escolha deve ser feita de acordo com o objetivo do inventário e as particularidade da região.

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de São Raimundo das Mangabeiras teve sua emancipação política em 10 de fevereiro de 1949, está inserido na Mesorregião Sul Maranhense, dentro da Microrregião Chapadas das Mangabeiras (Figura 1) possui uma população estimada de 17.474 habitantes, área de 3.524,501 Km² e densidade demográfica de 4,96 hab/Km² e possui arborização das vias públicas em 65,7% do território (IBGE, 2010).

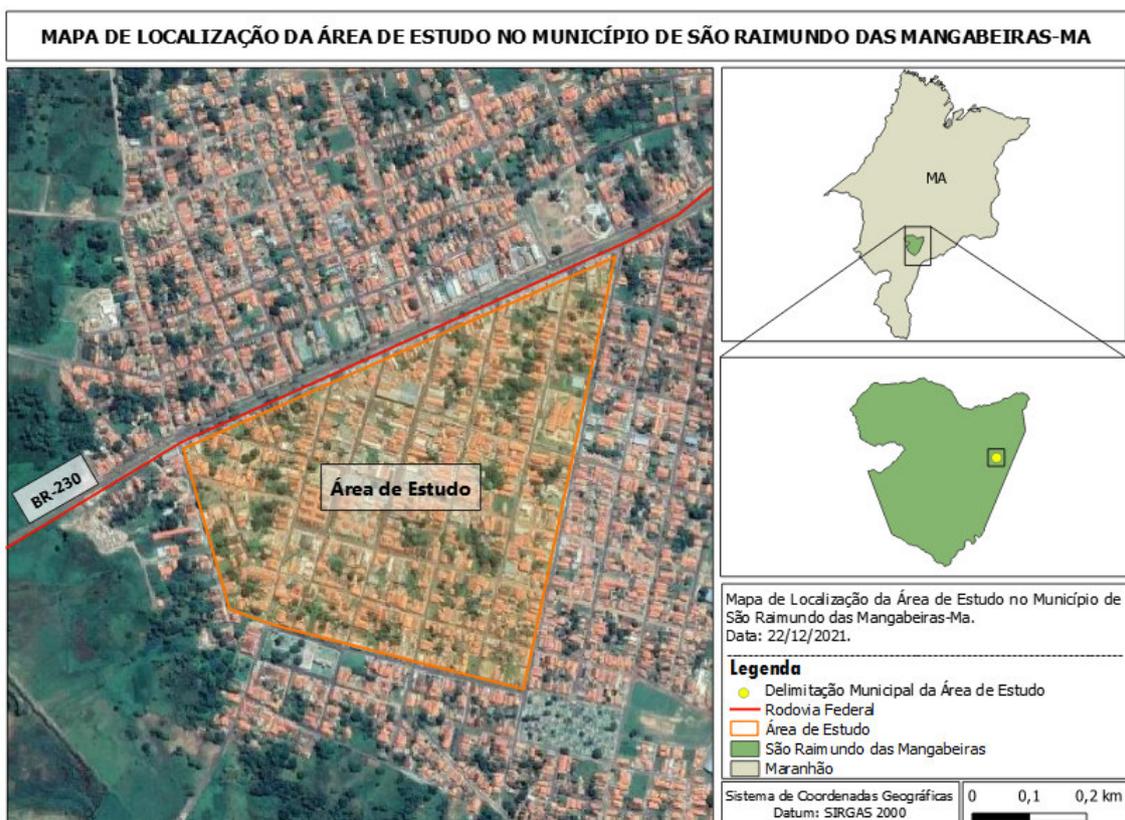
Figura 1: Mapa de localização da área de estudo de São Raimundo das Mangabeiras-MA.



Fonte: Rodrigues et al. (2020).

O município de São Raimundo das Mangabeiras é delimitado ao Norte pelos municípios de Mirador e Formosa da Serra Negra; ao Sul pelos municípios de Balsas e Sambaíba; a Leste pelo município de Sambaíba e a Oeste pelo município de Fortaleza dos Nogueiras (GOOGLE MAPS, 2021). Possui as seguintes coordenadas geográficas: -07°01'12" de Latitude Sul e -45°28'48" de Longitude Oeste de Greenwich (IBGE, 2010).

Figura 2: Mapa de delimitação da área de estudo de São Raimundo das Mangabeiras-MA.



Fonte: Autora (2021).

O bairro Centro foi escolhido por ser o maior em área comparado aos outros bairros do Município e essa delimitação contou com o auxílio do Chefe do Departamento de Arrecadação de Tributos e o Google Earth para que o zoneamento fosse realizado. O perímetro do polígono compreende as seguintes avenidas e ruas: Avenida Rodoviária, Rua Roseno Pires, Rua Paissandú e Rua José do Egito e a área possui 52 quadras e observou-se 353 espécies arbóreas.

4.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

O trabalho caracteriza-se por um estudo de caráter quali-quantitativo, ou seja, foi feito um levantamento de coleta de dados das espécies arbóreas existentes no centro do município de São Raimundo das Mangabeiras-MA.

O levantamento foi realizado somente em locais como canteiros ou praças, espécies que foram identificadas e quantificadas e para a caracterização da percepção da população, através da aplicação de um questionário eletrônico através do GoogleForms.

Durante o levantamento, todas as ruas foram trilhadas para a identificação e contagem das espécies arbóreas existentes, além de observar os problemas que

algumas dessas espécies causam na fiação elétrica e nas calçadas. As unidades arbóreas observadas foram apenas da parte pública da área, com exceção das que se encontram nas calçadas dos imóveis.

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Após a delimitação da área de estudo, as campanhas de campo foram realizadas no período de junho e julho de 2021, considerando apenas as árvores da área pública com exceção daquelas que se encontram nas calçadas dos imóveis.

Houve a identificação e quantificação de todas as espécies arbóreas da região delimitada, com registros de imagens realizados com a câmera do celular e apontando as irregularidades existentes em algumas das árvores, como atingir a fiação elétrica e alterar a estrutura das calçadas.

Para a identificação das espécies, foi feito com ajuda dos moradores da região para identificação dos nomes populares e com o auxílio de pesquisas na internet conforme as espécies descritas na coleção Árvores Brasileiras, escrita por Harri Lorenzi, edições de 1992, 1998 e 2009 houve a confirmação.

Logo após essa confirmação dos nomes populares das espécies, essas foram identificadas de acordo com a família e gênero que pertencem. Com isso, foi possível notar e identificar a presença de espécies nativas e exóticas. E com isso, foi analisado os impactos positivos e negativos que podem causar ao meio que estão inseridas, comparando com o que foi encontrado na literatura.

A elaboração do questionário destinado a população residente da área tinha o objetivo de conhecer a percepção da mesma sobre as vantagens e desvantagens da arborização.

O qual foi realizado por etapas, as quais temos:

Etapa I - Elaboração do questionário avaliativo, onde o objetivo deste era saber a percepção da população sobre a arborização urbana do município sobre:

- As vantagens;
- Desvantagens;
- Utilização para fim medicinal;
- Concepção da responsabilidade;
- Possíveis melhorias;
- Atitudes tomadas para melhoria;

Etapa II - Aplicação do questionário avaliativo: Através de um formulário eletrônico (*Google Forms*) que foi compartilhado através de uma rede social a 33 moradores do Bairro Centro do município.

Etapa III - Coleção dos dados: Depois de aplicado o questionário, todas as respostas obtidas foram tabuladas para análise.

Etapa IV- Qualificação e quantificação dos dados: Após a etapa de coleta de dados foi possível realizar a qualificação e quantificação dos mesmos quanto: as vantagens; desvantagens; utilização para fim medicinal; concepção da responsabilidade; possíveis melhorias e atitudes tomadas para melhoria da arborização urbana.

A Tabela 1 apresenta as perguntas e as respostas utilizadas no questionário.

Tabela 1: Perguntas do questionário de percepção sobre a arborização.

Perguntas	Possíveis respostas	Observações
Gênero	a) Masculino b) Feminino	Resposta única
Faixa etária	a) Menor de 18 anos b) 19 a 30 anos c) 31 a 45 anos d) 46 a 60 anos e) 61 ou mais	Resposta única
Aponte que vantagens abaixo você atribui a presença de árvores nas ruas do centro de S. R. das Mangabeiras	a) Sombreamento b) Embelezamento das ruas c) Melhoria da qualidade do ar d) Redução da poluição sonora e) Produção de flores e frutos f) Redução de calor	Múltipla escolha
Você ou alguém que conhece, já fez o uso de alguma parte das árvores para algum determinado uso medicinal?	a) Não b) Sim, para tratamento de doenças respiratórias (Rinite crônica, asma, sinusite, tuberculose, gripe, faringite, pneumonia, COVID-19)	Múltipla escolha

-
- c) Sim, para tratamento de protozooses (Toxoplasmose, leishmaniose, tricomoníase, doença de chagas, giardíase, amebíase, malária)
 - d) Sim, tratamento de doenças psicológicas (Depressão, ansiedade, transtorno afetivo bipolar, esquizofrenia, demência)
 - e) Sim, para tratamento de verminoses (ascaridíase, amarelão, filaríase, oxiurose entre outras)
 - f) Sim, para tratamento de viroses (dengue, Aids, gripe, raiva, sarampo, COVID-19)
 - g) Sim, para tratamento de bacterioses (botulismo, bronquite, brucelose, entre outras)

Aponte que desvantagens abaixo você atribui a presença de árvores nas ruas do centro de São Raimundo das Mangabeiras.

- a) Não observou nenhum ponto negativo
- b) Problema calçada devido às raízes
- c) Problemas com rede elétrica e telefônica
- d) Redução da iluminação pública
- e) Sujeira de ruas e calçadas

Múltipla escolha

De acordo com a sua percepção, de quem é a responsabilidade da

- a) Prefeitura
- b) Moradores
- c) Prefeitura e moradores

Resposta única

<p>arborização do centro da cidade?</p> <p>Para você, o que pode ser feito para a melhoria da arborização no centro do município?</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Criar um sistema de multas b) Conscientização da população c) Maior manutenção e podas de árvores d) Plantar mais árvores 	<p>Múltipla escolha</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

<p>Com relação aos problemas ambientais que você percebe ou já percebeu em seu município, que atitudes você tomou?</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Assinei um abaixo assinado b) Tratei do assunto com um amigo c) Tratei do assunto com um político d) Estive presente a uma manifestação e) Fiz contato com um órgão ambiental f) Fiz minha filiação a uma ONG (meio ambiente) g) Participei de uma audiência pública h) Procurei passar o fato para a imprensa i) Não fiz nada 	<p>Múltipla escolha</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

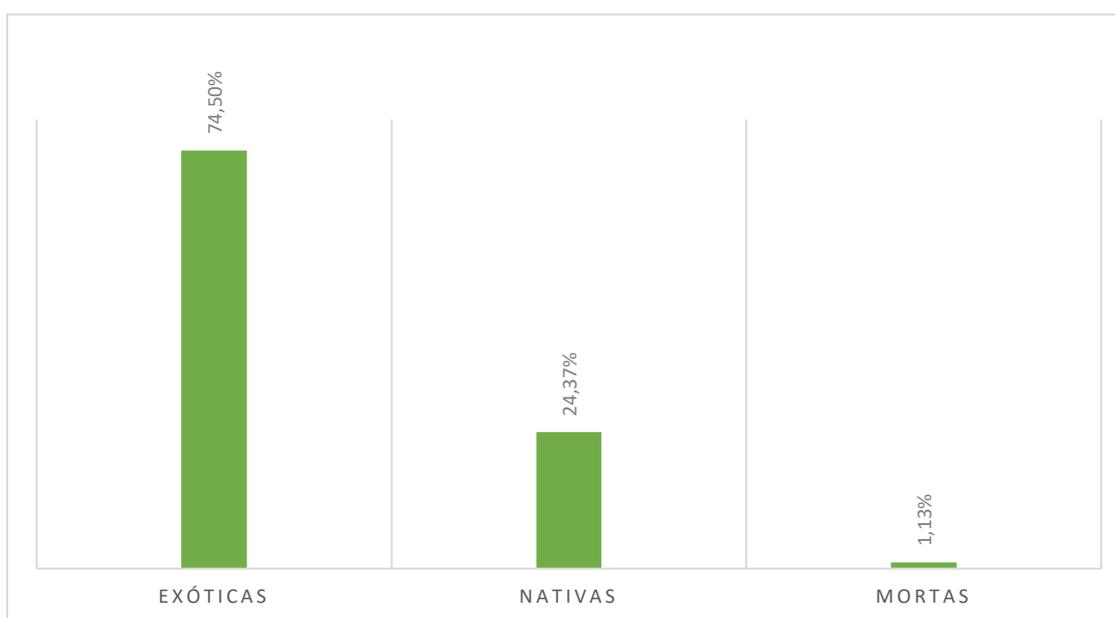
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do levantamento realizado na área central do município de São Raimundo das Mangabeiras, foram identificados os principais problemas relacionados a arborização, como arborização insuficiente, árvores em contato com a rede elétrica e telefônica, danos estruturais na calçada devido ao crescimento de raízes, plantio exagerado de mudas com espécies inapropriadas para os locais, árvores em que não são realizadas podas e, em alguns casos, árvores mortas.

5.1 ESPÉCIES EXISTENTES

O levantamento dos dados de campo proporcionou a classificação das espécies arbóreas existentes entre nativas e exóticas. E através dessa classificação é notório que a distribuição da arborização no centro do município de São Raimundo das Mangabeiras é composta, em sua grande maioria, por espécies exóticas como mostra a Figura 3.

Figura 3: Percentual de espécies arbóreas encontradas na área de estudo.



Fonte: Autora (2021).

Conforme Neto e Melo (2011) as espécies exóticas invasoras podem ocasionar perda de biodiversidade, pois limitam o desenvolvimento de outras espécies, podendo ocorrer essa limitação devido o sombreamento, exposição do solo, e até mesmo provocar a extinção de determinadas espécies nesses ambientes.

Quadro 1 representa as espécies encontradas no levantamento feito da área, com identificação de nome popular e nome científico de acordo com as regras de taxonomia botânica.

Quadro 1: As espécies arbóreas encontradas no centro de São Raimundo das Mangabeiras.

Nome popular	Nome científico	Ocorrência	% de ocorrência
Acerola	<i>Malpighia ermaginata</i>	Exótica	1,42
Ata	<i>Annona squamosa</i>	Exótica	2,27
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Nativa	2,83
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Exótica	1,98
Castanha-do-maranhão	<i>Pachira aquática</i>	Nativa	3,96
Cipestre	<i>Cupressus sempervirens</i>	Exótica	0,57
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	Nativa	1,13
Fava danta	<i>Dimorphandra mollis Benth.</i>	Nativa	0,85
Ficus benjamin	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	1,13
Flamboyant	<i>Delonix regia (Hook) raf</i>	Exótica	1,41
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Nativa	1,42
Ipê	<i>Handroanthus sp.</i>	Nativa	2,27
Ipezinho de jardim	<i>Tecoma stans</i>	Exótica	1,42
Jambo	<i>Syzygium jambos</i>	Exótica	0,57
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>	Exótica	0,85
Limoeiro	<i>Citrus limonum</i>	Exótica	2,27
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica	6,52
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Exótica	49,57
Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Exótica	0,28
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Nativa	8,21
Palmeira	<i>Arecaceae</i>	Nativa	2,27
Palmeira real	<i>Roystonea oleracea</i>	Exótica	2,26
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	Nativa	1,42
Sete copas	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	0,56
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Exótica	1,41
Mortas	-	-	1,13

A partir dos dados encontrados, é notório a predominância de espécies exóticas quando comparadas as nativas, onde a mesma apresenta vegetação típica do bioma cerrado e mata atlântica. A porcentagem de espécies exóticas equivale a 74,5%, de espécies nativas 24,37% e 1,13% das espécies encontradas na região estão mortas.

Conforme Silva (2015) algumas espécies frutíferas que foram encontradas na área estudada são inapropriadas para a arborização urbana, como é o caso da *Mangifera indica*. O Ficus Benjamin (*Ficus benjamina*) apresentou possuir um grande valor ornamental devido suas folhas e as características gerais da planta, podendo ser utilizado em jardins, porém não é adequado para arborização viária, devido os possíveis danos que pode causar nas calçadas de passeio de ruas e avenidas (ROSSATO; TUSBOY; FREI, 2008).

O Nim (*Azadirachta indica*) representa a grande maioria das espécies arbóreas na região central do município, estando presente em quase todas as ruas, o que comprova que a arborização não é diversificada o suficiente, pois quando a variedade de espécies é pequena, potencializa a ação de pragas tendo em vista que cada espécie possui mecanismos de resistências diferentes, bem como a baixa estabilidade de tempo de floração, pois onde há maior variedade de espécies poderá ocorrer maior período de aparição de flores, que por sua vez, atenuam a estética da paisagem (DA FONSECA; DOS SANTOS; TRINDADE, 2014).

Dentre as espécies nativas a que apresenta o maior percentual na área estudada foi o Oiti (*Licania tomentosa*) com 8,21% e, conforme Machado et al. (2006) essa espécie é indicada para arborização de praças e parques por possuir tronco bem definido, copa fechada, com folhagem densa, oferecendo excelente sombra. Além de possuir flores pequenas e frutos atrativos para a fauna.

Dessa forma, é importante ressaltar que a quantidade de espécies exóticas para a realização de um planejamento de arborização urbana deve ser reduzido por conta dos seus perigos e consequências as plantas e animais nativos. Assim deve existir a variedade de espécies, pois evita perdas drásticas, além de poder contribuir para uma satisfação psicológica dos cidadãos que moram na zona urbana (BATISTEL et al, 2009). Todavia, diversidade demais pode criar alguns problemas como, por exemplo, a disponibilidade limitada de espécies adaptadas às condições de rua e dificuldades de manutenção.

5.2 CONFLITOS GERADOS PELO DISTANCIAMENTO ENTRE ÁRVORES E EQUIPAMENTOS URBANOS

O maior problema encontrado na arborização do município com relação aos equipamentos urbanos foi o contato das árvores com a fiação elétrica, como mostra a Figura 4.

Figura 4: Árvores em contato com a fiação elétrica.



Fonte: Autora (2021).

As espécies Nim (*Azadirachta indica*) e Oiti (*Licania tomentosa*) indicadas na imagem anterior corroboram que os serviços de poda e manutenção dessas árvores não são realizadas de forma regular. É sabido que essas interferências das árvores nos bens e serviços públicos pode ser evitada por meio da seleção correta das espécies, seguida de adequadas práticas de manejo de vegetação em conjunto às redes elétricas.

A falta de planejamento contribui igualmente para o mau funcionamento da arborização, diversas espécies são plantadas em locais inapropriados para o seu

desenvolvimento, necessitando de um ciclo de podas para evitar conflitos e interferências com equipamentos urbanos (DOS SANTOS et al., 2015).

Conforme Rossatto et al. (2008) a estratégia para aprimorar a arborização é a implantação de um plano diretor municipal para a arborização, o que acabaria com equívocos observados em diversas localidades, permitindo uma arborização ecológica, valorizando espécies e ecossistemas nativos.

A espécie de maior proporção encontrada, na percepção arbórea do centro de São Raimundo das Mangabeiras foi o Nim (*Azadirachta indica*), possuindo sozinha um percentual de 49,57% do total de espécies, apesar de ser uma espécie exótica, foi e continua sendo plantada sem conhecimento algum pela população e gestão municipal, por apresentar copa com galhos e muitas folhas, e ser uma árvore que produz sombra e é um repelente natural.

Em relação aos benefícios e prejuízos, é notório que ambas as situações necessitam de um planejamento, pois a utilização de espécies inadequadas para a arborização de uma cidade pode gerar riscos e prejuízos para a sociedade.

5.3 DANOS ESTRUTURAIS EM CALÇADAS DEVIDOS AS RAÍZES

Segundo Porto; Brasil (2013), o porte da árvore deve ser proporcional e compatível com o espaço disponível para a convivência entre as árvores e com as edificações e o mobiliário urbano, sendo fundamental a manutenção da faixa de 1,20 m para o trânsito de pedestre, conforme o Decreto Lei nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004, e a NBR 9050/2004 (ABNT, 2004).

No levantamento feito no município de São Raimundo das Mangabeiras observou-se que a maioria das espécies de grande porte estão causando danos estruturais nas calçadas e ruas, como exemplo da Mangueira (*Mangifera indica*) devido ao crescimento de suas raízes, como mostra a Figura 5.

Figura 5: Dano estrutural na calçada causado pelas raízes da Mangueira.



Fonte: Autora (2021).

Além disso, é possível observar na figura anterior que o plantio dessa espécie é inadequado para o local pois com o seu crescimento as suas raízes grandes podem provocar danos nas estruturas públicas e, na época de amadurecimento de seus frutos podendo causar acidentes ao cair sobre veículos e pessoas.

De acordo com a Figura 6 é possível notar que a espécie Nim (*Azadirachta indica*) vem causando danos nas estruturas devido o crescimento de suas raízes.

Figura 6: Dano estrutural na calçada causado pela raiz da árvore Nim.



Fonte: Autora (2021).

Como orienta a CEMIG (2001) árvores de pequeno e médio porte podem ser plantadas em locais de passeios e ruas largas, sem que possam causar danos nas calçadas e que fiquem sem fiações elétricas ao lado, evitando assim futuros danos. Com isso, é possível notar que a árvore Nim não é apropriada para o local onde foi plantada.

A situação da arborização na região central do município está conforme o que foi exposto por Nunes (1995) quando afirma que na maioria dos municípios brasileiros a arborização de ruas é formada por diferentes iniciativas isoladas, sem um grande planejamento, o que gera inúmeras situações de incompatibilidades entre as árvores e a rede de distribuição de energia, pavimentos e edificações, ocasionando danos na estrutura pública, assim como dificuldades técnicas e alto custo de manutenção e insatisfação por parte da população.

5.4 ARBORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

A Tabela 2 mostra a descrição do percentual de arborização de algumas cidades brasileiras.

Tabela 2: Descrição da porcentagem de arborização.

Cidade/ Estado	População (2010)	% de Arborização (2010)
São Raimundo das Mangabeiras/MA	17.474	65,7
Balsas/MA	83.528	32,9
Rio de Janeiro/ RJ	6.320.446	70,5
Maringá/ PR	357.077	97,3

Fonte: IBGE, 2010.

O percentual de arborização, de acordo com os dados do IBGE (2010), no município de São Raimundo das Mangabeiras é 65,7%. Como foi observado 74,5% das espécies arbóreas presentes na área de estudo são pertencentes as espécies exóticas, e de acordo com Lorenzini (1998) é um dos fatores responsáveis pela quase extinção de muitas espécies de aves e insetos em algumas cidades devido à não adaptação ao consumo dos frutos dessas espécies.

Conforme Santos et al. (2016), embora sejam conhecidas as vantagens da arborização urbana, os benefícios vão muito além do que ter uma cidade cheia de árvores, uma vez que proporciona a qualidade de vida da população, já que a arborização contribui de várias formas para uma convivência mais saudável do ser humano na cidade, bem como, aumenta significativamente a qualidade ambiental.

A Figura 7 mostra a Avenida Francisca das Chagas, que é uma das mais movimentadas da cidade, onde está localizada o Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal e diversas lojas.

Figura 7: Arborização insuficiente na Avenida Francisca das Chagas.



Fonte: Autora (2021).

Nesse contexto, a Avenida Francisca das Chagas evidencia que a falta de arborização é decorrente da grande concentração de empreendimentos comerciais e a falta de um planejamento de arborização, o que torna o município com sensação térmica mais elevada e diminuição da umidade do ar. Conforme Gomes; Amorim (2003), a vegetação é um importante componente regulador da temperatura urbana, por absorver grande parte a radiação solar para utilização em seus processos biológicos (fotossíntese e transpiração), consequentemente colaborando com o aumento a umidade do ar e deixando a temperatura mais amena.

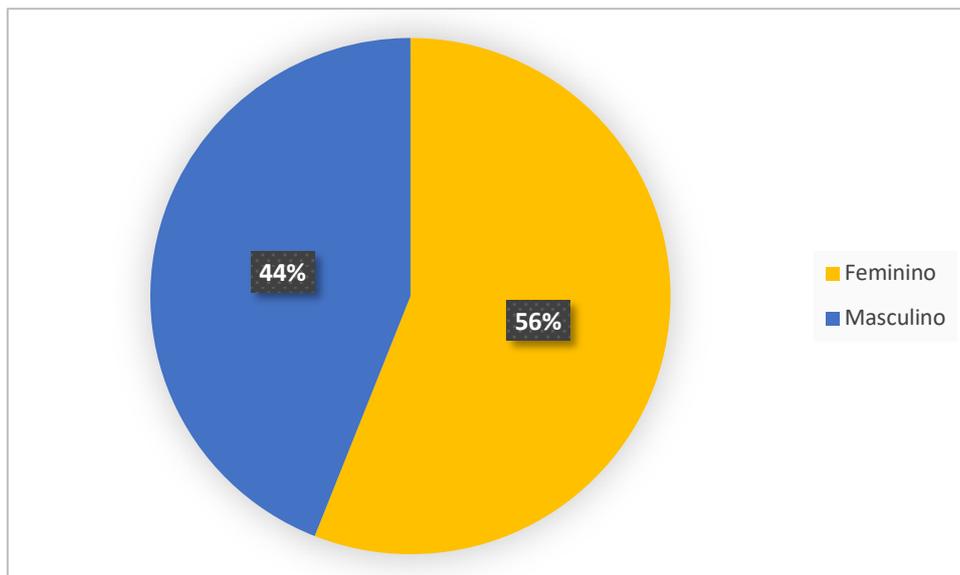
5.5 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE A ARBORIZAÇÃO NO MUNICÍPIO

Conforme Faria et al. (2013), a arborização urbana oferece benefícios para a saúde humana e melhoria na qualidade de vida. No município de São Raimundo das Mangabeiras-MA a falta de um planejamento tem causado alguns danos, como problemas na infraestrutura urbana, nas fiações na rede elétrica, de telefonia e internet. A análise sobre a percepção da população foi feita através da aplicação de um questionário eletrônico para assim obter dados e discutir os mesmos.

5.5.1 PERFIL DA POPULAÇÃO ENTREVISTADA

A Figura 8 mostra o gênero da população entrevistada no município de São Raimundo das Mangabeiras.

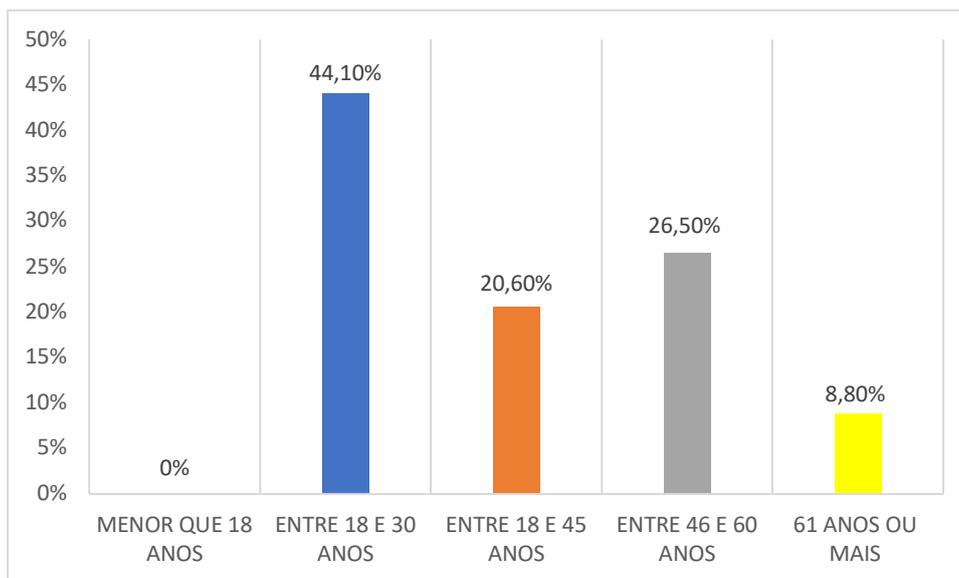
Figura 8: Gênero da população.



Fonte: Autora (2021).

Através da Figura 8 é possível notar que a maior parte da população entrevistada é do gênero feminino com 56 % e a população masculina sendo 44%. Já a Figura 9 mostra o percentual com a faixa etária de todos os entrevistados.

Figura 9: Faixa etária dos entrevistados.



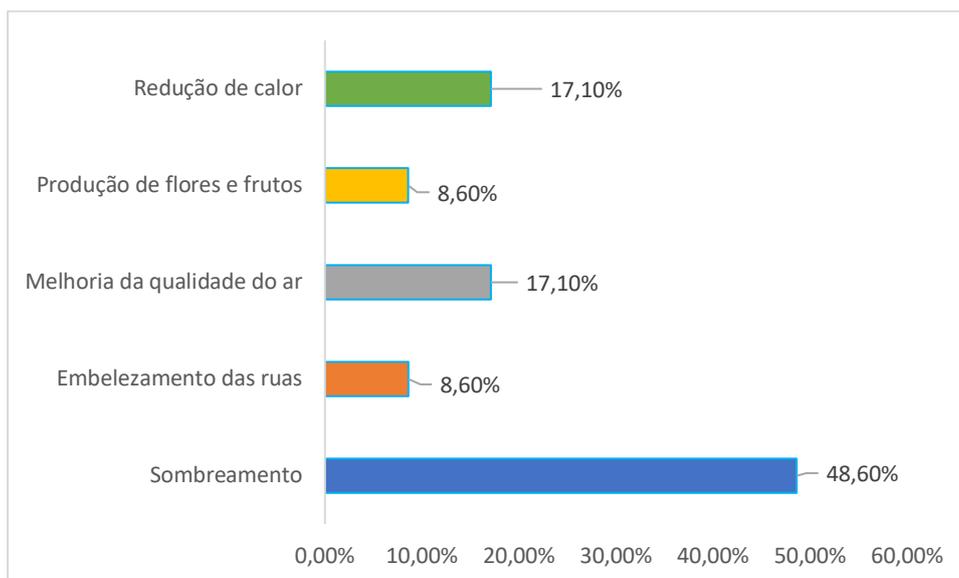
Fonte: Autora (2021).

Nesse contexto, a maioria dos entrevistados estão na faixa etária entre 18 e 30 anos, que é um percentual de 44,10%. Entre 31 e 45 anos são 20,60%, entre 46 e 60 anos são 26,50%, 61 anos ou mais 8,80% e nenhum dos entrevistados eram menores de 18 anos.

5.5.2 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ARBORIZAÇÃO

Os entrevistados foram questionados sobre a sua percepção relacionada as vantagens e desvantagens sobre a arborização urbana no município. A Figura 10 mostra as respostas obtidas com relação as vantagens.

Figura 10: Percepção da população sobre as vantagens de arborização urbana.



Fonte: Autora (2021).

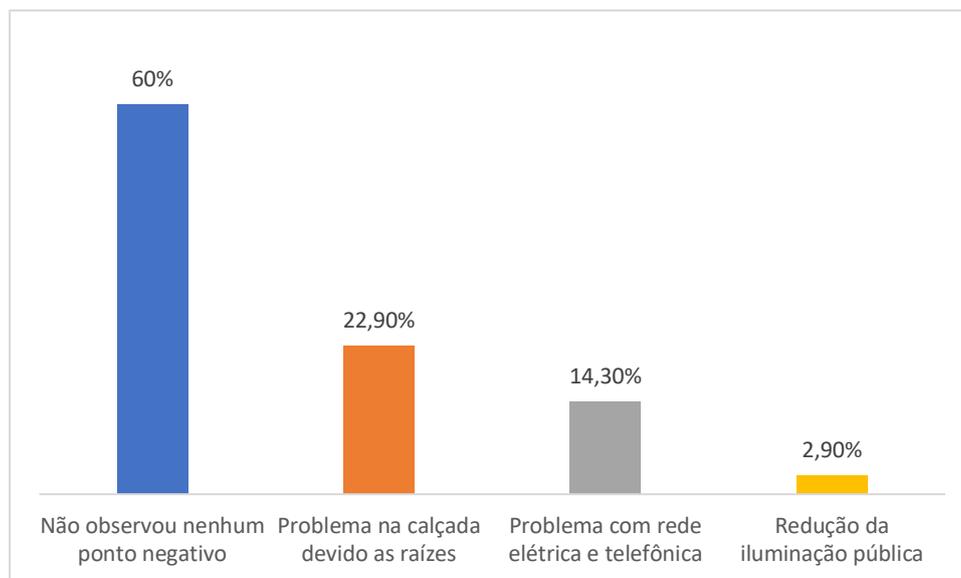
De acordo com a Figura 10, é notório que dentre as vantagens da arborização para 48,60% dos moradores o sombreamento é o mais apontado; 17,10% afirmam a melhoria da qualidade do ar; outros 17,10% acreditam na redução do calor; 8,60% acham que a vantagem da arborização é o embelezamento das ruas; e 8,60% apontam que é a produção de flores e frutos.

Já o trabalho de De Melo Messias et al. (2019), mostra que 60% dos entrevistados no município de Maribondo/AL acreditam que a principal vantagem da arborização urbana seja redução da poluição (purificação do ar), 20% serve para a sombreamento e os 20% restantes para redução do calor.

Como foi visto, é necessário que haja um planejamento adequado para aumentar o potencial ecológico das espécies utilizadas e, com isso, obter vantagens de todas as possibilidades ecológicas (PEREHOUSKEI; DE ANGELIS, 2012), estéticas e sociais que a urbanização urbana pode contribuir tanto para qualidade de vida da população, quanto para a qualidade do meio ambiente. É notório a importância da arborização na qualidade do ar e na melhoria da temperatura.

Segundo Shams et al. (2009), as árvores permitem o resfriamento passivo do local, através do sombreamento, consequentemente deixando a temperatura do local mais amena. Já Barbedo et al. (2005) enfatiza a influência da arborização na redução da poluição sonora (não foi respondido no questionário) com o amortecimento de ondas sonoras devido suas folhas. A Figura 11 destaca as desvantagens apontadas pelos moradores entrevistados.

Figura 11: Percepção da população sobre as desvantagens de arborização urbana.



Fonte: Autora (2021).

Conforme a Figura 11, dos entrevistados, 60% afirmam não observar nenhum ponto negativo relacionado a arborização urbana; já 22,90% veem como desvantagem os danos estruturais que acometem as calçadas, que ocorrem devido a espécies de raízes alongadas em locais onde não há espaço suficiente para o seu crescimento. Além disso, 14,30% afirmam que danos causados a rede elétrica e telefônica, nesse caso as espécies de plantadas crescem e excedem a altura das fiações provocando danos, onde um serviço de cortes e podas regular ajudaria no problema. Por fim, apenas 2,90% acreditam que a desvantagem seja a redução da iluminação pública e, nesse caso é fundamental um serviço regular de podas, reduzindo os problemas como barreira visual, o que provoca a redução de iluminação pública e acarretando a falta de segurança por causa da escuridão.

Ao comparar esses dados com o trabalho de De Melo Messias et al. (2019), os entrevistados acreditam que 68% das desvantagens da arborização inadequada são os danos estruturais que acometem as calçadas e 32% acham que a desvantagem seja a sujeira causada pelas folhas.

Dessa forma, de acordo com as entrevistas no município de São Raimundo das Mangabeiras, a maioria dos entrevistados não visualizam desvantagens causadas pela arborização urbana, pois acreditam que as vantagens são bem mais significantes que as possíveis desvantagens.

5.5.3 UTILIZAÇÃO PARA FINS MEDICINAIS

A Figura 12 abaixo mostra para qual finalidade medicinal, existentes nas espécies arbóreas, foram utilizadas pelos entrevistados.

Figura 12: Utilização das árvores para fins medicinais.



Fonte: Autora (2021).

Neste sentido, 74,30% dos entrevistados afirmaram que já utilizaram as propriedades medicinais das árvores para tratamento de doenças respiratórias que podem envolver rinite crônica, asma, sinusite, tuberculose, gripe, faringite, pneumonia e COVID-19. Ademais, 5,70% já usaram para tratamento de viroses (dengue, gripe, sarampo, COVID-19); 2,90% para tratamento de protozooses (Toxoplasmose, leishmaniose, tricomoníase, doença de chagas, giardíase, amebíase, malária); 2,90% para tratamento de doenças psicológicas (Depressão, ansiedade, transtorno afetivo bipolar, esquizofrenia, demência) e 14,30% não utilizaram nenhuma propriedade medicinal das árvores para tratamento de doenças.

No trabalho de Resende (2011), a espécie *Curatella americana*, conhecida popularmente por sambaíba é utilizada para fim medicinal no tratamento de úlceras e cicatrizes. Contudo, Melo; Agostini (2016) a *Annona crassiflora*, com nome popular marolo e ou/articum usa as folhas, a casca e as sementes contra problemas intestinais e cólicas menstruais.

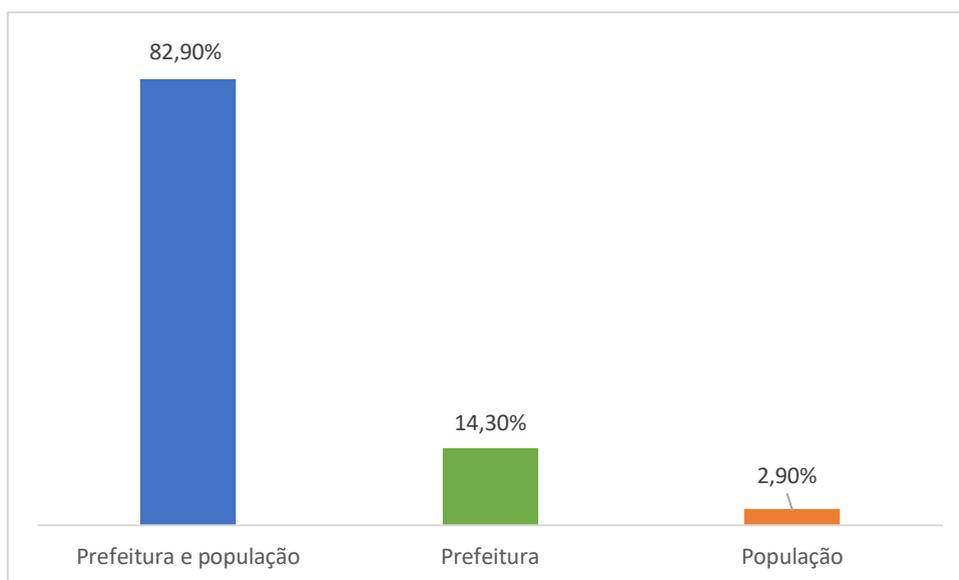
Conforme Veiga-Junior et al. (2005), o uso de plantas medicinais é milenar e mostrou que determinadas espécies apresentam substâncias potencialmente perigosas. Onde muitas delas possuem substâncias potencialmente agressivas e, por isso, devem ser utilizadas com cuidado, respeitando seus riscos toxicológicos

Esses dados reforçam a importância de realizar a correta identificação das árvores presentes na área, destacando aquelas que possuem finalidades medicinais, pois conforme Marodin; Baptista (2001), a identificação botânica é fundamental, dado que espécies diferentes com características morfológicas semelhantes são conhecidas popularmente pelo mesmo nome e uma mesma espécie recebe mais de um nome popular, devido a sua ação ou características morfológicas. Podendo acarretar prejuízos aos usuários das plantas, pois é um fato que existe variação nos constituintes químicos que as compõem.

5.5.4 CONCEPÇÃO DA RESPONSABILIDADE E CONSCIÊNCIA

A Figura 13 mostra o conhecimento pretérito da população sobre o órgão que é responsável pela arborização urbana municipal.

Figura 13: Concepção da responsabilidade da arborização.



Fonte: Autora (2021).

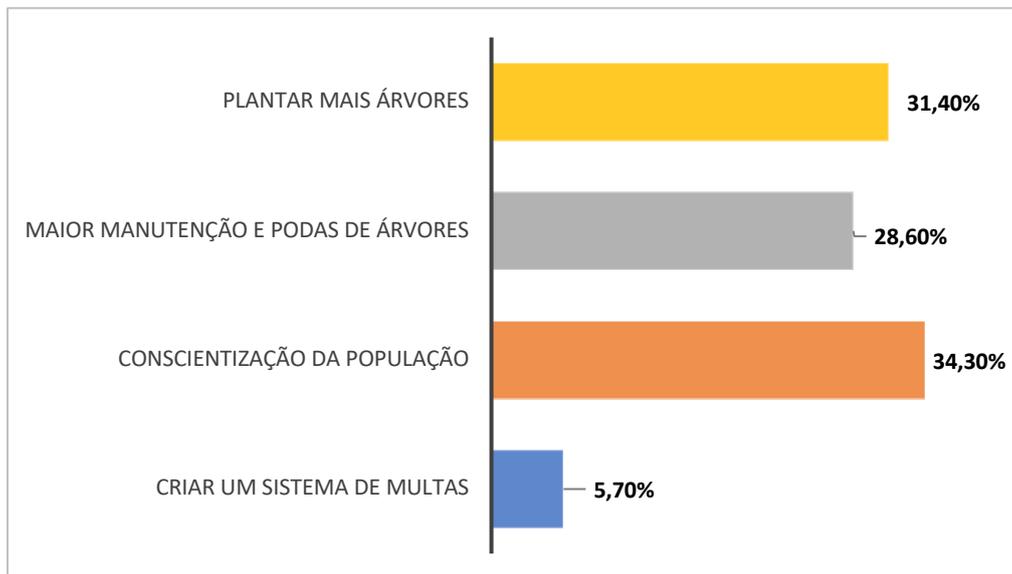
Conforme Malavasi; Malavasi (2001), é de responsabilidade das prefeituras municipais a execução e manutenção da arborização urbana. Nesse sentido, é função da população efetuar cortes e podas regulares das espécies arbóreas plantadas nas áreas do seu imóvel para que não causem danos nos patrimônios públicos e privados.

De acordo com Blum et al. (2008), é de fundamental importância que os técnicos responsáveis, a prefeitura e a própria população estejam conscientes sobre

os problemas de espécies invasoras assim podendo evitar que ocorram novas introduções que possam mais tarde acarretar invasão biológica.

Nesse contexto, a Figura 14 mostra a opinião pública sobre o que a população acredita que poderia ser feito para a melhoria da arborização na cidade.

Figura 14: Melhorias que podem ser aplicadas a arborização.



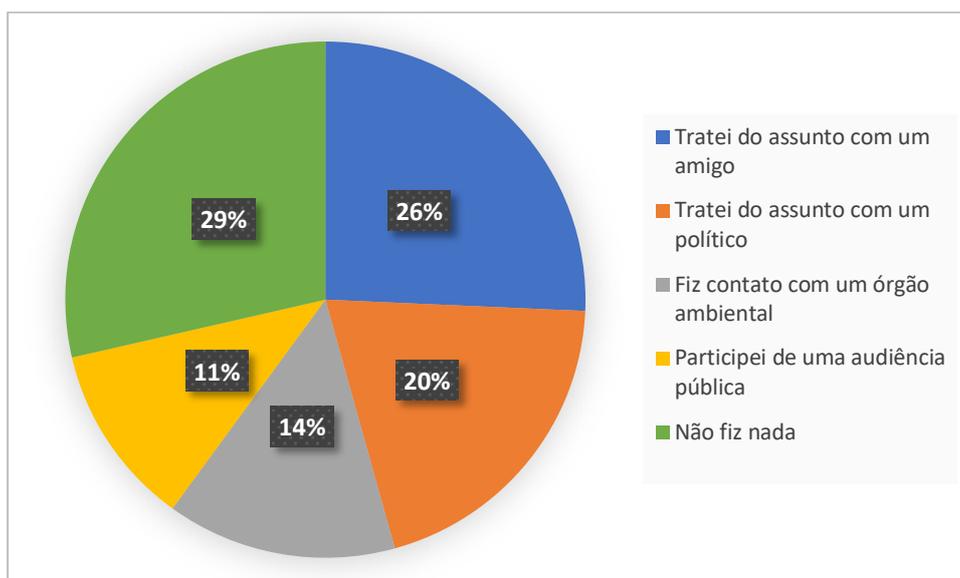
Fonte: Autora (2021).

Dessa forma, 34,30% dos entrevistados acreditam que a conscientização da população ajudaria na melhora da arborização na cidade. Em contrapartida 31,40% concordam que o plantio de mais árvores seria benéfico a arborização. Por fim 28,60% consentem que uma maior manutenção e podas regulares ajudaria nas melhorias relacionadas a arborização urbana e 5,70% creem que criar um sistema de plantio de mudas proporcionaria essa melhoria para o município de São Raimundo das Mangabeiras.

Segundo Rossato et al. (2008), para melhorar a estratégia da arborização urbana é necessário que haja implementação de um plano diretor municipal que contemple, de forma elaborada e coordenada pelas prefeituras de cada município, as principais regras, fazendo acompanhamento e controle de maneira efetiva.

Ainda nos questionários aplicados, os entrevistados foram questionados sobre quais tipos de atitudes são tomadas quando os mesmos notam problemas ambientais no município relacionados com a arborização.

Figura 15: Atitudes tomadas pela população entrevistada quando existe problemas com arborização urbana.



Fonte: A Autora (2021).

A figura 10, mostra que 29% não fizeram nada; 26% trataram do assunto com um amigo; 20% trataram do assunto com um político; 14% fizeram contato com um órgão ambiental e 11% participaram de uma audiência pública.

Como visto no trabalho de Locastro et al. (2017), a forma de solucionar os problemas causados pela arborização municipal é recomendado que o gestor municipal faça o uso de técnicas aplicáveis como: emprego de espécies com potencial florístico e/ou frutífero, utilização de resíduos da poda em benefício da própria arborização, plantio de espécies com porte compatível às dimensões existentes no local, além do manejo estruturado na elaboração de um plano de arborização.

Conforme Santos et al. (2015), acredita-se que para a solucionar os problemas relacionados a arborização urbana existe a necessidade de ser incluído planos de Educação Ambiental nos programas de arborização urbana, nos quais a população possa participar diretamente das ações de implantação e manutenção da arborização na cidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados referentes a arborização do Bairro Centro do município de São Raimundo das Mangabeiras-MA mostraram que a composição florística é composta por 353 espécies arbóreas e para qualificar as árvores existentes na área de acordo com as regras de taxonomia botânica.

A classificação das espécies arbóreas da área apresenta grande partes dos indivíduos arbóreas sendo exóticos evidenciando a espécie Nim (*Azadirachta indica*)

e também possui espécies nativas como Oiti (*Licania Tomentosa*) e o Ipê (*Handroanthus sp*), a falta de diversidade de espécies é notada, uma vez que no inventário de arborização da área de estudo evidenciou-se que poucas espécies estão presentes, além de maioria ser exótica, necessitando um estudo a longo prazo visando estabelecer medidas de implementação de novas espécies que sejam apropriadas para o município.

A grande maioria dos indivíduos arbóreos da cidade estão em situação irregular, como contanto com fiações elétricas e de telefonia, causando danos estruturais em canteiros e calçadas, árvores situadas no meio das avenidas ou ruas e até mesmo árvores mortas, carecendo de um manejo adequado para a manutenção e adequação da arborização nesses locais.

Espera-se que o trabalho colabore para produção de dados, em razão de que o município de São Raimundo das Mangabeiras necessita da criação de uma política voltada a conservação e implementação de novas áreas verdes, e da manutenção de áreas já existentes, procurando proporcionar melhores condições socioambientais para seus habitantes, através da elaboração de um Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) que contemple ações permanentes e de curto, médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 1994. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos (NBR 9050: 2004, válida a partir de 30/6/04). 2004.

AHERN, J. From Fail-safe to Safe-to-fail: Sustainability and Resilience in the New Urban World. **Landscape and urban Planning**, v. 100, n. 4, p. 341-343, 2011.

ALBERTIN, R. M. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 128-148, 2011.

ALVEY, A. A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 5, p. 195-201, 2006.

ANDRADE, D.;C.; ROMEIRO, A.;R. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e bem-estar humano. **Texto para Discussão**. IE/UNICAMP, Campinas, n. 155, fev. 2009.

BARBEDO, A. S.; BIANCHI, C. G.; KELLER, L. R.; ORTEGA, M. G.; ORTEGA, S. E. H. Manual técnico de arborização urbana. **Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente**, p. 45, 2005.

BARROS, E. F. S.; GUILHERME, F. A. G; CARVALHO, R. S. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**, v. 34, p. 287-295, 2010.

BATISTEL, L. M.; DIAS, M. A. B.; MARTINS, A. S.; DE MORAIS RESENDE, I. L. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana nos bairros Promissão e Pedro Cardoso, Quirinópolis, Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 3, p. 110-129, 2009.

BENINI, S. M.; MARTIN, E. S. Decifrando as Áreas Verdes Públicas. **Revista Formação**, v. 2, n. 17, p. 63-80, 2010.

BLUM, C. T.; BORGIO, M.; SAMPAIO, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 2, p. 78-97, 2008.

BONONI, V. L. R. **Curso de Gestão Ambiental**. Controle Ambiental de Áreas Verdes. Barueri-SP: Manoli, 2004. p. 213-255.

BRASIL, Lei 5788/90. Estatuto da Cidade. Presidente da República em 10 de julho de 2001.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº1435, de 13 de março de 2019. Disponível em:<

<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2193788>> Acesso em 06 jun 2021.

CAICHE, D. T.; PERES, R. B. Avances y límites de la regulación de los bosques urbanos en ciudades brasileñas: por una política nacional de bosques urbanos. In: FORUM LATINOAMERICANO DE FLORESTAS URBANAS, 2., 2019. Bogotá. Anais... Bogotá: Universidade Javierana, 2019. P. 316.

CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F.; ROCHA, F. C. L. Plantas dos espaços livres da Reitoria da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 1, p. 126-129, 2011.

CAVALCANTI, M. L. F.; DANTAS, I. C.; SILVA, G.; COSTA, L.; BARROS, M.; LIRA, R. Identificação dos vegetais destinados a ornamentação de praças, parques e creches em Campina Grande, PB. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 1, 2004.

COUTTS, A. M.; WHITE, E. C.; TAPPER, N. J.; BERINGER, J.; LIVESLEY, S. J. Temperature and human thermal comfort effects of street trees across three contrasting street canyon environments. **Theoretical and applied climatology**, v. 124, n. 1-2, p. 55-68, 2016.

CRUZ, R. B.; MARIANO, R. D. S.; PEREIRA, M. Inventário de arborização de 12 praças no município de Ituverava-SP. **Nucleus**, v. 5, n. 1, p. 1-13, 2008.

DA CIDADE, Estatuto. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os artigos**, v. 182, 2001.

DA FONSECA, S. F., DOS SANTOS, D. C., TRINDADE, W. M. Técnicas de geoprocessamento aplicadas na classificação e avaliação da distribuição das espécies arbóreas nas praças de Buritizeiro/MG. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 109-122, 2014.

DA SILVA, A. D. P.; DOS SANTOS, A. F.; DE 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.

DE MELO MESSIAS, E. B.; DOS SANTOS, I. K.; DOS SANTOS, M. I. G.; DOS SANTOS LIRA, T. P.; BRITO, D. R. Diagnóstico sobre a arborização urbana do município de Maribondo-AL. **Diversitas Journal**, v. 4, n. 3, p. 749-763, 2019.

DOS 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. **Ciência Florestal**, v. 25, p. 751-763, 2015.

DUARTE, T. E. P. N.; ANGEOLETTO, F.; SANTOS, J. W. M. C.; DA SILVA, F. F.; BOHRER, J. F. C.; MASSAD, L. Reflexões sobre arborização urbana: desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 327-341, 2018.

FARIA, D. C.; DUARTE, J. M. D. A.; PINTO, D. M.; ALMEIDA, F. S. Arborização urbana no município de Três Rios-RJ: espécies utilizadas e a percepção de seus

benefícios pela população. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 2, p. 58-67, 2013.

GERAIS-CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS. Manual de arborização. **Belo Horizonte: CEMIG/Fundação Biodiversitas**, 2011.

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. D. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). **Caminhos de Geografia**, v. 4, n. 10, 2003.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@-7.0254592,-45.4754304,14z?hl=pt-BR>. Acesso em: 10 jun. 2021.

GRAY, G. W; DENEKE, F. J. **Urban forest**. New York: John Wiley, 1978. 279 p.

GREY, G. W., DENEKE, F. J. **Urban forestry**. New York, Jhon Wiley e Sons, (2011).

HOSTER, H. R. Sobre a Situação das Árvores de Rua em Hanover, Experiência com um Cadastro de Árvores e Indicações para a Regulamentação da Proteção às árvores. In: "Naturshultz Und Landschaftsplanung, Zeitschrift fur Angewandte Okologie". Ed. Eugen Ulmer, Rep. Fed. Da Alemanha, nº 2, Março/Abril, 1991.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas Digital Brasileiro 1. Censo de 2010.

LIMA, R. M. C.; JUNIOR, M. C. S. Inventário da arborização urbana implantada na década de 60 no Plano Piloto, Brasília, DF. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.4, p.110-127, 2010.

LOCASTRO, J. K.; MIOTTO, J. L.; ANGELIS, B. L. D. D.; CAXAMBU, M. G. Avaliação do uso sustentável da arborização urbana no município de Cafeara, Paraná. **Ciência Florestal**, v. 27, p. 549-556, 2017.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Instituto Plantarum, 1992a.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Instituto Plantarum, 1998b.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Instituto Plantarum, 2000c.

MACHADO, R R. B.; MEUNIER, I. M. J.; DA SILVA, J. A. A.; CASTRO, A. A. J. F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 1, n. 1, p. 10-18, 2006.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. D. M. Avaliação da arborização urbana pelos residentes-estudo de caso em Mal. Cândido Rondon, Paraná. **Ciência Florestal**, v. 11, p. 189-193, 2001.

MARODIN, S. M.; BAPTISTA, L. R. M. O uso de plantas com fins medicinais no município de Dom Pedro de Alcântara, Rio Grande do Sul, Brasil. Botucatu: **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 4, n. 1, p. 57-68, 2001.

MELO, J. T.; AGOSTINI, T.S. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074667/annonna-crassiflora-araticum>>. Acesso em: 08 ago. 2021

MENEGHETTI, G. I. P. Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da Orla Marítima do município de Santos, SP. **Escola Superior Agrícola" Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba**, p. 98, 2003.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226p.

MORAES, L. A.; MACHADO, R. R. B. A arborização urbana do município de Timon/MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 4, p. 80-98, 2015.

MORO, M. F.; CASTRO, A. S. F.; ARAÚJO, F. S. Composição florística e estrutura de um fragmento de vegetação savânica sobre os tabuleiros pré-litorâneos na zona urbana de Fortaleza, Ceará. **Rodriguésia**, v. 62, p. 407-423, 2011.

MULLANEY, J.; LUCKE, T.; TRUEMAN, S. J. A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments. **Landscape and Urban Planning**, v. 134, p. 157-166, 2015.

NESPOLO, C. C. C. Planos diretores de arborização urbana: necessidade de incorporação na legislação brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba – PR, v.15, n.2, p. 42-55, 2020.

NETO, E. M. L.; MELO, R. Comportamento e características das espécies arbóreas nas áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, v. 7, n. 1, 2011.

NUNES, M. **Avaliação das necessidades de manejo e compatibilização entre a arborização de ruas e redes de energia em Apucarana e Cascavel – Paraná**. Curitiba, 1995. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1995.

OLIVEIRA, L.M.; SANTOS, A. F.; SOUZA, P. A.; ALVES, K. C. C. L. F.; GIONGO, M. Diagnóstico da arborização nas calçadas de Gurupi, TO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, n. 1, p. 105-121, 2017.

PEREHOUSKEI, N. A.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas Verdes e Saúde: paradigmas e experiências. **Revista Diálogos & Saberes**, v. 8, n. 1, 2012.

PINHEIRO, R. T.; MARCELINO, D. G.; MOURA, D. R. Composição e diversidade arbórea nas quadras urbanizadas de Palmas, Tocantins. **Ciência Florestal**, v. 30, p. 565-582, 2020.

PIRES, N.;A.;M.;T.; MELO, M. S.; OLIVEIRA, D. E.; SANTOS, S. X. Diagnóstico da arborização urbana do município de Goiandira, Goiás. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 537-539, 2007.

PORTO, L. P. M. P.; BRASIL, H. M. S. (Ed.). **Manual de orientação técnica de arborização urbana de Belém: guia para planejamento, implantação e**

manutenção da arborização em logradouros públicos. Universidade Federal Rural da Amazonia, 2013.

REID, W. V.; MOONEY, H.A.; CROPPER, A.; CAPISTRANO, D.; CARPENTER, S. R.; CHOPRA, K.; DASGUPTA, P.; DIETZ, T.; DURAIAPPAH, A.K.; HASSAN, R.; KASPERSON, R.; LEEMANS, R.; MAY, R.M.; MCMICHAEL, A. J.; PINGALI, P.; SAMPER, C.; SCHOLLES, R.; WATSON, R.T.; ZAKRI, A.H.; SHIDONG, Z.; ASH, N.J.; BENNETT, E.; KUMAR, P.; LEE, M. J .; RAUDSEPP-HEARNE, C.; SIMONS, H.; THONELL, J.; ZUREK, M. B. **Ecosystems and human well-being-Synthesis: A report of the Millennium Ecosystem Assessment.** Island Press, 2005.

RESENDE, R.O. Estudo da espécie *Curatella americana* L – (Lixeira) utilizada como bioindicador em região aurífera do distrito de Cangas-Poconé-MT. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, vol. 11, núm. 2, 2011, pp.48-63.

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

RICHARDSON, D.M.; PYŠEK, P.; REJMÁNEK, M.; BARBOUR, M. G.; PANETTA, F. D.; WEST, C. J. Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions. **Diversity and Distributions**, v. 6, p. 93-107. 2000.

RODRIGUES, J. B.; FREITAS, S. J. N.; ALVES, B. S.; SILVA, J. C. A.; CANTANHEDE, K. M. C.; SANTOS, G. M. S. Aplicação de geotecnologias para análise e interpretação dos focos de queimadas no município de São Raimundo das Mangabeiras/MA. **Nature and Conservation**, v. 13, n. 4, p. 123-127, 2020.

ROSSATTO, D. R.; TSUBOY, M. S. F.; FREI, F. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 3, p. 1-16, 2008.

SANTOS, A. A. M.; AMORIM, H. S.; DEREZYNSKI, C. P. Investigação do fenômeno ilha de calor urbana através da utilização da placa Arduino e de um sítio oficial de meteorologia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, 2016.

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. **Ciência Florestal**, v. 25, p. 751-763, 2015.

SANTOS, E. **Avaliação quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica da Região Administrativa Centro-Sul de Belo Horizonte –MG.** Viçosa, MG: UFV, 2001. 219p Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa.

SCHALLENBERGER, L. S.; MACHADO, G. O. Inventário da Arborização na Região Central do Município de Manguelina – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 1, p. 54-64, 2013.

SHAMS, J. C. A.; GIACOMELI, D. C.; SUCOMINE, N. M. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 4, p. 01-16, 2009.

SILVA, D. A. D. Avaliação quali-quantitativa da mangueira (*Mangifera indica* L.) na arborização viária e percepção dos moradores da cidade de Belém-PA. 2015.

SILVA, L. M. Reflexões sobre a identidade arbórea das cidades. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 3, 2008, p. 65-71.

STRINGHETA, A. C. O. Arborização urbana no Brasil. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa, v. 3, p. 9-11, 2005.

VEIGA-JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura? São Paulo: **Química Nova**, v.28, n.3, p.519-528, 2005.

VELOSO, M. D. D. M.; DE LIMA BRAGA, L.; RODRIGUES, P. M. S.; SANTOS, M. R.; MIRANDA, W. O.; BRANDÃO, D. O.; NUNES, Y. R. F. Caracterização da arborização urbana em três ambientes na cidade de Montes Claros, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 2, p. 118-133, 2015.

ZAMPRONI, K.; BIONDI, D.; MARIA, T. R. B.; C. LOUVEIRA, F. A. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Bonito, Mato Grosso do Sul. **Floresta**, v. 48, n. 2, p. 235-244, 2018.