



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

RAYSSA KELLEN DOS SANTOS COSTA

**ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DO TRECHO REVITALIZADO DA AVENIDA
DOS HOLANDESES, NOS MUNICÍPIOS DE SÃO LUÍS E SÃO JOSÉ DE
RIBAMAR-MA**

SÃO LUÍS – MA

2023

RAYSSA KELLEN DOS SANTOS COSTA

**ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DO TRECHO REVITALIZADO DA AVENIDA
DOS HOLANDESES, NOS MUNICÍPIOS DE SÃO LUÍS E SÃO JOSÉ DE
RIBAMAR-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA e ao
Centro de Ciências Agrárias no Curso de Engenharia
Agrônômica, como requisito para obtenção do grau de
Engenheira agrônômica.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ariadne Enes Rocha

SÃO LUÍS – MA

2023

Costa, Rayssa Kellen dos Santos.

Análise da arborização do trecho revitalizado da avenida dos Holandeses, nos municípios de São Luís e São José de Ribamar - MA/ Rayssa Kellen dos Santos Costa. – São Luís, 2023.

42 f.

Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual do Maranhão, 2023.

Orientadora: Profa. Dra. Ariadne Enes Rocha.

1.Paisagismo. 2.Planejamento urbano. 3.Planejamento. I.Título.

CDU: 711.4(812.1)

RAYSSA KELLEN DOS SANTOS COSTA

**ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DO TRECHO REVITALIZADO DA AVENIDA
DOS HOLANDESES, ILHA DE SÃO LUIS – MA**

Monografia apresentado ao Curso de Agronomia
da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA,
para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ariadne Enes Rocha.

Aprovado em: 21/ 07/ 2023

BANCA EXAMINADORA

Ariadne Enes Rocha (Orientadora)
Doutora em Agronomia - CCA - UEMA

Elienê Pontes de Araújo
Mestra em Sensoriamento Remoto

Maria Izadora Silva Oliveira
Engenheira Agrônoma

Dedico a Deus e a minha família por estar
ao meu lado em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Quero primeiramente agradecer a Deus por ter me proporcionado chegar até aqui, em segundo lugar, minha família em especial minha mãe Silvana Santos, e meu pai, Mauricélio Andrade que esteve comigo em todos os momentos. Sou muito grata a vocês pela oportunidade, por todo apoio, paciência, compreensão e pelo incentivo para que eu nunca desistisse da minha formação.

Também não poderia deixar de agradecer a todos os professores por todo conhecimento que me foi repassado e que contribuiu para o meu crescimento profissional.

Quero agradecer a minha orientadora, professora Ariadne Enes, pela confiança e pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

A minha colega Isadora Oliveira por todo auxílio na execução deste trabalho.

Gratidão pela minha amiga Thaismara Viana pelo companheirismo durante todo processo de minha formação, a Manuelle Andrade por toda ajuda e a todos aos meus colegas que fizeram parte desta jornada.

A todos de modo geral que contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui.

“Trabalhe em uma coisa de cada vez até terminá-la. Não fique nervoso. Trabalhe com calma, alegremente e de forma prudente sobre o que estiver na mão. Plante uma semente a cada dia, em vez de adicionar fertilizantes.”

Henry Miller

RESUMO

O planejamento da arborização no canteiro central de avenidas é de suma importância, principalmente quando se trata de uma via de grande fluxo de veículos. Diante deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma avaliação quali-quantitativa da arborização do canteiro central da Avenida dos Holandeses, iniciando no Araçagy e finalizando no cruzamento do Caolho. O levantamento de dados florístico foi realizado no período de maio à junho de 2023, considerando todos os indivíduos plantados no canteiro central e rotatória em um percurso de 7,6 Km na extensão revitalizada. Com auxílio de uma ficha de campo foi possível o preenchimento de todos os dados relevantes de cada indivíduos. Foram registrados 181 indivíduos sendo 11 famílias distintas e 19 espécies, com predominância de 72,93% das espécies de origem nativa. Em relação a análise qualitativa observou-se que apenas dois indivíduos estão em conflito com a rede elétrica, sendo necessário um manejo de poda de segurança constante para livrá-las da fiação e que 96% dos indivíduos estão em boas condições fitossanitárias. O presente trabalho mostrou que grande parte do canteiro central estar desprovida de vegetação, na proporção de uma árvore a cada 41,9 m, sendo necessário um olhar mais clínico por parte do poder público, para que seja realizado um replanejamento do paisagismo urbano neste ambiente.

Palavra-Chave: Paisagismo, Planejamento urbano, Planejamento.

ABSTRACT

The planning of afforestation in the central median of avenues is of paramount importance, especially when it comes to a road with a large flow of vehicles. Given this context, the present work aimed to carry out a qualitative and quantitative assessment of the afforestation of the central median on Avenida dos Holandeses, starting at Araçagy and ending at the Caolho intersection. The floristic data collection was carried out from May to June 2023, considering all individuals planted in the central bed and roundabout in a 7,6 km route in the revitalized extension. With the help of a field form, it was possible to fill in all the relevant data for each individual. A total of 181 individuals were registered, 11 distinct families and 19 species, with a predominance of 72,93% of species of native origin. Regarding the qualitative analysis, it was observed that only two individuals are in conflict with the electrical network, requiring constant safety pruning management to free them from the wiring and that 96% of the individuals are in good phytosanitary conditions. The present work showed that a large part of the median site is devoid of vegetation, in the proportion of one tree every 41,9 m, requiring a more clinical look by the public authorities, so that a replanning of the urban landscaping in this environment is carried out.

Keywords: Landscaping, Urban planning, Planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da avenida dos Holandeses, no trecho do cruzamento do Caolho (-2.48902, -44.23921) ao Araçagy (-2.473145, -44.175768).....	19
Figura 2 – Medição da circunferência na altura do peito (1), altura fuste (2), altura do total (3) de indivíduos amostrados no canteiro central da Avenida dos Holandeses, 2023.....	20
Figura 3 – Medição transversal e longitudinal das copas dos indivíduos amostrados no canteiro central da Avenida dos Holandeses, São Luís – MA.....	21
Figura 4 – Vista do Canteiro Central da Avenida dos Holandeses no Município de São José de Ribamar – MA, 2023.....	25
Figura 5 – Vista do Canteiro Central da Avenida dos Holandeses no Município de São Luís – MA, 2023.	26
Figura 6 - Origem das espécies do canteiro central nos municípios de São Luís e São José de Ribamar – MA.....	28
Figura 7 – Porte arbóreo dos indivíduos amostrados no canteiro central da avenida dos Holandeses dos municípios de São José de Ribamar e São Luís – MA 2023.....	29
Figura 8 - Disposição dos valores médios que caracterizam o porte das árvores, de altura total e altura do fuste do canteiro central da Avenida dos Holandeses nos municípios de São José de Ribamar e São Luís – MA, 2023.....	30
Figura 9 - Disposição da fiação nas árvores no canteiro central da Avenida dos Holandeses nos municípios de São José de Ribamar e São Luís – MA, 2023.....	31
Figura 10 – Indivíduos arbóreos no canteiro central sem fiação (1), com presença de fiação no meio da copa (2) no município de São Luís, fiação abaixo da copa no município de São José de Ribamar (3).....	32

Figura 11 – Raízes expostas no canteiro central (1) no município de São Luís, (2) no município de São José de Ribamar – MA.....33

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Distribuição do número de indivíduos presentes no canteiro central da Avenidas dos Holandeses nos municípios de São Luís e São José de Ribamar – MA.....	22
Tabela 2 - Relação de espécies por família amostradas do canteiro central da Avenida dos Holandeses no percurso do Araçagy (São José de Ribamar) até o cruzamento do Caolho (São Luís).	22
Tabela 3 – Relação de espécie, número de indivíduos e frequência relativa (%), de indivíduos amostrados no canteiro central da Avenida dos Holandeses - MA.....	23
Tabela 4 – Distribuição das espécies no canteiro central da Avenida dos Holandeses por Municípios – MA.	26
Tabela 5 - Origem das espécies no canteiro central dos Municípios de São Luís e São José de Ribamar na Avenida dos Holandeses – MA 2023.	27
Tabela 6 – Porte arbóreo dos indivíduos amostrados no canteiro central da Avenida dos Holandeses dos municípios de São José de Ribamar e São Luís - MA.....	29
Tabela 7 - Distribuição e condições fitossanitárias dos indivíduos do canteiro central da Avenida dos Holandeses, dos municípios de São José de Ribamar de São Luís – MA.....	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Importância das árvores no ambiente urbano	15
2.2	Arborização urbana.....	17
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1	Caracterização da área de estudo	19
3.2	Procedimento metodológico	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
4.1	Avaliação quantitativa	21
4.2	Da origem das espécies.....	27
4.3	Do porte dos indivíduos.....	28
4.4	Avaliação qualitativa	30
5	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS.....	34
	APÊNDICE A	41

1 INTRODUÇÃO

A arborização presente em calçadas ou canteiros centrais de avenidas são as vegetações mais próximas da população urbana, entretanto estão sujeitas à falta de conscientização ambiental da população, iniciativas mal planejadas de implantação por parte da comunidade do entorno e dos órgãos públicos.

O planejamento da arborização no canteiro central de avenidas é de suma importância, principalmente quando se trata de uma via de grande fluxo de veículos, sendo essencial que para a sua realização seja levado em consideração o paisagismo como ciência e o cuidado nas escolhas de espécies, de forma que se adeque no ambiente afim de evitar problemas futuros. O estabelecimento adequado da arborização urbana não se restringe ao simples plantio de árvores em vias, praças e jardins, mas deve obedecer a critérios técnico-científicos, visando atingir objetivos específicos na ornamentação, melhoria climática, conservação da biodiversidade, entre outros (MELO; MEUNIER, 2017).

A implantação e o desenvolvimento de áreas verdes nos centros urbanos desempenham funções sociais, econômicas e ambientais, sendo a arborização urbana cada vez mais valorizada como estratégia para aumentar o conforto ambiental (LIMA, 2009). Schuch (2006), acredita que a arborização viária é uma parte importante no arranjo de áreas verdes urbanas e desempenha um papel importante na manutenção da qualidade ambiente urbano.

Devido à falta de atenção, observa-se com frequência, implantações de árvores de grande porte em locais inadequados, gerando assim grandes transtornos no local, principalmente pelo fato de algumas espécies serem protegidas por lei, segundo BIONDI e ALTHAUS (2005) o uso de cobertura vegetal na área do canteiro é polêmico, pois podem ocorrer prejuízos às árvores conforme a espécie de forração utilizada, pela ocorrência de competição por nutrientes e água.

As problemáticas mais comuns presentes na arborização estão relacionadas à falta de planejamento ou baixo nível de conhecimento técnico adequado para o manejo de árvores (MARIA, 2017). Em decorrência da falta de planejamento os danos causados pelas árvores podem ser observados, por exemplo, em: perda do patrimônio estrutural, como calçadas, rede elétrica e edificações; comprometimento dos serviços urbanos, como livre circulação e fornecimento de energia elétrica; prejuízos logísticos e financeiros, pela necessidade de adequação da vegetação ao mobiliário urbano (ZARDIN et al., 2018;

SOUZA, BITTENCOURT; MARTINI, 2020; PINHEIRO; MARCELINO; MOURA, 2021).

Por outro lado, a partir de um bom planejamento e medidas de conservação, os canteiros centrais exercem a função de corredores ecológicos, propiciando aumento na qualidade de vida para a população (DANTAS e SOUZA, 2004; BOBROWSKI et al., 2009).

A arborização urbana destaca-se como uma importante estratégia, pois caracteriza-se como a inserção de um conjunto de árvores no contexto urbano (SILVA; SOUZA, 2020). Com o propósito de obter conhecimento da parte arbórea do canteiro central da Avenida dos Holandeses, nesse estudo foi possível realizar o levantamento de espécies existente nesse local assim como a identificação dos problemas que nela possam existir. Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo realizar uma avaliação quantitativa e qualitativa da arborização do canteiro central da Avenida dos Holandeses, iniciando no Araçagy e finalizando no cruzamento do Caolho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância das árvores no ambiente urbano

A arborização está cada vez mais presente no meio urbano, segundo Silva; Cardoso; Raphael, (2012) a arborização é um dos elementos mais importantes que compõem o ambiente urbano e, é fundamental para a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Segundo Loboda & De Angelis (2005), as áreas verdes públicas são elementos imprescindíveis para o bem-estar da população, pois influencia diretamente a saúde física e mental. Dada sua localização, as árvores oferecem inúmeros benefícios ambientais, como também serviços ecossistêmicos para os cidadãos que habitem e frequentem aquelas áreas (TONETTI e NUCCI, 2012).

A arborização modifica a paisagem urbana e contribui na conservação da biodiversidade ao abrigar e alimentar a fauna, melhora o conforto térmico ao tornar o ar mais úmido o que reduz a necessidade de climatização artificial no ambiente, combate à poluição do ar e reduz o ruído em áreas urbanas (DUARTE et al. 2018).

OLIVEIRA et al., (2019) lista os principais benéficos tanto ambientais como sociais em que a presença das árvores proporciona para a paisagismo urbano: a) abrigo a fauna; b) melhoria do microclima por meio da amenização da temperatura e controle da umidade atmosférica; c) atuam na mitigação das mudanças climáticas pois contribuem

para o sequestro de CO₂; d) são essenciais no ciclo hidrológico e; e) melhoram a estética da cidade.

Por outro lado é perceptível a ausência da flora no meio das comunidades devido as diversas desvantagens, como cita Duarte et al. (2017) é muito importante frisar os danos que causam a deficiência de arborização, como forma de conscientização, os autores afirmam que as consequências negativas da falta de vegetação no meio urbano desencadeiam o aumento da impermeabilização do solo, aumento da poluição do ar pela queima de combustíveis fósseis, aumento dos riscos de enchentes, aumento no consumo de energia, desvalorização imobiliária, inundações e, por conseguinte, perdas na qualidade ambiental urbana.

No Brasil, na maioria das vezes, a expansão urbana é acompanhada da falta de planejamento no uso do solo, o que acarreta em déficit de áreas verdes e desequilíbrio ambiental com bolsões de calor em função de alterações térmicas (ESTÊVEZ; NUCCI, 2015).

De acordo com MORAES e MACHADO (2014), em qualquer cidade, a arborização deve ser o resultado de um planejamento criterioso, visando priorizar a flora nativa e levando em consideração todos os elementos bióticos e abióticos que fazem parte integral do ambiente urbano para garantir que não haverá conflitos futuros entre o desenvolvimento das árvores e a infraestrutura construída. Dessa maneira, planejar a arborização é fundamental para a melhoria do espaço urbano (PINHEIRO; SOUZA, 2017).

Após o planejamento adequado, realiza-se o plantio de espécies florestais arbóreas e arbustivas, observando o espaço disponível em conformidade com as características ecológicas das espécies de modo que não ocasione conflitos com estruturas urbanas, tais quais: fiações elétricas, calçadas, encanamentos, telhados, muros e demais estruturas urbanas (DOS SANTOS et al., 2018).

Planejar a arborização de ruas, resumidamente, é escolher a árvore certa para o lugar certo, a partir do uso de critérios técnico-científicos para o estabelecimento da arborização nos estágios de curto, médio e longo prazo (Biondi e Althaus, 2005).

A quantidade de árvores não pode ser vista como um valor absoluto e isolado em si, mas sim, como um ponto de reflexão sobre a forma de planejamento da arborização (SOARES et al., 2021).

Lima Neto et al. (2021), em análise de índices ecológicos da arborização de ruas afirmaram que alto número de espécies e a pouca frequência, demonstram que é possível

que a maioria dos plantios tenha sido feito por moradores e não pela prefeitura. É importante ressaltar que a competência para execução e manutenção dos projetos de arborização urbana são previstas para serem realizadas pelas prefeituras municipais, em seus planos diretores (CARVALHO et al., 2020).

O planejamento e a escolha de espécies são etapas indispensáveis para que a arborização seja capaz de desempenhar suas funcionalidades, além disso, a seleção de espécies depende do local de onde serão inseridas (FERNANDES et al., 2018). Dada a importância da flora no ambiente urbano, é essencial que seja realizado um inventário da arborização urbana para promover a readequação da arborização de áreas de lazer, de ruas e avenidas, para promover o bem estar da população residente e fornecer serviços ecossistêmicos (SILVA; SOUZA, 2020).

2.2 Arborização urbana

A arborização urbana pode ser considerada um instrumento de extrema importância para os centros urbanos, sendo um elemento importante para avaliar índices e indicadores na cidade, pois além de promover o equilíbrio do ambiente urbano, contribuindo nos aspectos ambientais, realizando funções indispensáveis à manutenção de serviços ambientais numa cidade, (RAMOS; NUNES; SANTOS, 2020).

Apesar de ser indispensável, geralmente a arborização é um fator negligenciado no contexto do desenvolvimento urbano, podendo estar ausente ou ser realizada de maneira inadequada (BARGOS; MATIAS, 2011).

Embora seja reconhecida a importância da arborização urbana, geralmente a maioria das cidades brasileiras não possui um planejamento ou estudos mais aprofundados acerca da composição vegetal implantada, dos impactos promovidos pelo uso de espécies exóticas e manuais de boas práticas para a implantação de espécies nos centros urbanos (BIONDI; BOBROWSKI, 2014).

A priorização do uso de espécies nativas regionais deve ser considerada, uma vez que estas contribuem para a conservação da flora, promovem o paisagismo coerente com a vegetação regional e são mais adaptadas as condições microclimáticas locais (OSAKA; TAKENAKA; SILVA, 2016).

Atualmente, a paisagem urbana intercala áreas construídas com vegetação, onde a partir do crescimento desenfreado das zonas urbanas, a vegetação local passou a ser diretamente impactada, principalmente pela falta de políticas públicas voltadas à arborização e a preservação (PERIOTTO et al., 2016).

É pertinente conhecer as diretrizes das políticas urbanas, as ferramentas básicas para o desenvolvimento de ações efetivas de planejamento como: fragilidades, vulnerabilidade, e o uso de dados nos estudos para o planejamento urbano (MENDONÇA; LIMA, 2020).

Analisar o ambiente urbano é um passo importante para compreendê-lo em sua dinâmica e significado, a fim de proporcionar as mudanças necessárias que contemplem questões socioambientais (YU et al., 2017).

Conforme LUZ; RODRIGUES, (2014) assim que surgiram os atuais parques urbanos, transformando o ambiente das cidades, insalubre, feio e artificial, dentre estas melhorias, destaca-se a redução dos impactos causados pela urbanização acelerada, o favorecimento dos aspectos microclimáticos (aumento da área sombreada e a redução da poluição), e a contribuição com a beleza cênica local (BONAMETTI, 2020).

A manutenção da arborização, entre outras coisas, previne situações de infestações que acabam sendo um dos problemas que afetam a qualidade das árvores urbanas (Silva e Fadini 2017).

O planejamento urbano, caracteriza-se como um processo seletivo de um conjunto de ações, que são consideradas mais significativas, frente a uma problemática urbana existente, a fim de estabelecer áreas urbanas de forma mais organizadas e que condicione melhor qualidade de vida (PAULA, 2016). O planejamento urbano feito de maneira inadequada leva a mudanças drásticas na qualidade de vida da população, devida, entre outras coisas, às mudanças no microclima (CORREIA FILHO, 2021).

As causas relacionadas ao mau planejamento segundo PEREIRA et al., (2011) e ALENCAR et al., (2014) são principalmente, a improvisação e aprimoramento das administrações municipais, a ausência de pessoal devidamente capacitado, o desconhecimento dos moradores que plantam sem critério técnico e a falta de trabalhos acadêmicos em arboricultura urbana.

O inventário da arborização urbana pode ser entendido como o levantamento e o registro de informações básicas de indivíduos arbóreos existentes em uma cidade, como em ruas, avenidas, praças, parques, unidades de conservação, áreas de preservação, públicas ou privadas (SANTOS, ARAGÃO, SANTANA, 2019).

Estudar e discutir a arborização urbana, o papel desse elemento no espaço urbano, suas contribuições para manutenção de serviços ecossistêmicos e qualidade e ambiental da cidade, tem se tornado necessário, pois garantem uma compreensão mais adequada sobre os problemas a serem enfrentados e permitir uma correta intervenção nos

espaços urbanos com vistas à manutenção e preservação de áreas arborizadas na cidade (BARGOS; MATIAS, 2011; JARDIM; UMBELINO, 2020).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

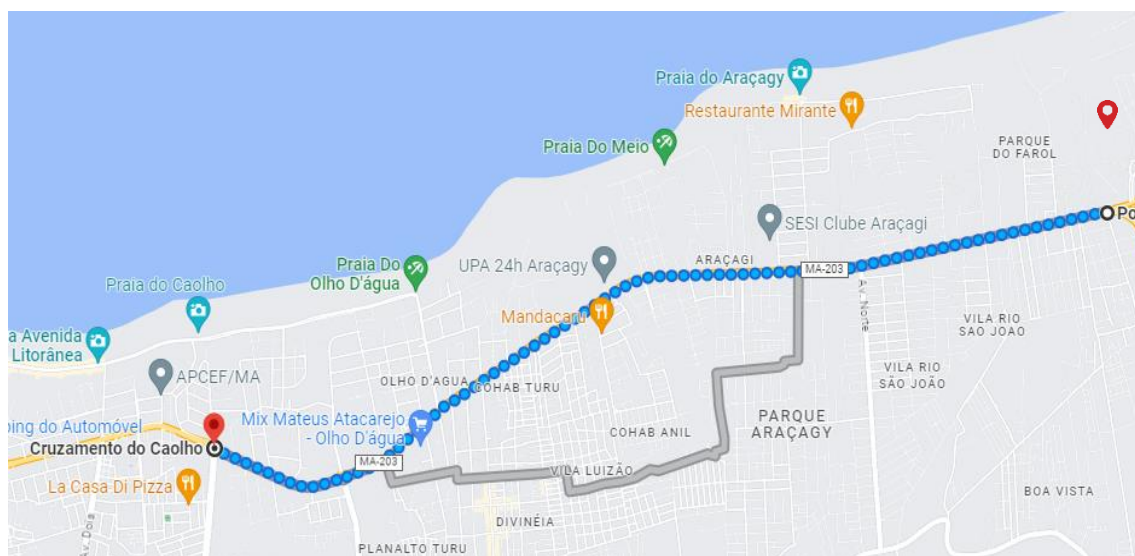
3.1 Caracterização da área de estudo

O nome dos Holandeses foi concedido em homenagem aos invasores Holandeses presentes na época da colonização da Ilha de São Luís - MA, no ano de 1641. Considerada a avenida mais cara e luxuosa de São Luís, com uma extensão de 17,9 Km, que interliga sete bairros: São Francisco, Ponta D'Areia, São Marcos, Renascença, Calhau, Olho D'Água e Araçagi.

A avenida dos Holandeses tem um grande fluxo de veículos e recentemente passou por um projeto de reestruturação, no trecho do Calhau até o Araçagi, para construção de um corredor exclusivo para ônibus BRT e outras melhorias, que teve como base um prazo de 24 meses.

No estudo em questão, o levantamento de dados florístico do canteiro central, foi realizado na extensão revitalizada da avenida dos Holandeses em um percurso de 7,6 km, iniciando no Araçagy e finalizando no cruzamento do Caolho (Figura 1).

Figura 1. Localização da avenida dos Holandeses, no trecho do cruzamento do Caolho (-2.48902, -44.23921) ao Araçagy (-2.473145, -44.175768).



Fonte: GOOGLE MAPS, 2023

3.2 Procedimento metodológico

A coleta de dados foi realizada no período de maio à junho de 2023, considerando todos os indivíduos plantados no canteiro central e rotatória presente na Avenida dos Holandeses, compreendendo espécies arbóreas de pequeno, médio e grande porte.

Para a realização do levantamento de dados florístico, fora considerado apenas indivíduos adultos e jovens, e para avaliação de caracteres qualitativo e quantitativos, utilizou-se fichas de campo específica para preenchimento de dados das espécies localizados na área de estudo.

Os dados coletados em campo foram: data de coleta, área, coordenadas geográficas, nome popular e científico da espécie, assim como sua origem (identificadas e analisada com base na literatura), presença de rede elétrica, possíveis danos na rede asfáltica, altura, altura do fuste, circunferência a altura do peito (CAP considerando a 1,30m), porte da copa (considerando os diâmetros de norte-sul e leste-oeste), qualidade de poda, condições sanitárias, e outras observação necessárias.

As medições da altura total dos indivíduos amostrados foram feitas pelo método da superposição de ângulos. Para medir a circunferência à altura do peito (1,30 m do solo) foi utilizada fita métrica, assim como para obter a altura do fuste (Figura 2).

Figura 2 – Medição da circunferência na altura do peito (1), altura fuste (2), altura do total (3) de indivíduos amostrados no canteiro central da avenida dos Holandeses, 2023.



Fonte: COSTA, (2023)

Para a medição do diâmetro da copa, com auxílio de fita métrica linear, considerando as medidas Norte-Sul e Leste-Oeste das copas para obtenção do diâmetro médio do porte arbóreo, classificando-o em copa de pequeno porte (até 3 m), médio porte (entre 3m até 7m) e grande porte (maior que 7m) (Figura 3).

Figura 3 – Medição transversal e longitudinal das copas dos indivíduos amostrados no canteiro central da Avenida dos Holandeses, São Luís – MA.



Fonte: COSTA, (2023)

Todos os dados quantitativos e qualitativos foram organizados e processados no software Microsoft Office Excel® 2016, para posterior análise e discussões. A frequência relativa das espécies coletadas e observadas foi calculada pela razão entre o número de indivíduos de cada espécie e o número total de indivíduos levantados multiplicado por 100 (ALMEIDA; NETO, 2010; SILVA et al., 2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Avaliação quantitativa

Foram registrados 181 indivíduos distribuídos no percurso de 7,6 km do canteiro central na avenida dos Holandeses do Araçagy até o cruzamento do Caolho, sendo 79 indivíduos localizados no município de São José de Ribamar e 102 indivíduos localizados no Município de São Luís, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição do número de indivíduos presentes no canteiro central da Avenidas dos Holandeses nos municípios de São Luís e São José de Ribamar – MA.

Municípios	Número de famílias	Número de espécies	Número de indivíduos
São Luís	10	15	102
São José de Ribamar	6	6	79
Total	-	-	181

Fonte: COSTA, (2023)

De acordo com a distribuição dos 181 indivíduos avaliados no local de estudo, após o levantamento quantitativo na área, a população amostrada apresentou 11 famílias distintas, dos quais 10 foram identificados no município de São Luís, sendo duas não identificadas e 6 famílias no município de São José de Ribamar. Das 19 espécies, 17 espécies foram encontradas no município de São Luís (porém duas espécies não identificadas) e 6 no município de São José de Ribamar.

Em relação ao número de espécies por família, Arecaceae apresentou o maior número de espécies (4 espécies), seguida da Fabaceae com também 4 espécies, enquanto todas as demais famílias: Anacardiaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Meliaceae e Myrtaceae, apresentaram apenas uma espécie cada, (Tabela 2).

Tabela 2 - Relação de espécies por família amostradas do canteiro central da Avenida dos Holandeses no percurso do Araçagy (São José de Ribamar) até o cruzamento do Caolho (São Luís).

Nome popular	Nome científico	Família
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
Algodão de seda	<i>Calotropis procera</i> (Aiton).	Apocynaceae
Palmeira imperial	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.)	Arecaceae
Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i> (Miller) H.E. Moore	
Palmeira Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	
Babaçu	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	
Ipê	<i>Tabebuia</i> spp	Bignoniaceae
Oitizeiro	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Chrysobalanaceae
Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae

Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i> L.	Euphorbiaceae
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Fabaceae
Acácia imperial	<i>Cassia fistula</i> , L.	
Fava de bolota	<i>Parkia platycephala</i> Benth	
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	
Castanha do Maranhão	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Malvaceae
Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Meliaceae
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae
-	Não identificada 1	Desconhecida
-	Não identificada 2	Desconhecida

Fonte: COSTA, (2023)

Quanto à frequência relativa, a espécie com maior ocorrência no canteiro central é a *Tabebuia* spp com 113 indivíduos (62,4%), *Azadirachta indica* A. Juss foi a segunda mais expressiva na área estudada com 17 indivíduos (9,4%) e *Roystonea oleracea* (Jacq.) com 14 indivíduos (7,7%), as demais espécies registraram frequência abaixo de 2,5%, cada (Tabela 3).

Tabela 3 – Relação de espécie, número de indivíduos e frequência relativa (%), de indivíduos amostrados no canteiro central da Avenida dos Holandeses - MA.

Nº	Espécie	Nº de indivíduos amostrados	Frequência relativa (%)
1	<i>Tabebuia</i> spp	113	62,4%
2	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	17	9,4%
3	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.)	14	7,7%
4	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	4	2,2%
5	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.)Glassman	4	2,2%
6	<i>Parkia platycephala</i> Benth	4	2,2%
7	<i>Calotropis procera</i> (Aiton).	4	2,2%
8	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	3	1,7%
9	<i>Mangifera indica</i> L.	3	1,7%
10	<i>Terminalia catappa</i> L.	2	1,1%
11	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	2	1,1%
12	<i>Copernicia prunifera</i> (Miller) H.E. Moore	2	1,1%

13	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	2	1,1%
14	Não identificada 2	2	1,1%
15	<i>Hevea brasiliensis</i> L.	1	0,6%
16	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	1	0,6%
17	<i>Cassia fistula</i> , L.	1	0,6%
18	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	1	0,6%
19	Não identificada 1	1	0,6%
TOTAL		181	100,00%

Fonte: COSTA, (2023)

Com 113 indivíduos, a espécie predominante no canteiro central, *Tabebuia* spp (Ipê) pertencente à família das Bignoniaceae, é uma espécie de uso ornamental muito utilizada na arborização urbana devido a sua floração exuberante. Diante da frequência expressiva de indivíduo da espécie *Tabebuia* spp, é importante enfatizar que a presença de vários indivíduos da mesma espécie na arborização pode ser mais suscetível a pragas e doenças podendo causar estragos na cobertura vegetal, minimizando assim os benefícios que as árvores fornecem para o local, como é referenciado por alguns autores como Melo et al. (2007) e Rodolfo Júnior et al. (2008) que além disso, aceitam a proposta de Grey e Deneke (1986) de ter no máximo 10 a 15% do total de indivíduos da mesma espécie em um ambiente. Segundo os autores, a área de estudo excede o padrão estabelecido por Grey (1986).

Com registro de 17 indivíduos amostrados, vale destacar a espécie *Azadirachta indica* A. Juss, embora venha sendo muito utilizada na arborização das cidades, devido a sua adaptabilidade e o seu rápido crescimento proporcionando sombreamento aos pedestres e veículos, o Nim é uma planta de origem asiática, pertencente à família Meliaceae, natural de Burma e das regiões áridas da Índia (SAXENA, 1983). Segundo MARTINEZ (2002), o Nim é conhecido há 5.000 anos e apresenta ação contra mais de 430 espécies de pragas que ocorrem em diversos países, causando múltiplos efeitos, tais como: repelência, interrupção do desenvolvimento e da ecdise, atraso no desenvolvimento, redução na fertilidade e fecundidade, e várias outras alterações no comportamento e na fisiologia dos insetos que podem levá-los a morte.

É extremamente essencial que a escolha da espécie a ser colocada no meio urbano seja realizada de forma correta e planejada, visto que o uso indevido de plantas pode

acarretar problemas futuros relacionados à população e empresas que prestam serviços de rede elétrica, esgotos, entre outros problemas, de acordo com Dantas e Souza, (2004). Dessa forma a seleção de indivíduos para compor a arborização do canteiro central é necessário considerado uma série de características das espécies como altura, raiz, resistência a pragas, porte da copa, adaptabilidade, sobrevivência, desenvolvimento no local de plantio, dentre outros critérios.

No canteiro central da avenida dos Holandeses, o Município de São José de Ribamar apresentou um total de 79 indivíduos com um percentual de 43,6% e 6 espécies, com predominância da *Tabebuia* spp (Ipê) com 54 indivíduos e da *Azadirachta indica* A. Juss (Nim) com 16 indivíduos (Figura 4). Enquanto o Município de São Luís apresentou 102 indivíduos (56,4% do total) e 19 espécies com predominância da *Tabebuia* spp (Ipê) com 59 indivíduos e da *Roystonea oleracea* (Jacq.) (Palmeira imperial) com 14 indivíduos (Figura 5) (Tabela 4).

Figura 4 – Vista do Canteiro Central da Avenida dos Holandeses no Município de São José de Ribamar – MA, 2023.



Fonte: COSTA, (2023)

Figura 5 – Vista do Canteiro Central da Avenida dos Holandeses no Município de São Luís – MA, 2023.



Fonte: COSTA, (2023)

Tabela 4 – Distribuição das espécies no canteiro central da Avenida dos Holandeses por Municípios – MA.

Espécies	São José de Ribamar	São Luís	Total
<i>Tabebuia</i> spp	54	59	113
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	16	1	17
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.)	0	14	14
<i>Mangifera indica</i> L.	0	3	3
<i>Copernicia prunifera</i> (Miller) H.E. Moore	0	2	2
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.)Glassman	0	4	4
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	0	1	1
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	0	2	2
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	0	4	4
<i>Cassia fistula</i> , L.	0	1	1

<i>Parkia platycephala</i> Benth	0	4	4
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	3	0	3
<i>Hevea brasiliensis</i> L.	0	1	1
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	1	1	2
<i>Calotropis procera</i> (Aiton).	4	0	4
<i>Terminalia catappa</i> L.	1	1	2
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	0	1	1
Não identificado 1	0	1	1
Não identificado 2	0	2	2
TOTAL	79	102	181
%	43,6%	56,4%	100,0%

Fonte: COSTA, (2023)

4.2 Da origem das espécies

Em relação a origem fitogeográfica, constatou-se que dos 181 indivíduos analisados, 72,93% das espécies presentes no canteiro central são nativas, estando 30,39% presente no município de São José de Ribamar e 42,54% no município de São Luís (Tabela 5, Figura 6).

Tabela 5 - Origem das espécies no canteiro central dos Municípios de São Luís e São José de Ribamar na Avenida dos Holandeses – MA 2023.

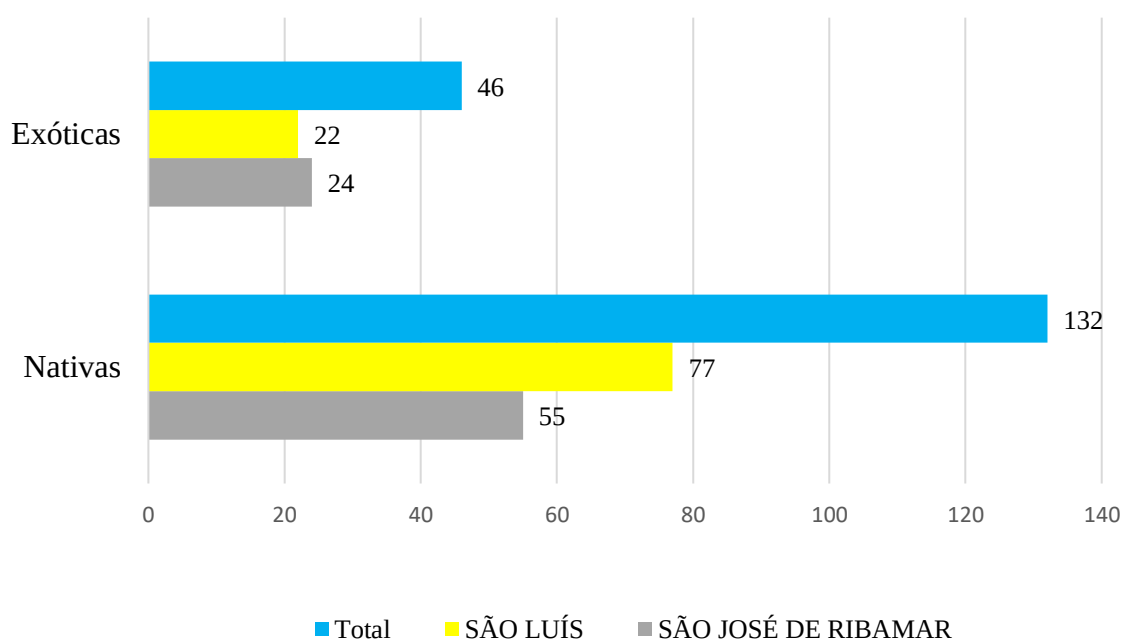
Municípios	Origem			
	Nativas	%	Exóticas	%
São José de Ribamar	55	30,39%	24	13,26%
São Luís	77	42,54%	22	12,15%
Total por indivíduos	132	72,93%	46	25,41%

Fonte: COSTA, (2023)

A utilização de espécies nativas em projetos de arborização urbana deve ser priorizada, relacionada ao fato que as espécies nativas se adaptaram melhor às condições climáticas do ambiente, são mais resistentes ao ataque de pragas e doenças (AOKI et al., 2020; AGUIAR et al., 2022).

Segundo a Tabela 5, com o percentual de 25,41% das espécies exóticas distribuídas no canteiro central, 24 indivíduos (13,26%) foram identificados no município de São José de Ribamar e 22 indivíduos (12,15%) no município de São Luís. Cerca de 1,66% dos indivíduos amostrados localizados no município de São Luís não foram identificados. Na figura 7 fica mais evidente a presença expressiva das espécies de origem nativa em relação aos indivíduos de origem exótica, o que torna um ponto positivo segundo BLUM, 2008; ABENDROTH et al., (2012) a presença de espécies exóticas, onde deveriam ser nativas, pode ocasionar a perda da biodiversidade do ambiente.

Figura 6 - Origem das espécies do canteiro central nos municípios de São Luís e São José de Ribamar – MA.



Fonte: COSTA, (2023)

O uso de espécies nativas na arborização dos canteiros está se tornando mais frequente, pois apresentam fácil adaptabilidade ao meio e mantêm a biodiversidade, além de criar belezas singulares e atrativas, afirma Kulchetscki et al. (2006).

4.3 Do porte dos indivíduos

Diante dos dados coletados em campo disposto na Tabela 6, na Figura 7 fica fácil a visualização da distribuição dos indivíduos em relação ao diâmetro da projeção da copa, do canteiro central da Avenida dos Holandeses. Logo de início pode-se observar que no município de São José de Ribamar teve o maior número de indivíduos com copa

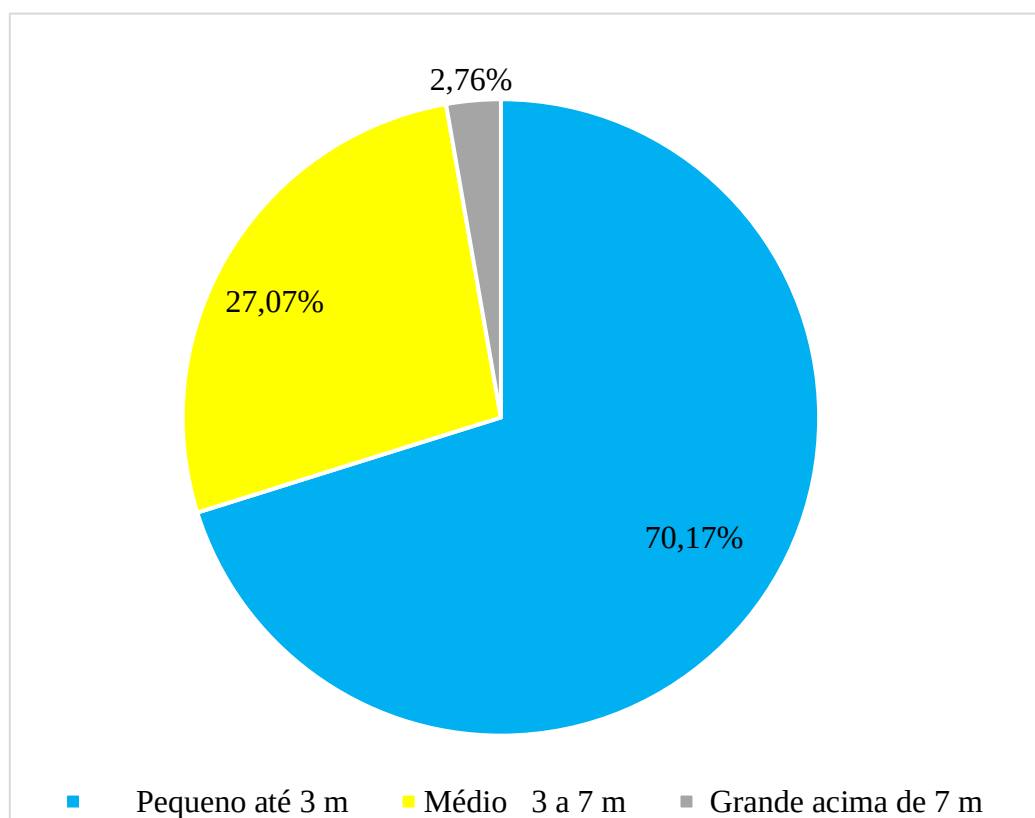
de pequeno porte, com percentual de 36% enquanto no município de São Luís apresentou 34%. Em relação a copa de médio porte o município de São Luís teve um percentual mais expressivo em relação do município de São José de Ribamar com 20% e 7% respectivamente. Em todo trecho foram registrados 5 indivíduos com copa acima de 7 metros com uma representatividade de 3% do total de 181 indivíduos avaliados.

Tabela 6 – Porte arbóreo dos indivíduos amostrados no canteiro central da Avenida dos Holandeses dos municípios de São José de Ribamar e São Luís - MA.

Municípios	Pequeno (até 3m)	Médio (3 a 7 m)	Grande (acima de 7 m)
São José de Ribamar	65	13	1
São Luís	62	36	4
Total	127	49	5
% Total	70,17%	27,07%	2,76%

Fonte: COSTA, (2023)

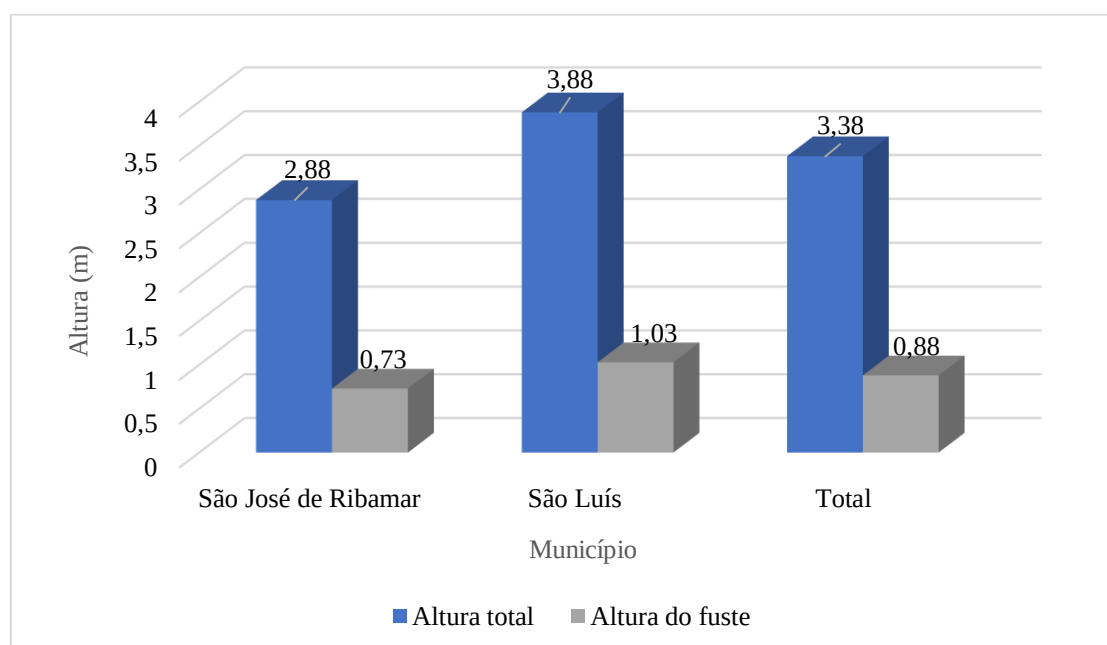
Figura 7 – Porte arbóreo dos indivíduos amostrados no canteiro central da avenida dos Holandeses dos municípios de São José de Ribamar e São Luís – MA 2023.



Fonte: COSTA, (2023)

Em relação à altura total os indivíduos amostrados no município de São José de Ribamar apresentaram altura média de 2,88 m e média da altura do fuste de 0,73 m, enquanto no município de São Luís teve média de 3,88m de altura total e fuste 1,0 m (figura 8). Segundo a classificação proposta pela COELBA (2002), grande parte dos indivíduos do presente estudo se enquadra na categoria de pequeno porte (até 5,0 m).

Figura 8 - Disposição dos valores médios que caracterizam o porte das árvores, de altura total e altura do fuste do canteiro central da Avenida dos Holandeses nos municípios de São José de Ribamar e São Luís – MA, 2023

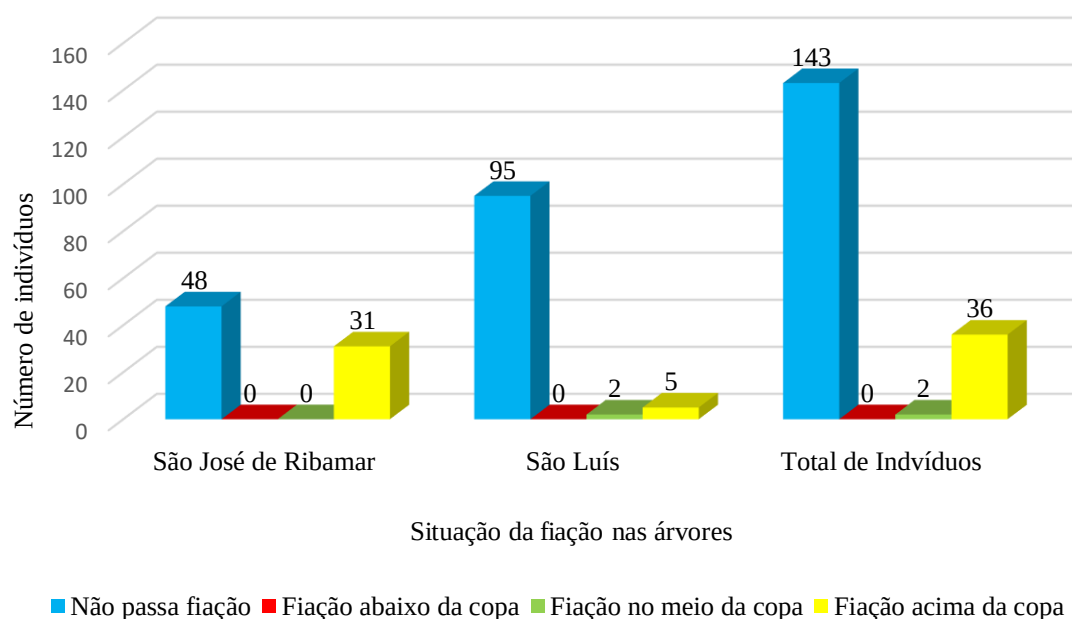


Fonte: COSTA, (2023)

4.4 Avaliação qualitativa

Os planos de arborização devem ser resultados da apreciação de elementos físicos e ambientais, com a avaliação conjunta de fatores como: largura dos passeios e canteiros; caracterização das vias; presença de fiação elétrica aérea; recuo das construções; largura da pista; características do solo; canalização subterrânea; orientação solar; atividades predominantes; arborizações implantadas e existentes, para então eleger as espécies mais adequadas (SANTOS; TEIXEIRA, 2001).

Figura 9 - Disposição da fiação nas árvores no canteiro central da Avenida dos Holandeses nos municípios de São José de Ribamar e São Luís – MA, 2023.



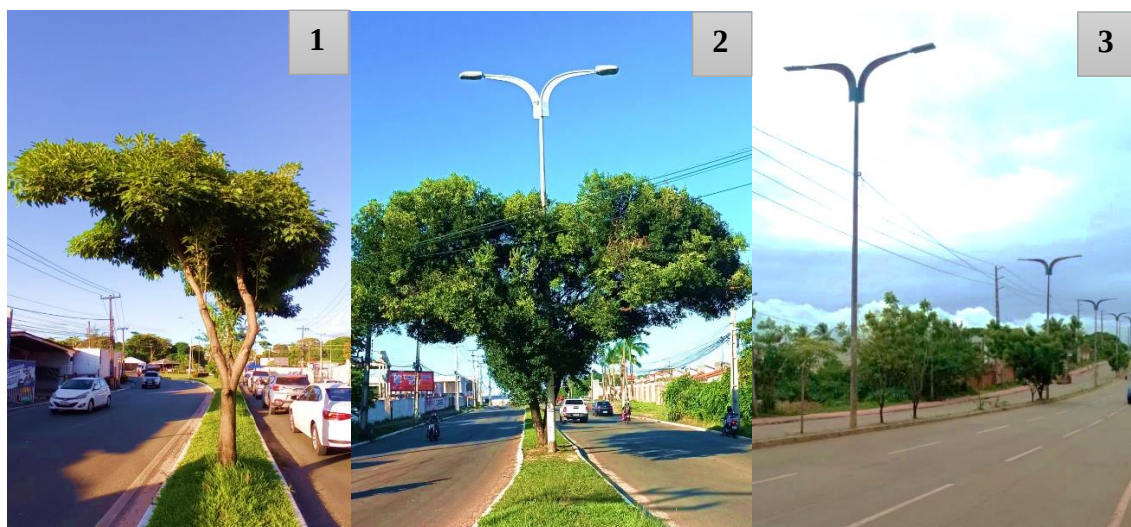
Fonte: COSTA, (2023)

Parte das árvores presentes no canteiro central da Avenida dos Holandeses apresentam-se sem interferência na rede elétrica, de acordo com a Figura 9, verificou-se que mais da metade (79%) do total de árvores amostradas não passa fiação, sendo 48 no município de São José de Ribamar e 95 no município de São Luís. Não há situação de fiação abaixo da copa e no meio da copa no município de São José de Ribamar apenas fiação acima da copa de 31 indivíduos, mas ainda não chega na altura na rede elétrica.

Já as árvores observadas no canteiro central no município de São Luís da avenida dos Holandeses, observou-se que há 5 indivíduos com fiação acima da copa, também foram registrados dois indivíduos em conflito com a rede elétrica, sendo necessário um manejo de poda de segurança constante para livrá-las da fiação (figura 10).

Para que haja um estímulo no plantio de mais árvores e uma redução nos problemas decorrentes do mesmo, indica-se a utilização de postes mais altos (SOARES, 1998), propõe-se fiação subterrânea (DEMATTE, 1997), fiação compacta ou cabos encapados (MILANO; DALCIN, 2000).

Figura 10 – Indivíduos arbóreos no canteiro central sem fiação (1), com presença de fiação no meio da copa (2) no município de São Luís, fiação acima da copa no município de São José de Ribamar (3).



Fonte: COSTA, (2023)

Com base na tabela 7, constatou 181 indivíduos na Avenida dos Holandeses (96% ao total) estão em boas condições fitossanitárias não tendo ataque de pragas 178 indivíduos amostrados (98,34% ao total). Porém, 1 indivíduos (0,55% ao total) no município de São Luís apresentou ataque de pragas, 2 indivíduos (1,10 % ao total) indicaram presença de ataque de parasitas.

Tabela 7 - Distribuição e condições fitossanitárias dos indivíduos do canteiro central da Avenida dos Holandeses, dos municípios de São José de Ribamar de São Luís – MA.

Municípios	Boa, sem ataques de doenças	Ataque de pragas	Presença de parasita	Não tem parasita	Total de indivíduos
São José de Ribamar	79	0	2	77	79
São Luís	102	1	0	101	102
Total de Indivíduos	181	1	2	178	181
% Sanidade	100%	0,55%	1,10%	98,34%	100,00%

Fonte: COSTA, (2023)

Em relação as raízes, segundo a Figura 13, observou-se que houve um indivíduo localizado no município São José de Ribamar apresentou raízes expostas causando danos no canteiro central e que um indivíduo no município São Luís que também apresentou raízes expostas, mas sem causar danos no canteiro central. A dispersão lateral das raízes das árvores é restringida pela alta densidade do solo, a qual praticamente impossibilita a penetração das raízes (KOPINGA, 1991).

Figura 11 – Raízes expostas no canteiro central (1) no município de São Luís, (2) no município de São José de Ribamar – MA.



Fonte: COSTA, (2023)

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou que grande parte do canteiro central está desprovida de vegetação, na proporção de uma árvore a cada 41,9 m (7600 m dividido por 181 plantas).

As condições fitossanitárias nas quais 98,34% dos indivíduos amostrados estão em boas condições, visto que esse resultado se dar pela predominância de espécies nativas que também contribui para preservação da biodiversidade local.

Em relação a problemas com a rede elétrica, apenas dois indivíduos apresentaram fiação no meio da copa, no entanto a manutenção das árvores jovens será necessária para não atingir a fiação na parte superior.

Diante de uma visão geral em relação a arborização do local, levando em consideração todos os dados coletados, o trecho necessita de um olhar mais clínico por parte do poder público, para que seja realizado um replanejamento com o objetivo de melhorias para o paisagismo urbano deste ambiente. É importante que para manter a área arborizada livre de problemas, seja elaborado um plano de manejo eficiente e adequado.

REFERÊNCIAS

ABENDROTH et al., The green colonial heritoge: woody plants in parks of Bandung, Indonesia. *Landncape and Urban planning*, v. 106. p. 12-22, 2012.

AGUIAR, A. P.; SÁ PERIS, B.; DREYFUSS LOURENÇO, M.; FRATI SERRANO, M. Composição da arborização urbana dos bairros Pompeia, Gonzaga e Boqueirão da cidade de Santos/SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.16, n.4, p.1, 2022.

ALENCAR, L.S; SOUTO P.C.; MOREIRA, F.T.A.; SOUTO, J.S.; BORGES, C.H.A. Inventário quali-quantitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe – PB. *ACSA*, v.10, n.2, p.117-124, 2014.

ALMEIDA, D.N.; NETO, R.R.M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de mato grosso. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.899-906, 2010.

AOKI, C.; OLIVEIRA, K. R. DE; FIGUEIREDO, P. A. DE O.; SÁ, J. DOS S. S. DE; OLIVEIRA, K. M. DE; CHAVES, J. R. Análise da arborização das praças de Aquidauana (MS, Brasil). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 100737–100750, 2020.

BARGOS, Danúbia Caporusso; MATIAS, Lindon Fonseca. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba/SP, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011.

BARGOS, D. C.; FONSECA MATIAS, L. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 172, 2011.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005.

BIONDI, D.; BOBROWSKI, R. Utilização de índices ecológicos para análise do tratamento paisagístico arbóreo dos parques urbanos de Curitiba-PR. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia, v. 10, n. 18, p. 3006-3017, 2014.

BOBROWSKI, R.; BIONDI; BAGGENSTOSS. Composição de canteiros na arborização de ruas de Curitiba (PR). *REVSBAU*, v.1, n.1, p. 44-61, 2009.

CARVALHO, W. K. M.; SILVA, A. O. D.; BON, F. P.; FERNANDES, R. A. S. Mudanças climáticas na metrópole paulista: uma análise de planos diretores e leis urbanísticas. *Ambiente Construído*, Porto Alegre –RS, v. 20, n. 4, p. 143-156, 2020.

CORREIA FILHO, W. L. F.; SANTIAGO, D. de B.; OLIVEIRA-JÚNIOR, J. F. de.; SILVA JUNIOR, C. A. da, OLIVEIRA, S. R. da S.; SILVA, E. B. da.; TEODORO, P. E. Analysis of environmental degradation in Maceió-Alagoas, Brazil via orbital sensors: A proposal for landscape intervention based on urban afforestation. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, Amsterdam, v.24, e100621.2021.

DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.4, n.2, 2004.

DEMATTE, M. E. S. P. **Princípios de paisagismo**. Jaboticabal: Funep, 1997. 104p.

MILANO, M.S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 206p.

DOS SANTOS, R. C.; BESSEGATTO, D.; ANTUNES, L.; DE MELO MALENGO, F. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do centro da cidade de Sananduva-RS. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, Florianópolis -RS, v. 7, n. 2, p. 143-158, 2018.

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

ESTÊVEZ, L.F.; NUCCI, J.C. A questão ecológica urbana e a qualidade ambiental urbana. *Rev Geografar*, v.10, n.1: p.26-49, 2015.

FERNANDES, C. J.; FERRAZ, M. V.; GIMENES, R.; PEREIRA, S. T. S.; PIVETTA, K. F. L. Trees description in the main square of São José do Rio Preto, São Paulo State, Brazil. **Ornamental Horticulture**, v. 24, n. 4, p. 334–340, 26 out. 2018.

FERRAZ, M. V.; BENDINI, H. N. Workshop sobre **arborização urbana no Vale do Ribeira**. Botucatu: FEPAF. 2009,56p.

GREY, G. W., DENEKE, F. J. Urban forestry. New York:John Wiley & Sons, 1986. 279 p.

JARDIM, J. P.; UMBELINO, G. Mapeamento de áreas verdes e da arborização urbana: estudo de caso de Diamantina, Minas Gerais. **Revista Espinhaço**, Diamantina, v. 9. n.2, s/p, 2020.

KOPINGA, J. The effects of restricted volumes of soil on the growth and development of street trees. *Journal of Arboriculture*, Champaign, IL, v. 17, n. 3, p. 57-93. 1991.

KULCHETSCKI, L.; CARVALHO, P.E.; KULCHETSCKI, S.S.; RIBAS, L.L.F.; GARDINGO, J.R. Arborização urbana com essências nativas: uma proposta para a região centro-sul brasileira. *Revista Ciências Exatas Terra*, v.12, n.03, 2006.

LIMA NETO, E. M.; BIONDI, D.; PINHEIRO, F. A. P.; CONDÉ, T. M.; DIAS, L. L. GONÇALVES, M. P. M. Análise da composição florística de Boa Vista -RR: subsídio para a gestão da arborização de ruas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Curitiba -PR**, v.16, n.1, p. 21-34 , 2021.

LIMA, R. M. C. **Avaliação da arborização urbana do Plano Piloto**.2009. 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) –Universidade de Brasília, Brasília, BR.

LOBODA, C. R., DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e Funções. *Ambiência*, v. 1 n. 1 p. 125-139, 2005.

LUZ, L.M de; RODRIGUES, J. E. C. Análise do índice da cobertura vegetal em áreas urbanas: estudo de caso da cidade de Belém-PA. **Boletim Amazônico de Geografia**, Belém, v. 1, n. 1, p.43-57, 2014.

MARIA, T.R.B.C. Inventário quali-quantitativo da arborização viária do município de Itanhaém -SP. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal -Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 102p., 2017.

MARTINEZ, S. S. O Nim – Azadirachta indica – natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 142p, 2002.

MELO, L. L.; MEUNIER, I. M. J. Evolução da arborização de acompanhamento viário em cinco bairros de Recife–PE. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 34, n. 2, 2017

MELO, R.R.; LIRA FILHO, J.A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. REVSBAU, v.2, n.1, p. 64-80, 2007.

MENDONÇA, F.; LIMA, M. D. V de. cidadesob o enfoque socioambiental: Curitiba e Região Metropolitana como locus de uma abordagem interdisciplinar da urbanização em vista da relação sociedade-natureza. In:Mendonça, F.; Lima M.D.V. de(Org.). **A cidade e os problemas socioambientais urbanos: uma perspectiva interdisciplinar**. Curitiba: Editora UFPR, 2020. p. 11-26.

MORAES, L.A., MACHADO, R.R.B. A arborização urbana do município de Timon/MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo. REVSBAU, v.9, n.4, p 80-98, 2014.

OLIVEIRA, M. R. G.; CASTRO, V. L. C.; VIEIRA, C. F.; MACIEL, C. A.; ABREU, L. P. Análise quali-quantitativa da arborização da avenida Getúlio Lustosa Nogueira, Cristalândia -Piauí (Brasil). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.7, n.2, p. 10-18, 2019.

OSAKA, L.K.; TAKENAKA, E.M.M.; SILVA, P.A. Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. ANAP Brasil, Tupã, v. 9, n. 14, p. 1-8, 2016.

PAULA, K. A. **Planejamento urbano, gestão ambiental e qualidade de vida**. UNIVICOSA. 2016. Disponível em: <https://www.univicosa.com.br/uninoticias/noticias/planejamento-urbanogestao-ambiental-e-qualidade-de-vida>. Acesso em julho de 2023.

PEREIRA, P.H.; TOPANOTTI, L.R., DALLACORT, S., MOTA, C.J., BRUN, F.G.K., SILVA, R.T.L. Estudo de caso do risco de queda de árvores urbanas em via pública na cidade de Dois Vizinhos-PR. Synergismus scyentifica UTFPR, v.6, n.1, 2011.

PERIOTTO, F.; PITUCO, M. M.; HELMANN, A. C.; SANTOS, T. O.; BORTOLOTTI, S. L. Análise da Arborização Urbana no Município de Medianeira, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 2, p. 59-74, 2016
BONAMETTI, J. H. Arborização urbana. Revista Terra & Cultura: cadernos de ensino e pesquisa, [S.l.], v. 19, n. 36, p. 51-55, 2020.

PINHEIRO, C. B.; SOUZA, D. D. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis - SC, v. 6, n.1, p. 67-82, 2017

PINHEIRO, R. T.; MARCELINO, D. G.; DE MOURA, D. R.. Conflitos entre a rede elétrica e a arborização das ruas das quadras residenciais de Palmas, Tocantins. Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade, v. 1, n. 7, p. 84-97, 2021.

RAMOS, H. F.; NUNES, F. G.; DOS SANTOS, A. M. Índice de áreas verdes como estratégia ao desenvolvimento urbano sustentável das Regiões Norte, Noroeste e Meia Ponte de Goiânia-GO, Brasil. **Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía**, Bogotá, v. 29, n. 1, p. 86-101, 2020.

RODOLFO JÚNIOR, F., MELO, R.R., CUNHA, T.A., STANGERLIN, D.M. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba. REVSBAU, v.3, n.4, p.3-19, 2008.

SANTOS, E. C.; ARAGÃO, M. S. S.; SANTANA, P. F. Inventário da arborização urbana: uma análise dos métodos de catalogação de indivíduos arbóreos como subsídio para a implantação do inventário em Aracaju/SE. In: CONGRESSO BASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 10., 2019, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: IBEAS, 2019. p.1-5.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: Ambiente x vegetação**. Porto Alegre: Palotti. 2001.

SAXENA, R.C. Naturally occurring pesticides and their potential. In: L. W. Shemilt (ed.). Chemistry and World Food Supplies: The New Frontiers, Pergamon Press, Oxford, 664p, 1983.

SCHUCH, M. I. S. Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias. 2006. 102p. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

SILVA, A. G., CARDOSO, A. L., RAPHAEL, M. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária da cidade de Jerônimo Monteiro, ES. Enciclopédia Biosfera, v. 8, n.14, p. 1179-1188, 2012.

SILVA, F. P. da; FADINI, R. F. Observational and experimental evaluation of hemiparasiteresistance in trees in the urban afforestation of Santarém, Pará, Brazil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 47, p. 311-320, 2017.

SILVA, L. P. DA; SOUZA, F. T. DE. Urban management: learning from green infrastructure, socioeconomics and health indicators in the municipalities of the state of Paraná, Brazil, towards sustainable cities and communities. In: **Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the Agenda 2030**. 2020. p. 493–509.

SILVA, L. S.; OLIVEIRA, Y.R.; SILVA, P.H.; PIMENTEL, R.M.M.; ABREU, M.C. Inventário das plantas arbustivo-arbóreas utilizadas na arborização urbana em praças públicas. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v.3, n.2,p.241-249, 2018.

SILVA, Pedro Henrique Souza; SOUZA, Danilo Diego de. Diagnóstico quantitativo da vegetação arbóreo-arbustiva de duas praças localizadas no bairro José e Maria no município de Petrolina-PE. **REVSBAU**, Curitiba –PR, v.15, n.3, p.70- 81, 2020.

SOARES, M. P. **Verdes urbanos e rurais: orientação para arborização de cidades e sítios campestres**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1998. 242p.

SOARES, A. C. S.; SANTOS, R. O. dos.; SOARES, R. N.; CANTUARIA, P. C.; LIMA, R. B. de L.; SILVA, B. M. da S. Paradox of afforestation in cities in the Brazilian Amazon: An understanding of the composition and floristic similarity of these urban green spaces. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam,v. 66, p. 127374, 2021.

SOUZA, M. M.; BITTENCOURT, A. R.; MARTINI, A. Diagnóstico sobre a queda de árvores urbanas em Belo Horizonte-MG. **Advances in Forestry Science**, v. 7, n. 1, p. 867-875, 2020

TONETTI, E.L.; NUCCI, J.C. Arborização viária na área central de Paranaguá (PR) Brasil. **Revista Geografar**, v.7, n.1, p. 53-67, 2012

YU, Z.; WANG, Y.; DENG, J., SHEN, Z.; WANG, K.; ZHU, J.;GAN, M. Dynamics of hierarchical urban green space patches and implications for management policy. **Sensors**, Basiléia, v. 17, n. 6, p. 1304, 2017.

ZARDIN, M. C.; BIONDI, D.; LEAL, L.; OLIVEIRA, J. D.; MARIA, T. R. B. C. Avaliação quali-quantitativa da arborização viária do município de Augusto Pestana –RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 13, n. 3, p. 36-48, 2018

APÊNDICE A

APÊNDICE A - Ficha de campo utilizada no levantamento qualitativo quantitativo das espécies identificadas na área de estudo

Nº:	DATA:	ÁREA:	
NOME VULGAR:			
CAP (cm):	Altura do fuste (m):	Altura total (m):	
COORDENADAS		ORIGEM	
S	W	() nativa	() exótica
PORTE DA COPA (diâmetro norte-sul e leste-oeste em metros)			
Diâmetro norte-sul:		Diâmetro leste-oeste:	
() pequeno até 3 m	() médio 3 a 7 m	() grande acima de 7 m	
AFASTAMENTO DAS ÁRVORES DE EDIFICAÇÕES			
() sem afastamento	() menor que 1,5 m	() entre 1,5 a 3 m	() maior que 3
FIAÇÃO ELÉTRICA NO MEIO DA COPA			
() não passa fiação	() fiação abaixo da copa	() fiação no meio da copa	() fiação acima da copa
AVANÇO DAS COPAS NAS EDIFICAÇÕES			
() não avança	() avança na edificação, porém não faz contato	() contato com edificações	() entrelaça na edificação
CONDIÇÕES SANITÁRIAS			
() boa, sem ataque de pragas e doenças		() ruim, sinais de ataque	
QUALIDADE DE PODA			
() boa, sem necessidade de poda	() necessitando, interferindo na fiação, automóveis, pedestres	() ruim, necessita de poda drástica	
INTERFERÊNCIA NAS CALÇADAS			
() não, raízes não expostas e sem danos nas calçadas		() sim, raízes expostas com danos nas calçadas	
USO			
() medicinal	() madeira de valor comercial	() madeira de baixo valor comercial	() alimentação da fauna
() ornamental	() alimentação humana	() outros usos. Qual?	
OCORRÊNCIA DE PARASITA NA COPA (erva de passarinho)			
() sim		() não	