



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS BACABAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO

ANDRÉ LUIS VIEIRA CARVALHO

**LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES ARBÓREAS UTILIZADAS NA
ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO VILA SÃO JOÃO, NA CIDADE DE
BACABAL - MARANHÃO**

BACABAL

2025

ANDRÉ LUIS VIEIRA CARVALHO

**LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES ARBÓREAS UTILIZADAS NA
ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO VILA SÃO JOÃO, NA CIDADE DE
BACABAL - MARANHÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Bacabal, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. DSc. Raimundo Sirino Rodrigues Filho

BACABAL

2025

Carvalho, André Luis Vieira.

Levantamento das principais espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana da cidade de Bacabal, Maranhão / André Luis Vieira Carvalho. - Bacabal - MA, 2025.

70 f.

Monografia (Graduação em Ciências Biológicas Bacharelado) - Universidade Estadual do Maranhão, Campus Bacabal, 2025.

Orientador: Prof. DSc.. Sirino Rodrigues Filho.

1. Qualidade de Vida. 2. Reflorestamento. 3. Sustentabilidade. I. Título.

CDU: 581.9:712.41(812.1)

LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES ARBÓREAS UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO VILA SÃO JOÃO, NA CIDADE DE BACABAL - MARANHÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Bacbal, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. DSc. Raimundo Sirino Rodrigues Filho.

Aprovado em: 17 / 12 / 2025.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
RAIMUNDO SIRINO RODRIGUES FILHO
Data: 03/01/2026 22:37:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. DSc. Raimundo Sirino Rodrigues Filho (Orientador)
Doutor em Agronomia – Solos e nutrição de plantas
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA



Documento assinado digitalmente
MARCIA DE JESUS OLIVEIRA MASCARENHAS
Data: 05/01/2026 09:35:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Márcia de Jesus Oliveira Mascarenhas
Mestre em Ciência Animal – Biologia Molecular e Genética
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA



Documento assinado digitalmente
SIDILENE PEREIRA COSTA
Data: 05/01/2026 16:44:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Doutora Sidilene Pereira Costa
Doutora em Ciência Animal – Parasitologia
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Dedico este trabalho a todos que
participaram direta ou indiretamente do meu
percurso acadêmico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, pelo amor, apoio incondicional e por sempre acreditarem na importância dos meus sonhos. Aos meus amigos, que estiveram presentes nos momentos de desafio e celebração, oferecendo incentivo, compreensão e companheirismo ao longo de toda essa jornada.

Registro também minha gratidão à Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), instituição que me proporcionou a base acadêmica necessária para o desenvolvimento deste trabalho e para minha formação profissional.

De maneira especial, agradeço ao meu amigo Thyago Sampaio, que esteve ao meu lado em diversos momentos, contribuindo com apoio, motivação e parceria durante todo o percurso acadêmico.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a construção deste trabalho, deixo minha sincera gratidão. E, por fim, expresso meu profundo reconhecimento ao meu orientador, Prof. DSc. Raimundo Sirino Rodrigues Filho, pela orientação atenciosa, pelas valiosas contribuições e pela confiança depositada em minha pesquisa. Seu acompanhamento foi fundamental para que este trabalho se concretizasse.

A todos vocês, o meu muito obrigado.

“Posso todas as coisas naquele que me fortalece.”

Filipenses 4:13

RESUMO

A arborização urbana desempenha papel fundamental na melhoria da qualidade ambiental e do bem-estar da população, especialmente em áreas urbanas de crescimento acelerado. Nesse contexto, o presente Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo realizar o levantamento e a caracterização das principais espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana do bairro Vila São João, localizado no município de Bacabal, Maranhão, avaliando sua distribuição, origem e adequação ao ambiente urbano. A pesquisa foi conduzida por meio de levantamento de campo, com identificação *in loco* das espécies arbóreas presentes em vias públicas, praças e áreas comuns do bairro, utilizando critérios dendrológicos e registros fotográficos para apoio na identificação botânica. As espécies foram classificadas quanto à origem (nativa ou exótica) e analisadas quanto à frequência de ocorrência. Os resultados evidenciaram a predominância de espécies exóticas na arborização do bairro, com destaque para o nim-indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) e o oiti (*Licania tormentosa* (Benth.) Fritsch), as quais apresentaram maior número de indivíduos. Observou-se baixa diversidade de espécies e limitada utilização de espécies nativas da região, o que pode comprometer a sustentabilidade ecológica da arborização urbana local. Além disso, foram identificados problemas relacionados ao planejamento inadequado, como conflitos entre árvores e a infraestrutura urbana, especialmente redes elétricas e calçadas. Conclui-se que a arborização do bairro Vila São João carece de planejamento técnico e de políticas públicas voltadas à diversificação florística e à priorização de espécies nativas, de modo a promover maior equilíbrio ambiental, segurança urbana e qualidade de vida para a população. O estudo contribui como subsídio técnico para ações futuras de manejo e planejamento da arborização urbana no município de Bacabal..

Palavras-chave: qualidade de vida; reflorestamento; sustentabilidade.

ABSTRACT

Urban afforestation plays a fundamental role in improving environmental quality and the well-being of the population, especially in urban areas experiencing accelerated growth. In this context, the present Undergraduate Final Project aimed to conduct a survey and characterization of the main tree species used in the urban afforestation of the Vila São João neighborhood, located in the municipality of Bacabal, Maranhão, assessing their distribution, origin, and suitability for the urban environment. The research was carried out through a field survey, with in situ identification of tree species present along public streets, squares, and common areas of the neighborhood, using dendrological criteria and photographic records to support botanical identification. The species were classified according to their origin (native or exotic) and analyzed in terms of frequency of occurrence. The results revealed a predominance of exotic species in the neighborhood's afforestation, with emphasis on neem (*Azadirachta indica* A. Juss) and oiti (*Licania tormentosa* (Benth.) Fritsch), which presented the highest number of individuals. Low species diversity and limited use of native regional species were observed, which may compromise the ecological sustainability of local urban afforestation. In addition, problems related to inadequate planning were identified, such as conflicts between trees and urban infrastructure, especially electrical networks and sidewalks. It is concluded that the afforestation of the Vila São João neighborhood lacks technical planning and public policies aimed at floristic diversification and the prioritization of native species, in order to promote greater environmental balance, urban safety, and quality of life for the population. The study contributes as a technical subsidy for future actions related to the management and planning of urban afforestation in the municipality of Bacabal.

Keywords: quality of life; reforestation; sustainability.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Área do Bairro Vila São João.	28
FIGURA 2 – Área do estado do Maranhão	28
FIGURA 3 – A87.	37
FIGURA 4 –A82.	38
FIGURA 5 – A6.	42
FIGURA 6 – A87.	42
FIGURA 7 – A44.	47
FIGURA 8 – A36	47
FIGURA 9 - Calçada(Nin).....	57
FIGURA 10 – Canteiro (Jamelão).....	58

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Espécies arbóreas do bairro Vila São João	31
TABELA 2 - Espécies nativas e exóticas encontradas o Bairro Vila São João.....	40
TABELA 3 - Quantidade das espécies de plantas exóticas e nativas	43
TABELA 4 - Quantidade de espécies arbóreas localizadas no Bairro Vila São João	45
TABELA 5 - Quantificação das árvores do bairro Vila São João por ruas	48
TABELA 6 - Localização de Árvores do Bairro Vila São João e condições	51

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Espécies mais registradas.....	39
GRÁFICO 2 - Espécies nativas e exóticas	41
GRÁFICO 3 - Distribuição em porcentagem	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	Arborização urbana e sustentabilidade ambiental	15
2.2	Planejamento, benefícios ecológicos e sociais da arborização urbana.	17
2.3	Espécies arbóreas nativas na arborização: vantagens e desafios	22
2.4	A arborização urbana no contexto maranhense	24
3	METODOLOGIA	27
3.1	Caracterização da área de estudo	27
3.2	Tipo de pesquisa	28
3.3	Coleta de dados	29
3.4	Análise dos dados	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1	Levantamento das Espécies Arbóreas no Bairro Vila São João	31
4.2	Espécies nativas e exóticas do bairro Vila São João	39
4.3	Espécies arbóreas no Bairro Vila São João	44
4.4	Quantificação das Árvores no bairro Vila São João	48
4.5	Distribuição de árvores por localização no Bairro Vila São João	51
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICES	64

1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana constitui um dos principais elementos para a promoção da sustentabilidade ambiental e da qualidade de vida nas cidades. As árvores exercem papel essencial na regulação do microclima, na melhoria da qualidade do ar, na redução da poluição sonora e na promoção do bem-estar físico e psicológico da população. Além disso, contribuem significativamente para o embelezamento das paisagens urbanas, oferecendo sombra, conforto térmico e espaços de convivência. No entanto, o sucesso dessas práticas depende de um planejamento adequado, que leve em consideração fatores como o porte das espécies, o sistema radicular, a adaptação ao clima local e a compatibilidade com a infraestrutura urbana.

Nas cidades brasileiras, observa-se que muitas iniciativas de arborização ainda são realizadas de forma desordenada e sem respaldo técnico, o que acarreta problemas como o uso inadequado de espécies exóticas, danos a calçadas, redes elétricas e até mesmo riscos à biodiversidade local. Assim, o levantamento e o estudo das espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana tornam-se ferramentas fundamentais para orientar o planejamento ambiental e o manejo sustentável das áreas verdes.

O município de Bacabal, localizado na região Centro Maranhense, apresenta um crescimento urbano acelerado, o que reforça a necessidade de planejar e avaliar sua arborização. Entre seus diversos bairros, destaca-se a Vila São João, área que vem passando por processo contínuo de expansão e urbanização. Apesar de contar com algumas áreas verdes e espaços arborizados, a arborização do bairro ainda carece de um levantamento técnico que identifique as espécies presentes, sua origem e adequação ao ambiente urbano.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo realizar o levantamento das espécies e famílias botânicas das plantas arbóreas utilizadas na arborização do bairro Vila São João, na cidade de Bacabal, Maranhão. Além disso, busca-se identificar os principais logradouros públicos arborizados, bem como as áreas privadas que contribuem para a arborização urbana, classificando as espécies encontradas como nativas ou exóticas e quantificando o número de árvores existentes nesses locais.

A relevância deste estudo está relacionada à necessidade de compreender a composição florística e estrutural da arborização urbana da Vila São João, de modo a subsidiar ações de planejamento e manejo ambiental mais eficazes. Conhecer as espécies existentes e suas origens é fundamental para garantir a preservação da biodiversidade local e evitar problemas futuros relacionados ao uso inadequado de espécies exóticas.

A metodologia adotada baseia-se em um levantamento de campo com abordagem

quantitativa e descritiva, envolvendo a observação direta e o registro das espécies arbóreas encontradas nas vias públicas e nas áreas privadas que contribuem para a arborização do bairro. As espécies serão identificadas por meio de seus nomes populares e científicos, classificadas quanto à origem e à família botânica, e os dados obtidos serão organizados em tabelas e gráficos, possibilitando uma análise detalhada da composição e distribuição das árvores na região.

Com isso, espera-se que este trabalho contribua para o conhecimento sobre a arborização urbana de Bacabal, especialmente no Bairro Vila São João, servindo como base para futuras ações de planejamento, manejo e ampliação das áreas verdes da cidade. Dessa maneira, busca-se promover um ambiente urbano mais equilibrado, sustentável e agradável para a população, reforçando a importância das espécies nativas na conservação ambiental e na valorização da biodiversidade regional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Arborização urbana e sustentabilidade ambiental

Durante muito tempo prevaleceu a ideia de que cidade e natureza eram incompatíveis. Essa percepção foi fortalecida pelo crescimento acelerado das cidades industrializadas, estruturadas em modelos radiocêntricos e caracterizadas por ambientes predominantemente cinzentos, marcados pelo excesso de concreto e pela fumaça das fábricas. Conforme observa Siebert (2008), a urbanização industrial substituiu a paisagem natural, confinando as árvores às áreas rurais e afastando-as do espaço urbano. O avanço das cidades, aliado às transformações típicas de cada período histórico, levou à eliminação gradual das árvores no ambiente urbano. Cerqueira e Silva (2013) explicam que elementos como pavimentações e construções substituíram a vegetação, gerando problemas hoje amplamente reconhecidos, entre eles a impermeabilização do solo, o aumento das temperaturas, a redução da biodiversidade e impactos negativos à saúde humana.

Diante desses efeitos, iniciou-se, sobretudo a partir do século XVII, um movimento de reinserção da vegetação nos espaços públicos. Gouveia (2001) destaca que essa adoção inicial possuía caráter predominantemente estético e cultural. No Brasil, entretanto, o planejamento da arborização urbana começou a ganhar atenção somente no final do século XIX, conforme aponta Meneghetti (2003), em um contexto de reorganização política marcado pelo surgimento da República. Castro (2017) reforça que, até então, a vegetação urbana não era valorizada, pois o espaço das cidades era visto como oposto ao ambiente rural.

Mesmo assim, algumas cidades brasileiras conseguiram se destacar por integrarem árvores ao seu planejamento paisagístico. Gomes e Soares (2003) citam Teresina, no Piauí, reconhecida pelo elevado número de árvores plantadas, e Aracaju, em Sergipe, considerada a primeira cidade planejada com vegetação nativa. A arborização no Brasil, portanto, não se desvincula de sua trajetória econômica e social, sendo simbólico lembrar, como indica Castro (2017), que o próprio nome do país deriva da *Caesalpinia echinata* (Lam), o pau-brasil, conforme registrado por Lorenzi (2002).

O início do século XX marcou uma expansão mais expressiva da arborização urbana, sobretudo em jardins, praças e parques, particularmente em cidades impulsionadas pela economia cafeeira, conforme relatam Gomes e Soares (2003). Reconhecendo os benefícios das áreas verdes, muitas prefeituras passaram a buscar formas de conciliar a expansão urbana com a preservação ambiental. Silva (2013) destaca que esse movimento impulsionou ações voltadas à proteção do patrimônio paisagístico e ambiental, abrangendo parques e demais áreas verdes.

Apesar dessa evolução, Dantas e Souza (2004) lembram que a arborização urbana no Brasil ainda é uma prática recente quando comparada à realidade europeia. Segundo os autores, com pouco mais de 120 anos de implementação, ela tem sido conduzida muitas vezes de forma empírica, raramente fundamentada em planejamento técnico-científico. Essa trajetória é marcada por oscilações entre a adoção, influenciada por tendências internacionais, e a rejeição, motivada pela dificuldade de integrar a vegetação ao ambiente altamente urbanizado. Embora o Brasil seja naturalmente rico em biodiversidade, muitos centros urbanos apresentam cobertura vegetal reduzida devido ao manejo inadequado da vegetação ao longo do tempo. Esse cenário evidencia limitações no planejamento ambiental, influenciadas tanto pela escassez de políticas públicas quanto pelo despreparo técnico das gestões municipais. Lorenzo (2013) observa que o avanço da urbanização nas últimas décadas intensificou a artificialização dos centros urbanos, o que agravou problemas ambientais e prejudicou a qualidade de vida da população. A carência de árvores intensifica esse quadro, refletindo a falta de planejamento e gestão da arborização em muitas cidades brasileiras.

A arborização urbana, nesse contexto, assume papel essencial ao integrar elementos naturais como flores e árvores ao ambiente amplamente dominado por construções. Essa integração busca amenizar o desconforto causado pela artificialização do espaço urbano e promover bem-estar à população, uma vez que as árvores atuam diretamente na melhoria do microclima. Silva Filho et al. (2002) destacam benefícios como a redução das variações térmicas, a valorização estética dos espaços, o abrigo à fauna, a purificação do ar, a diminuição da poluição sonora e a oferta de sombra aos pedestres.

Pagliari (2013) conceitua vegetação urbana como todos os espaços, públicos ou privados, que possuem predominância de árvores ou vegetação em estado natural dentro da cidade. Antes da urbanização intensiva, o ambiente era composto por florestas, campos e corpos d'água. Contudo, com o avanço das cidades, ocorreram profundas alterações nos ecossistemas, como impermeabilização do solo, uso massivo de concreto e asfalto, redução drástica da vegetação e intensificação de diversas formas de poluição. Ainda assim, RGE (2000) sustenta ser possível estabelecer um equilíbrio que torne o ambiente urbano mais harmonioso e integrado à natureza.

Silva (2008) observa que o embelezamento urbano foi, historicamente, o principal motivador da arborização nas cidades. Entretanto, além do valor estético, a vegetação contribui para o bem-estar físico e mental das pessoas ao dinamizar a paisagem e aproximar o ser humano da natureza. Dantas e Souza (2004) ressaltam que as áreas verdes ajudam a reduzir a sensação de opressão causada pelas construções. Da mesma forma, Pivetta e Silva Filho (2002) apontam

que as árvores proporcionam bem-estar psicológico e favorecem a reconexão do homem com o ambiente natural.

Estudos da Embrapa Meio Ambiente (2011) reforçam esses benefícios ao demonstrar que áreas arborizadas estão associadas a maior longevidade e menores níveis de estresse, irritabilidade e doenças crônicas. Além disso, a arborização contribui diretamente para o equilíbrio climático. Silva (2008) destaca que as copas interceptam a água das chuvas, reduzindo o escoamento superficial e minimizando alagamentos. Pezzuto (2007) acrescenta que o desconforto térmico gerado pela urbanização pode acarretar problemas econômicos e sociais, evidenciando a relevância das árvores na regulação do microclima.

Esse efeito regulador torna-se especialmente evidente em regiões tropicais. Conforme dados da Embrapa Meio Ambiente (2011), uma árvore pode transpirar cerca de 0,3 litro de água por metro cúbico de copa, podendo alcançar até 400 litros diários em espécies de grande porte. Essa evapotranspiração aumenta a umidade do ar e contribui para amenizar as temperaturas. Um exemplo citado pela instituição compara dois bairros de São Paulo: no Morumbi, com grande cobertura vegetal, as temperaturas chegam a ser 10 °C mais baixas e a umidade até 30% maior do que em Itaquera, onde a arborização é escassa.

Labaki et al. (2011) explicam que as árvores reduzem a absorção de calor por edificações e pavimentações ao bloquear parte da radiação solar, proporcionando temperaturas mais amenas. Gomes e Amorim (2003) observam que áreas urbanas que preservam características naturais apresentam índices climáticos mais equilibrados e maior conforto térmico. Dessa forma, a presença de vegetação é determinante para a sustentabilidade urbana. No entanto, integrar a vegetação ao espaço construído exige planejamento adequado, já que o ambiente urbano impõe desafios ao desenvolvimento das plantas. Silva (2008) defende a necessidade de inventários arbóreos como instrumento fundamental para orientar o planejamento e garantir a escolha de espécies adequadas às condições locais. Pivetta e Silva Filho (2002) afirmam que os benefícios da arborização estão diretamente relacionados à qualidade do planejamento, e um plano bem estruturado facilita tanto a implantação quanto a manutenção das árvores, assegurando resultados mais eficientes, sustentáveis e duradouros, independentemente do porte da cidade.

2.2 Planejamento, benefícios ecológicos e sociais da arborização urbana

A arborização urbana constitui um elemento fundamental para a qualidade de vida nas cidades, integrando aspectos ambientais, estéticos e sociais. Seu planejamento adequado permite organizar de forma estratégica a distribuição das espécies vegetais nos espaços

públicos, garantindo não apenas a harmonia paisagística, mas também a funcionalidade dos ecossistemas urbanos. Em um contexto marcado pela expansão desordenada e pelos impactos da urbanização, a presença de áreas verdes bem estruturadas torna-se essencial para mitigar problemas como a poluição, as ilhas de calor e a perda da biodiversidade. Além dos benefícios ecológicos, a arborização promove bem-estar social, favorece a convivência comunitária e contribui para a construção de ambientes mais saudáveis e humanizados. Sendo assim, compreender os princípios de planejamento e os múltiplos benefícios da arborização urbana é indispensável para orientar políticas públicas e práticas sustentáveis voltadas ao desenvolvimento urbano equilibrado.

Nesse sentido, segundo Trichez (2008), planejar a arborização viária significa selecionar a espécie adequada para cada local, garantindo que os objetivos do planejamento sejam respeitados e que as árvores possam exercer plenamente suas funções no ambiente urbano. Tal processo exige a aplicação de critérios técnicos e científicos que orientem a implantação da arborização em etapas de curto, médio e longo prazo, assegurando resultados consistentes.

Entretanto, mesmo com o reconhecimento crescente da importância desse planejamento, muitas cidades brasileiras ainda desenvolvem projetos de arborização baseados em práticas empíricas e sem o devido embasamento técnico. Essa lacuna compromete significativamente a qualidade dos espaços urbanos e gera uma série de problemas relacionados às redes de energia elétrica e telefonia, às calçadas, aos sistemas de abastecimento de água e esgoto e até mesmo à saúde pública. Como observa Provenzi (2008), esses conflitos acarretam custos elevados ao poder público, decorrentes da necessidade constante de manutenção, substituição e remoção de árvores mal planejadas.

Diante desse cenário, torna-se indispensável realizar uma análise criteriosa das espécies a serem utilizadas, aliada à avaliação das condições ambientais e físicas do local. Quando esse estudo prévio é conduzido de forma técnica e cuidadosa, é possível evitar problemas futuros, como conflitos com redes de infraestrutura, danos às calçadas, inadequação do porte das árvores ao espaço disponível e impactos negativos na saúde das plantas. A escolha adequada das espécies contribui ainda para a conservação da biodiversidade e para o equilíbrio ecológico, ampliando os benefícios ambientais e sociais gerados pela arborização urbana.

A relevância da arborização ultrapassa, contudo, os aspectos estruturais do planejamento urbano. De acordo com a CEMIG (2011), ela atua como estratégia de mitigação dos efeitos ambientais negativos e possui valor ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico. Entre suas principais contribuições estão a estabilidade do solo, o conforto

térmico, a redução da poluição atmosférica, a melhoria da infiltração de água no solo, a proteção contra ventos, a preservação de corpos d'água, a conservação genética da flora nativa, o abrigo à fauna silvestre, a formação de barreiras visuais e acústicas e a valorização estética da cidade. Tais funções reforçam a importância de uma arborização planejada e manejada de forma adequada, garantindo benefícios ambientais e contribuindo para a promoção da saúde física e mental da população, além de colaborar para a drenagem urbana.

No entanto, o crescimento desordenado das cidades tem provocado uma expressiva descaracterização das áreas verdes naturais, gerando múltiplos impactos negativos na qualidade de vida urbana. Conforme Milano (1987), parte desses problemas pode ser evitada por meio de legislação específica e pelo controle adequado das atividades urbanas, enquanto outra parte pode ser mitigada com um planejamento eficiente que amplie, tanto qualitativa quanto quantitativamente, a arborização viária e os espaços verdes.

Esse entendimento é reforçado por Emer et al. (2011), ao afirmarem que uma arborização bem estruturada contribui significativamente para a valorização da paisagem urbana, devendo integrar, de forma harmoniosa, os diferentes elementos do paisagismo. Além disso, destaca-se a importância de priorizar espécies nativas, que preservam a identidade ecológica e cultural das cidades.

Para que esses objetivos sejam alcançados, é essencial a elaboração de um planejamento consistente, com metas qualitativas e quantitativas claramente definidas. Sem um plano estruturado, a execução e a manutenção da arborização tornam-se processos mais difíceis, onerosos e menos eficientes, como apontam Milano e Dalcin (2000).

Entre os principais entraves, está o uso de espécies incompatíveis com a infraestrutura urbana, que provoca conflitos com redes elétricas, tubulações, calhas, calçadas, muros e postes de iluminação. Esse tipo de plantio inadequado, amplamente observado nas cidades, frequentemente resulta em práticas de manejo incorretas, que podem comprometer ainda mais a saúde das árvores (Ribeiro, 2009). Medeiros (2007) reforça que a maior parte dos transtornos associados à arborização urbana decorre justamente da escolha inadequada das espécies e de seu plantio sem observância das características do espaço urbano.

O elevado percentual de residências, calçadas e muros prejudicadas pela arborização seguido dos danos ao telhado e as redes hidráulica e aérea, indica provavelmente que o espaço físico destinado ao crescimento e ao desenvolvimento dessas árvores é incompatível com o seu porte, diâmetro e extensão das raízes e da copa. Tais danos seriam minimizados se a espécie a ser cultivada fosse adequada ao local de plantio. (MEDEIROS, 2007, p.07).

Outros fatores que também geram problemas na arborização urbana são a queda de folhas, flores, frutos e galhos. Em alguns casos, as árvores podem ainda comprometer a segurança pública, especialmente quando dificultam a iluminação das vias ou quando são plantadas próximas a muros, ou crescem inclinadas, permitindo que indivíduos utilizem sua estrutura para acessar residências. Além disso, a arborização mal planejada interfere na mobilidade urbana, bloqueando placas de sinalização, prejudicando a circulação de veículos e pedestres com galhos muito baixos e causando danos às calçadas devido ao crescimento inadequado das raízes, situação frequentemente decorrente do plantio incorreto das mudas, conforme observa Faria (2007).

Diante disso, torna-se essencial que os profissionais qualificados, o poder público municipal e os demais setores envolvidos na arborização urbana atuem de maneira integrada e eficiente, observando a legislação vigente e adotando boas práticas de gestão. Isso inclui a escolha adequada das espécies, o planejamento criterioso do plantio, a manutenção contínua e o acompanhamento técnico especializado. Com essas medidas, é possível prevenir danos e acidentes, além de promover um ambiente urbano mais seguro, funcional e esteticamente agradável para a população.

Pensar a cidade implica compreender o território como um conjunto integrado de elementos, e esse mesmo princípio deve orientar a escolha e o plantio das espécies arbóreas. Cada árvore estabelece relações diretas com o ambiente ao seu redor, envolvendo calçadas, canteiros, vias, edificações, zoneamentos urbanos e redes de infraestrutura como água, esgoto e energia. Por essa razão, a seleção de uma espécie não pode se apoiar apenas em critérios estéticos ou ornamentais. É fundamental avaliar como a árvore se comportará quando adulta, considerando o desenvolvimento das raízes, da copa, da folhagem, dos frutos e da floração. Esse cuidado evita escolhas inadequadas que resultam em podas drásticas, remoções desnecessárias e conflitos com a infraestrutura urbana.

De acordo com a CEMIG (2011), um projeto de arborização alinhado aos princípios da sustentabilidade deve contemplar diversos aspectos, como a escolha da espécie mais adequada ao local, o respeito aos valores culturais, ambientais e históricos da cidade e a busca por maior conforto para as moradias por meio do sombreamento, do equilíbrio microclimático e do abrigo para a fauna. Também deve considerar a diversidade biológica, a redução da poluição atmosférica e sonora, a melhoria da permeabilidade do solo e a valorização paisagística. Soma-se a isso a importância de priorizar espécies nativas, qualificar novas áreas ou revitalizar espaços já consolidados, especialmente em regiões periféricas, assegurando que o projeto seja sustentável nos aspectos ambiental, econômico, cultural e social. Outro ponto

relevante é a integração entre espaços públicos e privados, reconhecendo a função social e ambiental das propriedades urbanas. Além disso, devem-se prever soluções técnicas adequadas para a distribuição de energia elétrica e iluminação pública, reduzindo a necessidade de podas e garantindo o planejamento adequado da manutenção das árvores.

Em áreas públicas, é indispensável analisar também características toxicológicas e físicas das espécies, como a presença de espinhos, a fragilidade dos galhos ou o tamanho dos frutos, a fim de prevenir riscos à população. Por esse motivo, é fundamental que quem realiza o plantio possua conhecimento adequado sobre essas características ou busque orientação junto aos órgãos competentes.

O CPFL Energia (2008) esclarece que determinadas espécies, principalmente as de grande porte, possuem raízes superficiais que podem causar danos a ruas e calçadas. Mesmo espécies adequadas ao ambiente urbano podem apresentar crescimento radicular excessivo. Nesses casos, a medida recomendada é o alargamento do canteiro, evitando o corte das raízes superficiais, que são essenciais para a sustentação da árvore.

As espécies destinadas à arborização urbana são, de modo geral, classificadas como árvores de pequeno, médio e grande porte. Essa classificação é relativa, pois determinadas espécies inicialmente consideradas de pequeno porte podem atingir dimensões superiores ao longo do tempo. Em linhas gerais, árvores de pequeno porte apresentam entre quatro e seis metros de altura e raramente interferem na fiação; as de porte médio variam entre oito e dez metros; e as de grande porte ultrapassam dez metros, podendo formar copas superiores a dez metros de diâmetro, o que amplia o risco de conflitos com redes aéreas.

O manual da RGE (2000) recomenda que o espaçamento entre árvores e sua posição nas calçadas considerem o porte e as necessidades de cada espécie. Para árvores de pequeno porte, indica-se um espaçamento entre sete e dez metros; para espécies de grande porte, entre dez e quinze metros. Recomenda-se também manter ao menos um metro de distância do meio-fio e cinco metros das edificações.

No que diz respeito às mudas, recomenda-se que tenham entre 1,80 m e 2,00 m de altura, sejam transportadas em embalagens que preservem o torrão e utilizem tutor para orientar o crescimento, conforme orienta o manual da RGE (2000). Mudas com esse porte reduzem riscos de vandalismo e pisoteio, favorecendo um desenvolvimento mais seguro e saudável.

Assim como a poda é indispensável para o desenvolvimento adequado da planta e para a organização do espaço urbano, essa prática deve ser realizada com cautela, buscando sempre preservar a integridade da espécie, sem causar danos ou comprometer sua sobrevivência. Por essa razão, a realização da poda requer autorização prévia do órgão

municipal responsável, que orientará sobre os procedimentos corretos, garantindo uma intervenção saudável e adequada.

A poda das árvores urbanas é uma prática constante, seja para proporcionar mais vitalidade às árvores, seja por questões de segurança ou mesmo simplesmente por estética. Esta prática consiste na retirada de ramos, galhos ou mesmo de parte das raízes. O período para a realização da poda, no Rio Grande do Sul é o inverno no período de latência da vegetação. A menos que a espécie a ser podada seja caducifolia, a qual deverá ser podada na primavera, pois neste período já recobrou as folhas, o que torna possível a identificação dos ramos secos, doentes ou danificados. (RGE, 2000, p. 27)

Para que as vias urbanas mantenham uma arborização adequada, tornam-se necessárias manutenções periódicas que impeçam as árvores de alcançar a rede elétrica, evitando transtornos e riscos à segurança das pessoas que circulam nesses espaços. Além disso, é fundamental possuir conhecimento prévio sobre as espécies selecionadas, de modo a prevenir futuros problemas causados pelas raízes, como o rompimento de calçadas, meios-fios, guias e muros, bem como a queda de galhos que podem atingir veículos ou pedestres, oferecendo perigo à integridade física.

2.3 Espécies arbóreas nativas na arborização: vantagens e desafios

A escolha entre espécies arbóreas nativas e exóticas é um dos aspectos centrais no planejamento da arborização urbana, pois influencia diretamente a adaptação das plantas ao ambiente, o tipo de manejo necessário e os impactos ecológicos resultantes. As espécies nativas, por serem próprias da região, tendem a apresentar maior compatibilidade com o clima, o solo e a fauna local, favorecendo a manutenção da biodiversidade e garantindo maior estabilidade ecológica. Segundo Lima Júnior e Silva (2017), a vegetação nativa apresenta melhor desempenho em relação aos processos fisiológicos e ecológicos, além de oferecer menor risco de desbalanceamentos ambientais. Entretanto, sua disponibilidade comercial pode ser limitada e algumas espécies demandam cuidados específicos na fase de implantação, o que leva parte da população e até gestores públicos a optarem por espécies exóticas, geralmente mais fáceis de adquirir, com crescimento rápido e manejo aparentemente simplificado.

Apesar disso, o uso de espécies exóticas deve ser avaliado com cautela. Embora amplamente utilizadas por seu valor ornamental ou rápido estabelecimento, tais plantas podem gerar problemas ambientais e operacionais, como maior necessidade de manutenção, suscetibilidade a pragas, conflitos com a infraestrutura e risco de se tornarem invasoras. Como afirmam Ziller e Galvão (2002), espécies exóticas invasoras representam uma das principais

ameaças à biodiversidade, pois competem diretamente com a flora nativa, alteram processos ecológicos e podem gerar prejuízos sociais e econômicos. Dessa forma, a escolha criteriosa entre espécies nativas e exóticas é fundamental para garantir uma arborização urbana segura, sustentável e alinhada às necessidades ecológicas e sociais do município.

Embora o Brasil possua uma das maiores diversidades florísticas do mundo, a arborização urbana nem sempre considera adequadamente essa riqueza. Mesmo quando alguns municípios priorizam espécies nativas, ainda é comum a introdução inadequada de plantas exóticas e, sobretudo, exóticas invasoras. Esses problemas decorrem, principalmente, do desconhecimento das características biológicas das espécies, da falta de capacitação técnica e da ausência de critérios científicos no planejamento. Milano (1998) ressalta que a implantação inadequada de espécies arbóreas compromete não apenas o equilíbrio ambiental, mas também a segurança urbana, uma vez que árvores mal selecionadas podem causar danos à fiação, calçadas, estruturas públicas e privadas.

Torna-se essencial, portanto, esclarecer os principais conceitos relacionados à origem das espécies. O Instituto Ambiental do Paraná (2014) define espécie nativa como aquela que ocorre naturalmente em uma região, vivendo dentro de seus limites originais e área potencial de dispersão. A Convenção sobre Diversidade Biológica, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2006), caracteriza espécie exótica como qualquer planta que se encontra fora de sua área natural de distribuição. Já as espécies exóticas invasoras são aquelas que, após introdução, se disseminam rapidamente, estabelecendo populações autossustentáveis e causando impactos significativos aos ecossistemas e à sociedade (MMA, 2011).

No contexto brasileiro, a grande diversidade de formações vegetacionais torna indispensável identificar adequadamente o bioma de origem de cada espécie. De acordo com Isernhagen, Bourlegat e Carboni (2009), o uso indiscriminado do termo “nativa” pode gerar equívocos, pois espécies da Amazônia apresentam comportamentos ecológicos muito distintos das do Cerrado, Mata Atlântica ou Caatinga. Além disso, populações de uma mesma espécie podem desenvolver variações genéticas ao longo das gerações, originando ecótipos adaptados a condições particulares. Em contrapartida, algumas espécies possuem elevada plasticidade ecológica, permitindo sua ocorrência em mais de um ecossistema, ampliando seu potencial de uso na arborização urbana.

Os autores também enfatizam que espécies brasileiras que não ocorrem naturalmente em determinada região devem ser entendidas como exóticas em nível local, pois cada biota resulta de processos evolutivos próprios. Nesse sentido, o uso de espécies nativas regionais é crucial para preservar relações ecológicas, garantir alimentação e abrigo à fauna e

fortalecer a resiliência ecológica dos ambientes urbanos. Como observam Ferreira e Stumpf (2014), a arborização com espécies regionais contribui para conservar a identidade paisagística das cidades e potencializa impactos ambientais positivos.

As espécies nativas apresentam diversas vantagens: maior adaptação ao clima, menor demanda de manutenção, maior produção de flores e frutos, suporte à fauna local, controle de pragas, reforço da diversidade biológica e valorização estética. Segundo Gonçalves e Paiva (2004), a presença dessas espécies contribui para a singularidade da paisagem urbana, podendo inclusive favorecer o turismo ecológico e ações de educação ambiental.

Apesar disso, muitos municípios mantêm legislações rígidas para impedir a remoção de árvores nativas, o que, embora essencial para a conservação, pode desestimular novos plantios pela população. Isernhagen, Bourlegat e Carboni (2009) destacam a necessidade de políticas equilibradas, com orientação técnica que considere o espaço disponível, o porte das espécies e as características da infraestrutura urbana, evitando conflitos futuros.

Diante desse cenário, é fundamental que os municípios promovam o uso de espécies nativas regionais em seus planos de arborização, integrando ações de educação ambiental, capacitação técnica e participação da comunidade. A adoção de inventários florestais, planos diretores de arborização e programas contínuos de monitoramento são estratégias essenciais, conforme defendem Silva e Mattos (2019), para assegurar uma arborização urbana eficiente, sustentável e alinhada às necessidades ecológicas e sociais contemporâneas. Essa integração possibilita o desenvolvimento de cidades mais equilibradas, funcionais e ambientalmente saudáveis.

2.4 A arborização urbana no contexto maranhense

A arborização urbana no Maranhão apresenta características diretamente relacionadas ao crescimento desordenado das cidades e à ausência de políticas públicas contínuas de manejo e conservação da vegetação. Essa realidade reflete não apenas o planejamento urbano insuficiente, mas também limitações no investimento em infraestrutura verde, com impactos diretos na qualidade de vida da população. Em São Luís, por exemplo, a cobertura arbórea em praças e avenidas é considerada insuficiente, com baixa diversidade de espécies e manejo irregular, comprometendo não apenas o conforto térmico, mas também os serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação urbana, como a redução da poluição do ar, a proteção do solo e o controle da temperatura local (UEMA, 2020). Estudos apontam que a baixa densidade de árvores em áreas centrais aumenta a vulnerabilidade das cidades a ilhas de calor e reduz o bem-estar da população nos períodos de maior insolação.

Em municípios menores, como Codó, a vegetação urbana carece de planejamento técnico adequado, resultando em déficit de sombreamento, baixa qualidade fitossanitária das espécies e pouco aproveitamento dos benefícios socioambientais (ALMEIDA, 2021). Esse cenário evidencia a necessidade de estratégias de arborização que priorizem tanto a preservação de espécies nativas quanto o equilíbrio entre áreas construídas e espaços verdes, permitindo que a população usufrua de ambientes mais agradáveis e saudáveis.

Em Timon, estudos de inventário florístico revelam predominância de espécies exóticas e baixa diversidade arbórea, o que compromete a resiliência da vegetação a pragas, doenças e eventos climáticos extremos (SILVA, 2015). A falta de diversidade reduz a capacidade de integração ecológica da cidade, limitando habitats para fauna urbana e diminuindo os benefícios socioambientais das árvores. Já em Imperatriz, pesquisas indicam que, apesar da presença de áreas verdes significativas, o uso de espécies nativas é limitado, e as áreas urbanas necessitam de manutenção periódica para assegurar a funcionalidade ecológica e a preservação do solo (Lima, 2020).

No caso do município de Bacabal, a compreensão da arborização urbana requer contextualização geográfica e ecológica. Localizada no coração da região Centro Maranhense, Bacabal integra a Mesorregião Centro Maranhense e a Microrregião do Médio Mearim, ocupando uma área de 1.683 km², com população aproximada de 99.960 habitantes (IBGE, 2010; Correia Filho et al., 2011). A cidade apresenta clima tropical subúmido, com período chuvoso de dezembro a maio e período seco de junho a novembro, e relevo constituído por planícies suavemente onduladas e planaltos com morros testemunhos, características que influenciam diretamente a vegetação local (Feitosa, 2006).

O Maranhão possui três biomas principais: Cerrado (64% do território), Amazônia (35%) e Caatinga (1%), compondo um mosaico de paisagens com rica biodiversidade (SPINELLI-ARAÚJO et al., 2016). Essa diversidade se reflete na vegetação, que apresenta diferentes adaptações a solos, clima e regimes hídricos. Em Bacabal, observa-se predominância de florestas ombrófilas, derivadas do bioma Amazônico, adaptadas ao clima quente e úmido e às áreas com alta incidência de chuvas. No entanto, as espécies se encontram espaçadas e intercaladas com vegetação secundária, formada por arbustos e gramíneas, resultado da interação entre processos naturais e atividades humanas (CORREIA FILHO et al., 2011).

Estudos desenvolvidos no Campus Bacabal da Universidade Estadual do Maranhão 27 mostram que o plantio de espécies nativas, como *Oenocarpus bacaba*, contribui para a melhoria do microclima, favorece a biodiversidade e valoriza o patrimônio cultural do espaço (ARAÚJO, 2021). Albuquerque (2020) evidencia que a vegetação urbana influencia

diretamente a fauna local, mesmo em áreas com cobertura limitada. Outro exemplo de espécie adaptada à arborização urbana local é a *Azadirachta indica* A.Juss. (Nim), utilizada tanto pelo seu valor medicinal quanto pelo controle de pragas, demonstrando que espécies exóticas podem se integrar à vegetação urbana quando manejadas adequadamente.

No contexto de bairros específicos de Bacabal, a expansão urbana acelerada, a ocupação irregular do solo e a ausência de políticas próprias de arborização resultam em áreas com baixa diversidade vegetal, sombreamento insuficiente e carência de infraestrutura verde integrada ao planejamento urbano. Oliveira (2022) enfatiza que a arborização eficiente depende de planejamento estratégico, priorização de espécies nativas, inventários periódicos e integração entre órgãos municipais, universidades e sociedade civil, assegurando funcionalidade ecológica, valorização cultural e melhoria da qualidade de vida da população. Portanto, a arborização urbana em Bacabal reflete uma combinação de fatores naturais como clima, solo, relevo e biomas e antropogênicos, como expansão urbana e ausência de planejamento. A análise detalhada das condições geográficas, climáticas e da vegetação é essencial para o desenvolvimento de estratégias de plantio que respeitem a biodiversidade, promovam sustentabilidade ecológica e garantam benefícios sociais, ambientais e culturais para a população local.

3METODOLOGIA

3.1 Caracterização da área de trabalho

A área deste estudo é a Vila São João, localizada na cidade de Bacabal, no estado do Maranhão. O município situa-se na região Centro Maranhense e integra a Mesorregião do Médio Mearim, sendo caracterizado por sua inserção na bacia hidrográfica do rio Mearim, o que influencia aspectos ambientais, sociais e econômicos da região.

A Vila São João compõe a malha urbana de Bacabal e, ao longo dos anos, vem passando por processos de consolidação urbana, marcados por intervenções públicas, como obras de infraestrutura, perfuração de poços artesianos e melhorias no abastecimento de água. Essas ações contribuíram para o fortalecimento da ocupação residencial e para o desenvolvimento de serviços, refletindo a expansão urbana contínua do município.

Historicamente, diversas áreas de Bacabal se formaram a partir de ocupações que inicialmente apresentavam características rurais. A Vila São João se insere nesse contexto, tendo passado por um processo de transformação que reduziu áreas tradicionalmente utilizadas para práticas agrícolas de subsistência e ampliou espaços destinados à moradia e ao comércio. Esse movimento acompanha a tendência geral de urbanização observada no município a partir da segunda metade do século XX.

A Vila São João, que é evidenciado na Figura 1, destaca-se também pela presença de práticas culturais e comunitárias que fortalecem o vínculo social entre os moradores, como festividades locais promovidas pelo poder público. Essa dinâmica evidencia a importância sociocultural do bairro dentro do espaço urbano bacabalense.

Em termos ambientais, a influência do rio Mearim (Vide Figura 2) é relevante, especialmente no que diz respeito à fertilidade do solo, à disponibilidade de recursos hídricos e à manutenção de áreas verdes remanescentes. A dinâmica hídrica da região contribui para a configuração ambiental da Vila São João, que ainda apresenta elementos naturais característicos da paisagem local.

Apesar do avanço da urbanização e das diversas intervenções antrópicas, o bairro ainda preserva elementos históricos e ambientais relevantes, o que o torna uma área pertinente para investigações de caráter ecológico. Mesmo com as transformações decorrentes da ocupação humana, a localidade mantém uma forte conexão com o meio natural, especialmente pela sua proximidade com o rio Mearim. Essa combinação de fatores confere ao bairro uma singularidade que contribui para a compreensão das dinâmicas entre os ecossistemas locais e

o espaço urbano.

Figura 1 – Bairro Vila São João



Fonte: Google Maps (2015)

Figura 2 – Estado do Maranhão



Fonte: Miranda (2017)

3.2 Tipo de pesquisa

A natureza da pesquisa é prioritariamente quantitativa. Segundo Prodanov (2013, p. 69), esse tipo de pesquisa “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”. Classifica-se dessa forma porque a principal intenção deste estudo é realizar um levantamento sistemático das características ambientais do bairro Vila São João e transformar essas observações em dados numéricos, possibilitando uma análise objetiva dos elementos presentes na área. Contudo, também se recorre à pesquisa qualitativa, uma vez que, conforme o autor, “tal pesquisa é descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem” (Idem, p. 70).

A adoção da abordagem quantitativa permitirá converter informações coletadas no bairro Vila São João em dados mensuráveis, favorecendo a interpretação estatística e a avaliação objetiva das condições ambientais e urbanas observadas. Paralelamente, o componente qualitativo amplia o alcance do estudo, ao proporcionar uma compreensão descritiva das interações presentes no ambiente, permitindo interpretar os significados e dinâmicas que permeiam a relação entre os elementos naturais e o espaço urbano.

Do ponto de vista dos objetivos, ainda segundo Prodanov (2013), a pesquisa pode ser classificada como descritiva, pois busca observar, registrar e descrever os fatos sem exercer qualquer interferência sobre eles. Em suas palavras, “ou seja, os fenômenos não são manipulados pelo pesquisador” (Idem, p. 52). Além disso, utiliza-se de procedimentos bibliográficos, tendo em vista que, antes da coleta e análise dos dados, foi realizada uma revisão

abrangente sobre temas relacionados ao estudo, incluindo aspectos ambientais de Bacabal, características da região, urbanização, estudos sobre recursos naturais e obras de referência que fundamentam teoricamente a investigação. Essa base teórica prévia foi essencial para orientar as análises, sustentar interpretações e subsidiar a escolha de métodos e técnicas aplicadas no trabalho empírico.

Trata-se, por fim, de uma pesquisa de campo, pois utiliza técnicas como observação direta, levantamento de informações in loco e consulta a materiais documentais e bibliográficos associados à realidade estudada. De acordo com Minayo (2002, p. 26), esse tipo de pesquisa envolve “observação, levantamento de material documental, bibliográfico, instrucional, [...] de fundamental importância exploratória, de confirmação ou refutação de hipóteses e construção de teorias”. Dessa maneira, o estudo se configura como uma investigação ampla e interdisciplinar que, além de caracterizar os elementos ambientais presentes no bairro Vila São João, contribui para reflexões mais extensas sobre a interação entre meio natural e espaço urbano, bem como seus impactos na qualidade de vida da população local.

3.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de um levantamento quali-quantitativo da arborização presente no bairro Vila São João. O procedimento consistiu na identificação das espécies arbóreas e no registro de informações morfológicas e estruturais, fundamentados na literatura especializada, conforme orientações de Sanchotene (1985) e Lorenzi (1992).

A definição das áreas contempladas seguiu o mapeamento fornecido pela Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo, o que garantiu a cobertura de todos os logradouros públicos do bairro. As atividades de campo ocorreram durante os meses correspondentes à estação seca, entre junho e dezembro, com frequência mínima de três dias por semana, variando entre os turnos da manhã e do final da tarde, de acordo com as condições climáticas e de luminosidade. O inventário foi conduzido pelo método qualiquantitativo do tipo censo, abrangendo todos os indivíduos arbóreos localizados em espaços públicos, como vias, praças, áreas institucionais e estacionamentos. Não foram consideradas as árvores situadas dentro de residências, em áreas de preservação ambiental ou em propriedades privadas sem acesso público. Foram incluídos no levantamento apenas os espécimes que apresentavam altura mínima de 1 metro e diâmetro ao nível do solo superior a 3 cm, conforme critérios estabelecidos por Moro e Martins (2011).

Para cada indivíduo registrado, foram coletadas informações referentes à localização e identificação da espécie, além das dimensões gerais da árvore, incluindo altura

total, altura da primeira ramificação, diâmetro da copa e perímetro à altura do peito (PAP). Também foi avaliado o estado geral dos indivíduos, considerando aspectos como vigor, condições fitossanitárias, ocorrência de danos e possíveis interferências com a infraestrutura urbana.

3.4 Análise de dados

A análise dos dados coletados permitiu compreender de forma mais detalhada o estado atual da arborização no bairro Vila São João. As informações obtidas em campo foram organizadas e comparadas para identificar a quantidade de árvores presentes, a diversidade de espécies e as características estruturais de cada indivíduo registrado. Esse processo possibilitou observar o predomínio de algumas espécies, bem como a distribuição das árvores ao longo das ruas, praças e demais espaços públicos do bairro.

A partir das medições realizadas, foi possível avaliar o porte das árvores, analisando altura, diâmetro da copa e espessura do tronco. Esses dados auxiliaram na identificação de indivíduos jovens, adultos e mais antigos, permitindo compreender como a arborização se desenvolveu ao longo do tempo. Também foram registradas informações relacionadas ao estado fitossanitário das árvores, o que permitiu identificar aquelas em boas condições, com crescimento adequado, e aquelas que apresentavam sinais de danos, pragas ou desgaste.

Outro aspecto observado foi a interação entre as árvores e a infraestrutura urbana. A análise permitiu verificar situações de conflito, como raízes que danificam calçadas ou copas próximas a fiações, assim como áreas onde as árvores contribuem significativamente para o sombreamento, conforto térmico e melhoria estética do espaço público. Essa avaliação ajudou a identificar pontos que necessitam de manejo, poda ou reorganização da arborização, bem como locais que apresentam potencial para novos plantios.

De forma geral, a análise dos dados possibilitou construir um panorama claro da arborização do bairro Vila São João, destacando avanços, limitações e necessidades de intervenção. Os resultados oferecem subsídios importantes para o planejamento ambiental, contribuindo para a manutenção, ampliação e qualificação da cobertura vegetal urbana no bairro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento das Espécies Arbóreas no Bairro Vila São João

Os resultados obtidos ao longo da pesquisa permitiram compreender de forma mais precisa as características da arborização urbana no bairro Vila São João, em Bacabal-MA. A análise das espécies identificadas possibilitou observar aspectos relacionados à diversidade vegetal, à distribuição das árvores ao longo das vias públicas e à adequação das espécies ao ambiente urbano. Esses dados contribuem para avaliar o estado atual da arborização e fornecer subsídios para planejamento e manejo mais eficiente desses espaços verdes.

Nesse contexto, apresenta-se a seguir a Tabela 1 contendo as espécies arbóreas registradas durante o levantamento. Os dados foram organizados por ordem, data de registro, rua, nome popular, espécie (nome científico) e família botânica, de modo a facilitar a visualização e interpretação das informações coletadas. Essa sistematização permite identificar padrões, recorrências e possíveis necessidades de intervenção, constituindo um elemento fundamental para a análise final da pesquisa.

Tabela 1 – Espécies arbóreas do bairro Vila São João. Bacabal-MA, 2025 (Continua).

Ord	Data	Rua	Nome Popular	Família	Espécie
A1	09/04/2025	Rua 6	Mangueira	Anacardiaceae	<i>Mangifera Indica</i> L.
A2	09/04/2025	Rua 6	Mangueira	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.
A3	09/04/2025	Rua 6	Jamelão	Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L) Skeels
A4	09/04/2025	Rua 6	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A5	09/04/2025	Rua 6	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A6	09/04/2025	Rua 6	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A7	09/04/2025	Rua 6	Sete copas	Combretaceae	<i>Terminalia neotaliala</i> Capuron
A8	09/04/2025	Rua 6	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss

Tabela 1 – Espécies arbóreas do bairro Vila São João. Bacabal-MA, 2025 (Continuação).

Ord	Data	Rua	Nome Popular	Família	Espécie
A9	09/04/2025	Rua 6	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A10	21/05/2025	Rua 3	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A11	21/05/2025	Rua 3	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A12	21/05/2025	Rua 3	Figueira	Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.
A13	21/05/2025	Rua 2	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A14	21/05/2025	Rua 2	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A15	31/05/2025	Rua 3	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A16	31/05/2025	Rua 3	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A17	31/05/2025	Rua 3	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A18	31/05/2025	Rua 7	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A19	31/05/2025	Rua 7	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A20	31/05/2025	Rua 7	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A21	31/05/2025	Rua 7	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A22	31/05/2025	Rua 7	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A23	04/06/2025	Rua 8	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A24	04/06/2025	Rua 9	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A25	04/06/2025	Rua 7	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A26	04/06/2025	Rua 7	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A27	04/06/2025	Rua 12	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A28	04/06/2025	Rua 12	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A29	04/06/2025	Rua 3	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss

Tabela 1 – Espécies arbóreas do bairro Vila São João. Bacabal-MA, 2025 (Continuação).

Ord	Data	Rua	Nome Popular	Família	Espécie
A30	04/06/2025	Rua 3	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A31	07/06/2025	Rua 8	Dama-da-Noite	Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L) Jack
A32	07/06/2025	Rua 7	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A33	07/06/2025	Rua 10	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A34	07/06/2025	Rua 10	Ata	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.
A35	07/06/2025	Rua 3	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A36	07/06/2025	Rua 10	Chapéu-de- napoleão	Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i> (L) Lippold
A37	07/06/2025	Rua 10	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A38	07/06/2025	Rua 10	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A39	07/06/2025	Rua 10	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A40	17/06/2025	Rua 10	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A41	17/06/2025	Rua 10	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A42	17/06/2025	Rua 10	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A43	17/06/2025	Rua 10	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A44	17/06/2025	Rua 13	Pinhão-roxo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.
A45	17/06/2025	Rua 13	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A46	17/06/2025	Rua 13	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A47	17/06/2025	Rua 13	Jasmim-do-caribe	Apocynaceae	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.
A48	17/06/2025	Rua 14	Croton	Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.
A49	17/06/2025	Rua 14	Acálifa	Euphorbiaceae	<i>Acalypha wilkesiana</i> Müll. Arg.
A50	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss

Tabela 1 – Espécies arbóreas do bairro Vila São João. Bacabal-MA, 2025 (Continuação).

Ord	Data	Rua	Nome Popular	Família	Espécie
A51	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A52	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A53	17/06/2025	Rua 15	Dama-da noite	Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L) Jack
A54	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A55	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A56	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A57	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A58	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A59	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A60	17/06/2025	Rua 15	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A61	17/06/2025	Rua 15	Ixora branca	Rubiaceae	<i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. ex G.Don
A62	17/06/2025	Rua 15	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A63	25/06/2025	Rua 15	Jasmin-café	Apocynaceae	<i>divaricata</i> (L.) R.Br. ex Roem. & Schult.
A64	25/06/2025	Rua 15	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A65	25/06/2025	Rua 15	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A66	25/06/2025	Rua 15	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A67	25/06/2025	Rua 16	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A68	25/06/2025	Rua 16	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A69	25/06/2025	Rua 16	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A70	25/06/2025	Rua 16	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A71	25/06/2025	Rua 17	Dama-da-noite	Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L) Jack
A72	25/06/2025	Rua 18	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch

Tabela 1 – Espécies arbóreas do bairro Vila São João. Bacabal-MA, 2025 (Continuação).

Ord	Data	Rua	Nome Popular	Família	Espécie
A73	25/06/2025	Rua 18	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A74	25/06/2025	Rua 18	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A75	25/06/2025	Rua 18	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A76	25/06/2025	Rua 19	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A77	25/06/2025	Rua 19	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A78	25/06/2025	Rua 19	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A79	25/06/2025	Rua 19	Trepadeira de-rangoon	Combretaceae	<i>Combretum indicum</i> (L.) Jongkind
A80	25/06/2025	Rua 19	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A81	25/06/2025	Rua 19	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A82	25/06/2025	Rua 19	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A83	25/06/2025	Rua 19	Mata-fome	Fabaceae	<i>Pithecellobium Dulce</i> (Roxb.) Benth.
A84	25/06/2025	Rua 19	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A85	25/06/2025	Rua 19	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A86	25/06/2025	Rua 19	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A87	28/08/2025	Rua 11	Tamarindeiro	Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.
A88	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A89	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A90	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A91	28/08/2025	Rua 11	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A92	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A93	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A94	28/08/2025	Rua 11	A94	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss

Tabela 1 – Espécies arbóreas do bairro Vila São João. Bacabal-MA, 2025 (Conclusão)

Ord	Data	Rua	Nome Popular	Família	Espécie
A95	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A96	28/08/2025	Rua 11	Amendoeira-da-praia	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.
A97	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A98	28/08/2025	Rua 11	Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch
A99	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A100	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A101	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
A102	28/08/2025	Rua 11	Nin	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss

Fonte: Autor (2025)

A partir da sistematização dos 102 registros coletados no bairro Vila São João, observa-se uma ampla distribuição das espécies ao longo das diferentes ruas analisadas, especialmente entre as ruas 7, 10, 11, 15, 16, 18 e 19, que concentram maior número de indivíduos. A análise inicial evidencia que o levantamento contemplou de maneira representativa toda a área prevista no estudo, permitindo a avaliação da diversidade, predominância e possíveis impactos ambientais decorrentes da arborização local.

No que diz respeito à composição florística, foram identificadas 17 espécies distribuídas em 10 famílias botânicas. Desse conjunto, destaca-se fortemente a dominância de *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), que totalizou 67 indivíduos, correspondendo a aproximadamente 66% dos registros totais. Essa predominância expressiva revela um padrão de arborização concentrado em uma espécie exótica, frequentemente utilizada devido ao rápido crescimento e à adaptabilidade, mas que pode comprometer a heterogeneidade ecológica, reduzir a fauna associada e aumentar riscos fitossanitários em caso de pragas específicas.

A segunda espécie mais registrada foi *Licania tormentosa* (oiti), que representa 14% dos indivíduos (14 exemplares). As demais espécies aparecem em proporções reduzidas, distribuídas entre 1% e 3% cada. Entre elas, destacam-se *Terminalia catappa*, *Ficus benjamina*, *Pithecellobium dulce*, *Annona squamosa* e *Plumeria pudica*, cada uma contribuindo com cerca de 2,9% dos registros totais. As demais espécies, representadas por ocorrências isoladas, somam

aproximadamente 5,9%, completando os 100% da composição florística da área estudada. Essa distribuição reforça que a arborização do bairro apresenta forte concentração em poucas espécies, especialmente *Azadirachta indica*.

Quanto à distribuição espacial, algumas vias apresentaram maior diversidade arbórea, como a Rua 19, que reúne espécies como *Combretum indicum*, *Licania tormentosa*, *Pithecellobium dulce* e *Terminalia neotaliala*, além dos nin (*Azadirachta indica*). Já outras ruas apresentaram predomínio quase absoluto de uma única espécie, como ocorre na Rua 15 e na Rua 11, onde mais de 80% das árvores registradas são *Azadirachta indica*. A seguir, na Figura 3, apresenta-se a espécie mais recorrente no bairro, enquanto a Figura 4 exibe a segunda espécie mais registrada na área de estudo.

Figura 3 - A87



Fonte: Autor (2025)

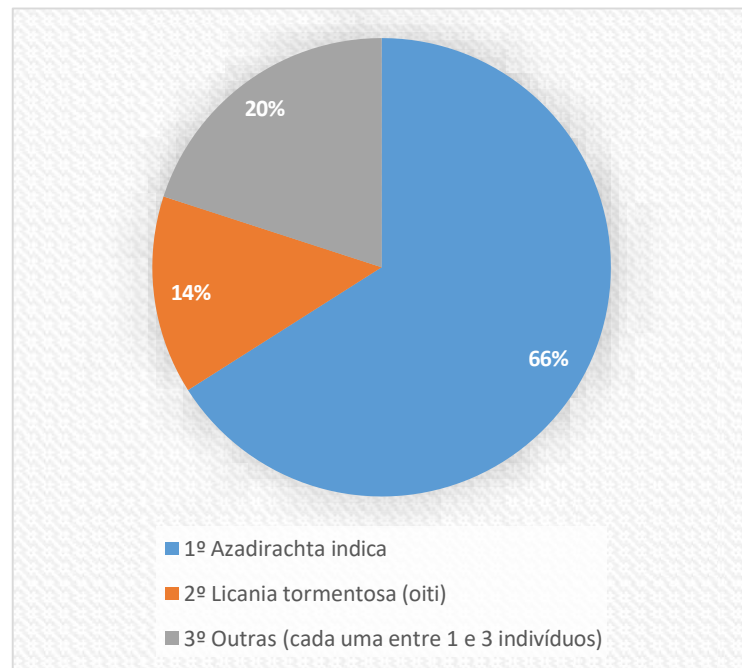
Figura 4 – A82

Fonte: Autor (2025)

Para facilitar a compreensão da composição arbórea do bairro Vila São João, apresenta-se a seguir a distribuição quantitativa das espécies mais recorrentes registradas durante o levantamento. A visualização gráfica permite evidenciar, de maneira objetiva, o forte predomínio de *Azadirachta indica* em relação às demais espécies, bem como a representatividade de *Licania tormentosa* como a segunda espécie mais encontrada na área estudada. Essa apresentação contribui para uma interpretação mais precisa dos dados e reforça a análise sobre a baixa heterogeneidade florística da arborização local, conforme pode-se verificar no Gráfico 1.

Assim, os resultados evidenciam que, embora exista algum nível de diversidade florística no bairro, a arborização ainda se caracteriza por uma forte concentração em uma única espécie exótica, o que limita significativamente o equilíbrio ecológico local. A predominância quase absoluta de *Azadirachta indica* reduz a heterogeneidade estrutural e funcional das áreas verdes, impactando negativamente a fauna associada, a oferta de serviços ecossistêmicos e a capacidade de resiliência ambiental diante de pragas, doenças ou mudanças climáticas.

Gráfico 1 – Espécies mais abundantes na arbroização do bairro Vila São João, em Bacabal-MA, 2025.



Fonte: Autor (2025)

Esse cenário reforça a necessidade de ações planejadas e contínuas por parte do poder público, especialmente na formulação de políticas municipais de arborização que priorizem o plantio de espécies nativas, adaptadas às condições ambientais da região. A diversificação da vegetação não apenas favorece a estabilidade do ecossistema urbano, como também contribui para o enriquecimento paisagístico, para a melhoria do conforto térmico e para o fortalecimento da sustentabilidade ambiental a longo prazo. Nesse sentido, ampliar a variedade de espécies arbóreas torna-se um passo fundamental para a construção de cidades mais equilibradas, saudáveis e ambientalmente seguras.

4.2 Espécies Nativas e Exóticas do bairro Vila São João

A classificação das espécies arbóreas entre nativas e exóticas é essencial para compreender a composição florística e as dinâmicas ecológicas de uma área. Em ambientes urbanos, como no bairro Juçaral, essa distinção torna-se ainda mais importante, uma vez que as espécies exóticas podem oferecer benefícios, como sombreamento e valor ornamental, mas também podem provocar desequilíbrios ambientais, especialmente quando se tornam dominantes sobre a flora local. Assim, apresentar a proporção entre espécies nativas e exóticas permite avaliar a adequação da arborização existente e identificar possíveis riscos

ecológicos associados à predominância de espécies não nativas.

Com base nos dados coletados durante o levantamento, elaborou-se a Tabela 2, que apresenta a distribuição das espécies encontradas segundo sua origem. A análise dos registros evidencia um cenário marcado pela forte presença de espécies exóticas. Do total de árvores observadas, verificou-se uma quantidade significativamente maior de espécies introduzidas em comparação às nativas, refletindo um padrão comum em áreas urbanas onde se priorizam espécies de rápido crescimento e valor ornamental.

A interpretação dos dados demonstra que as espécies exóticas representam a maior parcela das árvores catalogadas no bairro Vila São João. Embora espécies nativas como *Licania tomentosa* (oiti) e *Jatropha gossypifolia* (pinhão-roxo) estejam presentes, elas aparecem em número reduzido quando comparadas ao conjunto de espécies exóticas registradas. Entre estas, destacam-se principalmente aquelas amplamente utilizadas na arborização urbana e reconhecidas pela resistência e facilidade de adaptação às condições climáticas locais.

Essa predominância de plantas exóticas reforça a necessidade de se refletir sobre práticas futuras de arborização urbana, incentivando a inserção de espécies nativas que contribuam para a manutenção da biodiversidade regional e para o equilíbrio ecológico do ambiente.

Tabela 2 – Espécies nativas e exóticas encontradas o Bairro Vila São João.

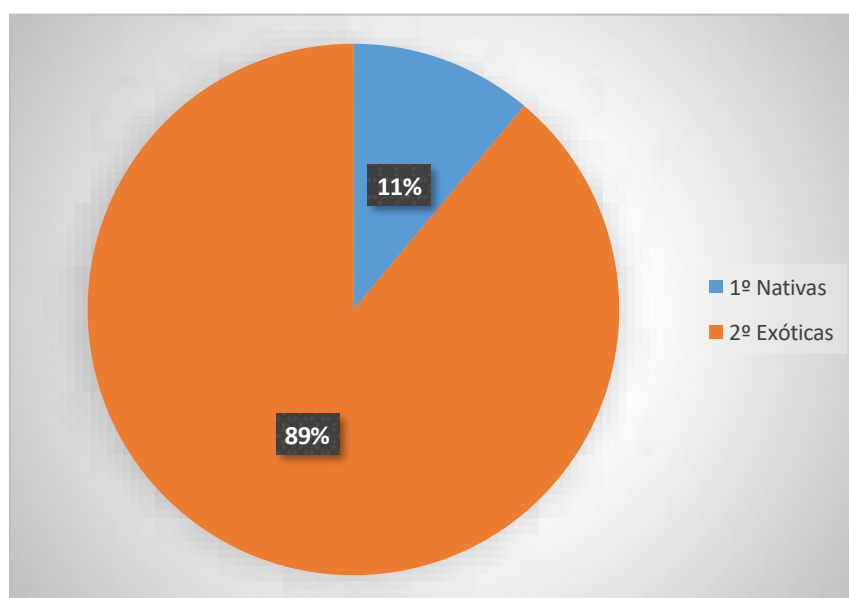
Ord	Nome Popular	Nome Científico	Origem
01	Oiti	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch	Nativa
02	Pinhão-roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Nativa
03	Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Exótica
04	Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica
05	Jamelão	<i>Syzygium cumini</i> L.	Exótica
06	Mata-fome	<i>Pithecellobium Dulce</i> (Roxb.) Benth.	Exótica
07	Amendoeira / Sete-copas	<i>Terminalia catappa</i> L. / <i>Terminalia neotaliala</i> Capuron	Exótica
08	Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica
09	Dama-da-noite	<i>Murraya paniculata</i> (L)	Exótica
10	Ata / Pinha	<i>Annona squamosa</i> L.	Exótica
11	Chapéu-de Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) Merr. / <i>Cascabela thevetia</i> (L) Lippold	Exótica
12	Jasmim-de-café	<i>Tabernaemontana divaricata</i> (L.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Exótica
13	Ixora-branca	<i>Ixora coccinea</i> L. / <i>Ixora finlaysoniana</i> Wall.	Exótica

Ex. G. Don			
14	Trepadeira-de Rangoon	<i>Combretum indicum</i> (L) Jongkind	Exótica
15	Tamarindeiro	<i>Tamarindus indica</i> L.	Exótica
16	Acálifa	<i>Acalypha wilkesiana</i> Müll. Arg.	Exótica
17	Croton	<i>Codiaeum variegatum</i> (L) Blume	Exótica
18	Jasmim-do Caribe	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Exótica

Fonte: Autor (2025)

Para melhor compreender a composição florística identificada no bairro Vila São João, apresenta-se a seguir a classificação das espécies registradas quanto à sua origem. A tabela organiza as espécies em duas categorias, nativas e exóticas, permitindo visualizar a expressiva predominância de espécies introduzidas em relação às nativas, conforme está resumido no Gráfico 2.. Essa caracterização é fundamental para a análise da qualidade da arborização urbana, pois a origem das espécies influencia diretamente a diversidade ecológica, a adaptação às condições ambientais e os possíveis impactos resultantes do plantio.

Gráfico 2 – Distribuição percentual das espécies nativas e exóticas. Bairro Vila São João, Bacabal-MA. 2025



Fonte: Autor (2025)

A análise dos dados apresentados evidencia um padrão recorrente em áreas urbanas de cidades de médio porte: a predominância de espécies exóticas em detrimento das nativas. Essa situação pode ser explicada por diversos fatores, como a ampla disponibilidade comercial das espécies introduzidas, a preferência estética por plantas ornamentais e a facilidade de

adaptação dessas espécies ao ambiente urbano. No entanto, embora cumpram funções como sombreamento e embelezamento, as espécies exóticas podem afetar negativamente a dinâmica ecológica local, reduzindo a biodiversidade e dificultando a regeneração de espécies nativas. Nas Figuras 5 e 6, apresentam-se, respectivamente, a espécie nativa mais registrada e a espécie exótica com maior ocorrência na área de estudo.

Figura 5 – A6



Fonte: Autor (2025)

Figura 6 – A87



Fonte: Autor (2025)

A baixa representatividade das espécies nativas observada na área de estudo evidencia a necessidade de futuras intervenções que priorizem o plantio de árvores pertencentes à flora brasileira. A introdução de mais espécies nativas pode contribuir para a restauração de

processos ecológicos, favorecer a fauna local e reduzir os riscos de desequilíbrios causados por espécies exóticas, algumas delas potencialmente invasoras. Dessa forma, a distribuição registrada reforça a importância de políticas de arborização orientadas por critérios ecológicos e sustentáveis, valorizando a flora regional e promovendo maior equilíbrio ambiental no bairro Vila São João.

Na Tabela 3, apresenta-se a quantidade de indivíduos de cada espécie registrada no bairro Vila São João.

Tabela 3 – Quantidade das espécies de plantas exóticas e nativas

Origem	Nome Popular	Nome Científico	Nº de Indivíduos
Nativas do Brasil	Oiti	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch	15
	Pinhão-roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	1
Exóticas	Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	67
	Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	2
	Jamelão	<i>Syzygium cumini</i> L.	1
	Mata-fome	<i>Pithecellobium Dulce</i> (Roxb.) Benth.	1
	Amendoeira / Sete-copas	<i>Terminalia catappa</i> L. / <i>Terminalia neotaliala</i> Capuron	1
	Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	1
	Dama-da-noite	<i>Murraya paniculata</i> (L)	3
	Ata / Pinha	<i>Annona squamosa</i> L.	1
	Chapéu-de Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) Merr. / <i>Cascabela thevetia</i> (L) Lippold	1
	Jasmim-de-café	<i>Tabernaemontana divaricata</i> (L.) R.Br. ex Roem. & Schult.	1
	Ixora-branca	<i>Ixora coccinea</i> L. / <i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. Ex. G. Don	1
	Trepadeira-de Rangoon	<i>Combretum indicum</i> (L) Jongkind	1
	Tamarindeiro	<i>Tamarindus indica</i> L.	1
	Acálifa	<i>Acalypha wilkesiana</i> Müll. Arg.	1
	Croton	<i>Codiaeum variegatum</i> (L) Blume	1
	Jasmim-do Caribe	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	1

Fonte: Autor (2025)

A análise da composição florística revela que há uma predominância expressiva de espécies exóticas no bairro. Do total de 102 indivíduos registrados, 67 são *Azadirachta indica* (Nim), e outras 15 espécies exóticas somam 14 indivíduos, totalizando 81 indivíduos exóticos,

ou cerca de 79% do total.

Em contrapartida, as espécies nativas somam apenas 16 indivíduos, representando aproximadamente 16% do total, sendo *Licania tomentosa* (Oiti) a mais frequente com 15 registros e *Jatropha gossypifolia* (Pinhão-roxo) com apenas 1 registro. Essa diferença evidencia que a arborização atual do bairro apresenta baixa diversidade de espécies nativas, concentrando-se fortemente em árvores exóticas, especialmente *Azadirachta indica*. Embora essa espécie seja frequentemente escolhida por seu rápido crescimento e facilidade de manejo, o uso excessivo de árvores exóticas pode gerar alguns impactos negativos, como:

- Redução da diversidade ecológica;
- Menor suporte à fauna local, que depende de espécies nativas para alimentação e abrigo;
- Maior vulnerabilidade a pragas e doenças, caso ocorram infestações específicas.

Portanto, os dados reforçam a necessidade de incentivar o plantio de espécies nativas, promovendo maior heterogeneidade ecológica, equilíbrio ambiental e sustentabilidade urbana. Estratégias de arborização que integrem nativas e exóticas de forma equilibrada podem contribuir significativamente para a saúde ambiental e a qualidade de vida no bairro.

4.3 Espécies arbóreas no Bairro Vila São João

A Tabela 4 apresenta a distribuição das espécies arbóreas registradas no bairro Vila São João, organizadas por rua e acompanhadas da quantidade de indivíduos encontrados em cada localidade. Essa sistematização permite visualizar de forma comparativa quais áreas concentram maior número de árvores e quais espécies se destacam em termos de presença no ambiente urbano. Além disso, a disposição dos dados possibilita identificar padrões de predominância, desequilíbrios na composição florística e possíveis carências de diversidade vegetal entre as ruas analisadas. Essa organização contribui para a compreensão mais precisa da dinâmica da arborização do bairro, servindo como base para reflexões sobre planejamento ambiental, manejo adequado e futuras ações de recomposição vegetal.

Tabela 4 – Quantidade de espécies arbóreas localizadas no Bairro Vila São João

Rua	Espécie Arbórea	Quant
Rua 2	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	2
Rua 3	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	8
Rua 3	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch (Oiti)	2
Rua 6	<i>Mangifera indica</i> L. (Mangueira)	2
Rua 6	<i>Syzygium cumini</i> L. (Jamelão)	1
Rua 6	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	3
Rua 6	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch (Oiti)	2
Rua 6	<i>Terminalia neotaliala</i> Capuron (Sete Copas)	1
Rua 7	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	8
Rua 8	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	2
Rua 8	<i>Murraya paniculata</i> L. (Dama-da-noite)	1
Rua 9	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	1
Rua 10	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	9
Rua 10	<i>Annona squamosa</i> L. (Ata)	1
Rua 10	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) Merr. (Chapéu-de-Napoleão)	1
Rua 11	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	10
Rua 11	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch (Oiti)	2
Rua 11	<i>Terminalia catappa</i> L (Amendoeira-da-praia)	1
Rua 12	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	2
Rua 13	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	2
Rua 13	<i>Jatropha gossypifolia</i> L. (Pinhão-roxo)	1
Rua 13	<i>Plumeria pudica</i> Jacq (Jasmim-do-Caribe)	1
Rua 14	<i>Codiaeum variegatum</i> (L) Blume (Croton)	1
Rua 14	<i>Acalypha wilkesiana</i> Müll. Arg (Acálifa)	1
Rua 15	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	12
Rua 15	<i>Murraya paniculata</i> L. (Dama-da-noite)	1
Rua 15	<i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. Ex. G. Don (Ixora branca)	1
Rua 15	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch (Oiti)	5
Rua 16	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	4
Rua 17	<i>Murraya paniculata</i> L. (Dama-da-noite)	1
Rua 18	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	3
Rua 18	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch (Oiti)	1

Rua 19	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Nim)	5
Rua 19	<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch (Oiti)	4
Rua 19	<i>Combretum indicum</i> L. (Trepadeira-de-Rangoon)	1
Rua 19	<i>Pithecellobium Dulce</i> (Roxb.) Benth. (Mata-fome)	1
Rua 11	<i>Tamarindus indica</i> L. (Tamarindeiro)	1

Fonte: Autor (2025)

A distribuição das espécies arbóreas no bairro Vila São João revela um padrão marcante de concentração em poucas espécies, especialmente em ruas específicas. Observa-se que a presença do *Azadirachta indica* (nim) domina amplamente a arborização, sendo registrado em praticamente todas as ruas, e atingindo números elevados em algumas delas, como na Rua 15 (12 indivíduos), Rua 11 (10 indivíduos), Rua 10 (9 indivíduos) e Rua 7 (8 indivíduos). Esse padrão indica um plantio homogêneo e repetitivo, que reduz a diversidade e pode comprometer a resiliência ecológica da área urbana.

Em contraste, espécies nativas como *Licania tormentosa* (oiti) aparecem de forma menos expressiva, embora distribuídas por diversas ruas. A maior concentração de oitis ocorre na Rua 15, com cinco indivíduos, seguida pela Rua 19, que apresenta quatro registros. Ainda assim, o número total de oitis é significativamente inferior ao de nim, reforçando a predominância de espécies exóticas no bairro.

A análise também mostra que algumas espécies têm ocorrência pontual, como *Jatropha gossypifolia* (pinhão-roxo), *Plumeria pudica* (jasmim-do-caribe), *Codiaeum variegatum* (croton) e *Acalypha wilkesiana* (acálifa), registradas apenas uma vez cada. Isso evidencia que, embora haja variedade florística, ela é pouco representativa, com baixa densidade populacional dessas espécies.

Outro ponto relevante é a presença de espécies frutíferas exóticas como *Mangifera indica* (mangueira), *Syzygium cumini* (jamelão) e *Annona squamosa* (ata), que aparecem principalmente nas ruas 6 e 10. Essas espécies, apesar de contribuírem para o sombreamento, podem demandar maior manejo devido à queda de frutos e ao risco de acidentes.

Ruas como a Rua 19 e a Rua 15 demonstram maior diversidade relativa, incluindo espécies como *Combretum indicum*, *Pithecellobium dulce*, *Ixora finlaysoniana* e *Murraya paniculata*, o que indica maior heterogeneidade nessas áreas. Entretanto, mesmo nessas ruas, o nim continua sendo a espécie dominante. Abaixo pode-se observar espécies arbóreas nativas e exóticas.

Figura 7 – A44

Fonte: Autor (2025)

Figura 8 – A36

Fonte: Autor (2025)

De modo geral, os dados revelam um padrão de arborização fortemente desequilibrado, marcado pela superabundância de uma única espécie exótica e pela baixa representatividade das espécies nativas, que deveriam desempenhar papel central na manutenção da diversidade ecológica local. Esse desequilíbrio compromete a funcionalidade dos ecossistemas urbanos, reduz a oferta de habitats para a fauna e limita a prestação de serviços ambientais essenciais, como sombreamento adequado, regulação microclimática e maior resistência a pragas e doenças.

Esse cenário evidencia a necessidade urgente de ações de manejo e planejamento

que incorporem diretrizes mais sustentáveis para a arborização urbana, priorizando a diversificação das espécies e incentivando o plantio de árvores nativas, mais adaptadas às condições regionais. Medidas dessa natureza contribuem para fortalecer a biodiversidade urbana, aumentar a resiliência ambiental e promover benefícios ecológicos e sociais mais amplos, resultando em espaços públicos mais equilibrados, saudáveis e ambientalmente seguros.

4.4 Quantificação das Árvores no bairro Vila São João

Seguindo as análises, realizou-se a quantificação das árvores presentes no bairro Vila São João, registrando tanto a espécie quanto a quantidade de indivíduos de cada uma. Essa abordagem permitiu avaliar a diversidade existente dentro do bairro, identificando quais ruas apresentam maior número de árvores e maior variedade de espécies. A análise também possibilita compreender como a predominância de certas espécies, especialmente exóticas, pode influenciar a biodiversidade local, o equilíbrio ecológico e a sustentabilidade da arborização urbana.

Com base nos dados expostos na Tabela 5, cada rua apresentou características distintas em relação à quantidade e diversidade de espécies arbóreas, com um padrão predominante de concentração de espécies exóticas, mas também registrando a presença de espécies nativas. A Rua 3 apresenta predominância da espécie exótica *Azadirachta indica* A.Juss., Meliaceae (Nim), com 7 indivíduos, funcionando como sombreamento para a via. Entretanto, a baixa diversidade pode comprometer a resiliência ecológica e limitar os benefícios ambientais da arborização, tornando a rua mais vulnerável a pragas e doenças específicas. Além do Nim, observa-se a presença de *Licania tomentosa* (Oiti), espécie nativa, com 2 indivíduos, indicando que há alguma introdução de flora brasileira, ainda que limitada.

Tabela 5 - Quantificação das árvores do bairro Vila São João por ruas. (Continua)

Rua	Epécie Arbórea	Quantidade de Árvores
Rua 3	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	7
Rua 3	Oiti (<i>Licania tomentosa</i>)	2
Rua 6	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	9
Rua 6	Mangueira (<i>Mangifera indica</i>)	2
Rua 6	Jamelão (<i>Syzygium cumini</i>)	1

Tabela 5 - Quantificação das árvores do bairro Vila São João por ruas. (Continuação)

Rua	Epécie Arbórea	Quantidade de Árvores
Rua 7	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	8
Rua 7	Oiti (<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch)	1
Rua 8	Dama-da-noite (<i>Murraya paniculata</i> L.)	1
Rua 9	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	1
Rua 10	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	8
Rua 10	Ata (<i>Annona squamosa</i> L.)	1
Rua 10	Chapéu-de-Napoleão (<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) Merr. / Cascabela thevetia (L) Lippold)	1
Rua 11	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	10
Rua 11	Oiti (<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch)	2
Rua 11	Amendoeira (<i>Terminalia catappa</i> L.)	1
Rua 12	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	2
Rua 12	Oiti (<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch)	2
Rua 13	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	4
Rua 13	Pinhão-roxo (<i>Jatropha gossypifolia</i> L.)	1
Rua 13	Jasmim-do-Caribe (<i>Plumeria pudica</i> Jacq.)	1
Rua 14	Croton (<i>Codiaeum variegatum</i> (L) Blume)	1
Rua 14	Acálifa (<i>Acalypha wilkesiana</i> Müll. Arg.)	1
Rua 15	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	12
Rua 15	Oiti (<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch)	5
Rua 15	Dama-da-noite (<i>Murraya paniculata</i> L.)	1
Rua 15	Jasmim-de-café (<i>Tabernaemontana divaricata</i> (L.) R.Br. ex Roem. & Schult.)	1
Rua 15	Ixora branca (<i>Ixora coccínea</i> L. / <i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. Ex. G. Don)	1
Rua 16	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	4
Rua 17	Dama-da-noite (<i>Murraya paniculata</i> L.)	1
Rua 18	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	3
Rua 18	Oiti (<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch)	2

Tabela 5 - Quantificação das árvores do bairro Vila São João por ruas. (Conclusão)

Rua	Epécie Arbórea	Quantidade de Árvores
Rua 19	Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	6
Rua 19	Oiti (<i>Licania tormentosa</i> (Benth.) Fritsch)	4
Rua 19	Trepadeira-de-Rangoon (<i>Combretum indicum</i> L.)	1
Rua 19	Guamúchil ou Mata Fome (<i>Pithecellobium Dulce</i> (Roxb.) Benth.)	1
Rua 19	Terminalia ou Sete Copas (<i>Terminalia neotaliala</i> Capuron)	1
Rua 19	Amendoeira (<i>Terminalia catappa</i> L.)	1
Rua 19	Figueira (<i>Ficus benjamina</i> L.)	1
Rua 19	Ata (<i>Annona squamosa</i> L.)	1
Rua 19	Chapéu-de-Napoleão (<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) Merr. / <i>Cascabela thevetia</i> (L) Lippold)	1
Rua 19	Jasmim-do-Caribe (<i>Plumeria pudica</i> Jacq.)	1

Fonte: Autor (2025)

Já a Rua 6 possui uma composição mais variada, com 9 indivíduos de Nim, 2 de Mangueira (*Mangifera indica*) e 1 de Jamelão (*Syzygium cumini*), todas exóticas. Apesar de contribuir para a cobertura vegetal e sombra urbana, a concentração em espécies não nativas evidencia a necessidade de diversificação com árvores nativas para melhorar a biodiversidade local.

A Rua 7 apresenta 8 indivíduos de Nim e 1 de Oiti, enquanto as Ruas 8 e 9 possuem apenas 1 indivíduo de Dama-da-noite (*Murraya paniculata*) e Nim, respectivamente. A Rua 10 mostra maior diversidade, com 8 indivíduos de Nim, além de Ata (*Annona squamosa*) e Chapéu-de-Napoleão (*Thevetia peruviana*), sugerindo um padrão mais equilibrado, ainda que as espécies exóticas predominem.

A Rua 11 se destaca pela quantidade de árvores, com 10 indivíduos de Nim e 2 de Oiti, além de registros pontuais de Amendoeira (*Terminalia catappa*), evidenciando maior cobertura arbórea, embora ainda concentrada em espécies exóticas. A Rua 15 apresenta maior diversidade e quantidade, com 12 indivíduos de Nim, 5 de Oiti, 1 de Dama-da-noite, 1 de Jasmim-de-café e 1 de Ixora branca, refletindo uma tentativa de balanceamento entre espécies predominantes e menos comuns. A presença de Oiti e outras espécies nativas contribui para a biodiversidade local e o suporte à fauna.

As ruas 16, 17 e 18 possuem predominância de Nim, com poucas espécies nativas

distribuídas esparsamente, enquanto a Rua 19 evidencia a maior diversidade espacial, reunindo Nim, Oiti, Trepadeira-de-Rangoon (*Combretum indicum*), Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), Terminalia (*Terminalia neotaliala*), Mata-fome (*Pithecellobium dulce*), Amendoeira (*Terminalia catappa*), Figueira (*Ficus benjamina*), Ata (*Annona squamosa*), Chapéu-de-Napoleão e Jasmim-do-Caribe (*Plumeria pudica*). Essa diversidade demonstra uma integração mais equilibrada entre espécies nativas e exóticas, proporcionando maior cobertura vegetal, suporte à fauna e riqueza ecológica.

Diante da análise da quantificação das árvores no bairro Vila São João, observa-se que o bairro é arborizado, porém apresenta desafios relacionados à diversidade ecológica e ao planejamento urbano. A predominância de Nim em muitas ruas reforça a necessidade de ações de manejo e introdução de espécies nativas para promover maior equilíbrio ecológico, maior resiliência ambiental e uma arborização mais sustentável, conectando a natureza à convivência urbana de forma harmoniosa.

4.5 Distribuição de árvores por localização no Bairro Vila São João

A Tabela 6 apresenta o estudo da distribuição das árvores no Bairro Vila São João, permite compreender como os diferentes tipos de espaços urbanos, como calçadas, canteiros e vias públicas, contribuem para a arborização local. Essa análise possibilita identificar padrões de plantio, predominância de espécies e concentração de indivíduos em áreas específicas, fornecendo informações importantes sobre o equilíbrio ecológico, o sombreamento urbano e a diversidade vegetal.

Ao avaliar a localização das árvores, é possível verificar quais áreas apresentam maior densidade de indivíduos, quais espécies predominam em cada tipo de espaço e como essa distribuição impacta diretamente na biodiversidade, no conforto ambiental e na estética urbana. Essa compreensão é essencial para subsidiar intervenções planejadas e sustentáveis, priorizando espécies nativas e promovendo um ambiente mais equilibrado e saudável para a população.

Tabela 6 - Localização de Árvores do Bairro Vila São João e condições. (Continua)

Logradouro	Tipo de Localização	Estado
Praça	Canteiro, junto à guia	Bom
Praça	Calçada, junto à guia	Bom
Praça	Canteiro, centrada	Bom

Tabela 6 - Localização de Árvores do Bairro Vila São João e condições. (Continuação)

Logradouro	Tipo de Localização	Estado
Praça	Canteiro, centrada	Péssimo
Praça	Calçada, centrada	Bom
Praça	Calçada, centrada	Bom
Praça	Canteiro, centrada	Ótimo
Praça	Calçada, centrada	Bom
Praça	Calçada, centrada	Bom
Rua 3	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 3	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 3	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 3	Calçada, centrada	Ótima
Rua 3	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 3	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 3	Calçada, junto à guia	Regular
Rua 3	Centro, junto à guia	Bom
Rua 7	Via pública, leito carroçável, junto à divisa	Bom
Rua 7	Via pública, leito carroçável, junto à divisa	Bom
Rua 7	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 7	Via pública, leito carroçável, junto à guia	Ótimo
Rua 7	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 7	Calçada, centrada	Bom
Rua 7	Calçada, centrada	Bom
Rua 7	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 12	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 12	Calçada, junto à divisa	Bom

Tabela 6 - Localização de Árvores do Bairro Vila São João e condições (Continuação)

Logradouro	Tipo de Localização	Estado
Rua 3	Calçada, centrada	Bom
Rua 3	Via pública, leito carroçável, centrada	Ótima
Rua 3	Via pública, leito carroçável, centrada	Bom
Rua 8	Calçada, centrada	Bom
Rua 9	Calçada, centrada	Ótima
Rua 10	Calçada, junto à divisa	Ótima
Rua 10	Calçada, junto à divisa	Ótima
Rua 10	Calçada, centrada	Bom
Rua 10	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 10	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 10	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 10	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 10	Calçada, centrada	Ótimo
Rua 10	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 10	Calçada, junto à guia	Péssimo
Rua 13	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 13	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 13	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 13	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 14	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 14	Calçada, junto à guia	Bom
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à guia	Ótimo
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à guia	Ótimo
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à guia	Bom

Tabela 6 - Localização de Árvores do Bairro Vila São João e condições (Continuação)

Logradouro	Tipo de Localização	Estado
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à guia	Bom
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à divisa	Bom
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à divisa	Ótimo
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à divisa	Bom
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à divisa	Ótimo
Rua 15	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 15	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à divisa	Bom
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à divisa	Bom
Rua 15	Via pública, leito carroçável, junto à divisa	Bom
Rua 15	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 15	Calçada, calçada	Ótimo
Rua 15	Calçada, calçada	Ótimo
Rua 15	Calçada, junto à divisa	Ótimo
Rua 15	Calçada, calçada	Ótimo
Rua 18	Calçada, centrada	Bom
Rua 18	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 18	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 18	Calçada, centrada	Bom
Rua 18	Calçada, centrada, canteiro	Ótimo
Rua 19	Calçada, junto à divisa	Bom
Rua 19	Calçada, centrada	Bom
Rua 19	Calçada, centrada	Bom
Rua 19	Calçada, centrada	Bom

Tabela 6 - Localização de Árvores do Bairro Vila São João e condições (Conclusão)

Logradouro	Tipo de Localização	Estado
Rua 19	Calçada, centrada	Regular
Rua 19	Calçada, centrada	Morta
Rua 19	Calçada, centrada	Bom
Rua 19	Calçada, centrada	Bom
Rua 19	Calçada, centrada	Bom
Rua 19	Calçada, centrada	Bom
Rua 19	Calçada, centrada	Bom
Rua 11	Praça, centrada	Bom
Rua 11	Via pública, centrada	Bom
Rua 11	Via pública, junto à guia	Bom
Rua 11	Via pública, junto à guia	Ótimo
Rua 11	Calçada, junto à divisa	Ótimo
Rua 11	Calçada, junto à guia	Ótimo
Rua 11	Calçada, junto à guia	Ótimo
Rua 11	Via pública, leito carroçável, entrada	Ótimo
Rua 11	Calçada, calçada, entrada	Ótimo
Rua 11	Calçada, calçada, junto à guia	Ótimo
Rua 11	Calçada, calçada, junto à guia	Ótimo
Rua 11	Calçada, calçada, entrada	Ótimo
Rua 11	Calçada, calçada, entrada	Ótimo

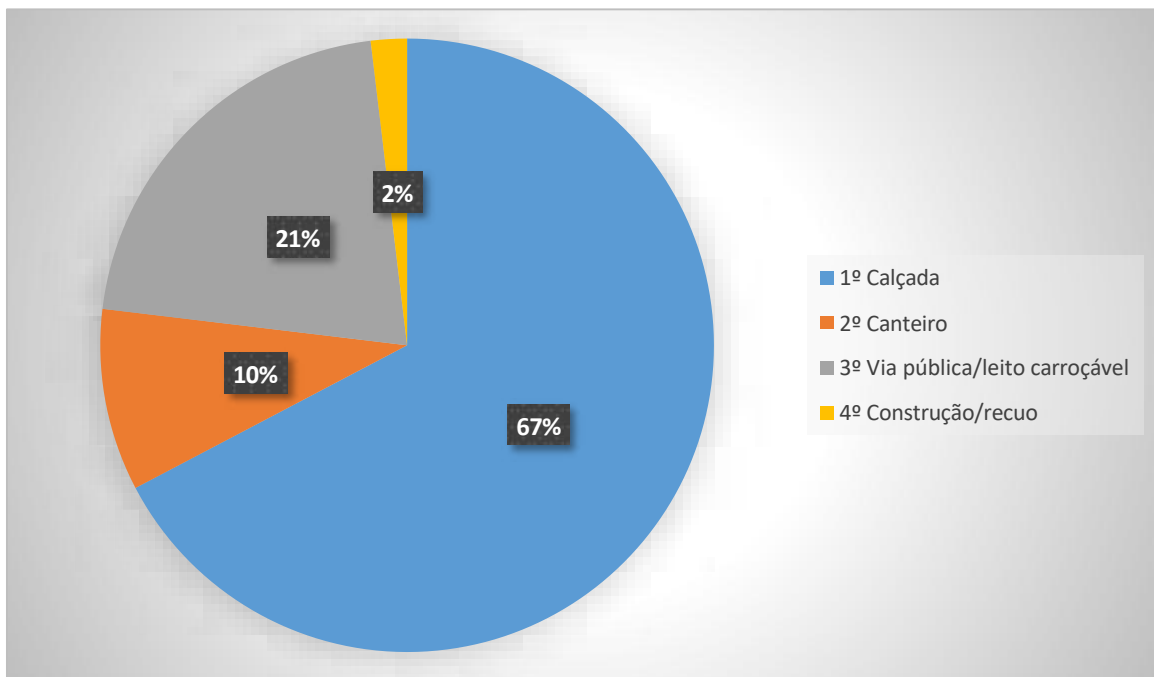
Fonte: Autor (2025)

A análise da distribuição das árvores no bairro Vila São João, considerando o tipo de localização, evidencia padrões distintos de ocupação arbórea nos diferentes espaços urbanos. Observa-se que a maior parte das árvores está situada em calçadas, demonstrando a preocupação com sombreamento e conforto ambiental para pedestres. Os canteiros, apesar de ocuparem menor proporção do total, concentram árvores em locais estratégicos, contribuindo para a estética urbana e oferecendo espaços verdes que favorecem a fauna local. Já as árvores

localizadas em vias públicas e leitos carroçáveis desempenham papel fundamental no controle da temperatura, na melhoria da qualidade do ar e na redução do impacto de áreas pavimentadas, embora estejam mais expostas a danos mecânicos e a condições adversas.

O Gráfico 3 apresenta de forma visual a quantidade de árvores distribuídas entre calçadas, canteiros e vias públicas, permitindo avaliar rapidamente a predominância de determinados tipos de localização e identificar oportunidades de planejamento urbano que promovam maior equilíbrio entre funcionalidade, estética e sustentabilidade ambiental no bairro.

Gráfico 3 – Distribuição percentual da localização das árvores do Bairro Vila São João, Bacabal-MA. 2025



Fonte: Autor (2025)

A análise da distribuição das árvores por tipo de localização evidencia que a maior parte das árvores no bairro Vila São João está concentrada em calçadas, representando aproximadamente 67% do total. Essa predominância indica que a arborização prioriza o sombreamento e conforto ambiental para pedestres, além de contribuir para a melhoria da qualidade urbana e do microclima local. A Figura 9 apresenta uma árvore plantada em uma calçada.

Figura 9 – A13 e A14

Fonte: Autor (2025)

Os canteiros, apesar de representarem apenas cerca de 10% das árvores, cumprem papel importante na estética e na presença de áreas verdes mais concentradas, enquanto as árvores localizadas em vias públicas e leitos carroçáveis correspondem a 21% do total, ajudando no controle de temperatura e na redução do impacto de superfícies pavimentadas. Por fim, observa-se que apenas 2% das árvores estão associadas a construções ou recuos, indicando menor aproveitamento desses espaços para arborização. A Figura 10 apresenta uma árvore plantada em canteiro.

Essa distribuição evidencia uma tendência de priorizar áreas de circulação de pessoas para plantio de árvores, ao mesmo tempo em que sugere oportunidades de planejamento mais equilibrado, buscando maior diversidade e aproveitamento de outros tipos de espaço urbano.

Para analisar de forma detalhada a qualidade da arborização no bairro Vila São João, foi elaborada uma tabela que apresenta a distribuição das árvores de acordo com o tipo de localização, como calçadas, canteiros, vias públicas e recuos, e o estado de conservação de cada exemplar, classificado como Ótimo, Bom, Regular, Péssimo ou Morta.

Figura 10 – A3

Fonte: Autor (2025)

Os dados permitem observar não apenas a quantidade de árvores presentes em cada tipo de espaço urbano, mas também a condição em que se encontram, destacando áreas que demandam manutenção ou substituição, assim como aquelas que estão em bom estado e contribuem positivamente para a qualidade ambiental do bairro.

As análises oferecem uma visão integrada da arborização, relacionando localização e estado de conservação, e serve como ferramenta para subsidiar decisões sobre manejo, planejamento urbano e estratégias que promovam uma arborização mais equilibrada, sustentável e funcional para a comunidade.

Com base na tabela que apresenta a distribuição das árvores por tipo de localização e estado de conservação, é possível observar algumas tendências importantes sobre a arborização no bairro Vila São João. A maior parte das árvores, aproximadamente 73% do total, encontra-se em bom estado, indicando que a arborização apresenta, em geral, condições favoráveis de manutenção e crescimento. Um percentual menor, cerca de 22%, está em estado ótimo, evidenciando exemplares saudáveis e bem conservados que contribuem de forma significativa para o sombreamento e a qualidade ambiental local.

Por outro lado, apenas 2% das árvores estão em condição regular, enquanto 2% se encontram em péssimo estado, e cerca de 1% está morta. Esses dados apontam para a necessidade de intervenções pontuais, seja por meio de manutenção, poda ou substituição de indivíduos comprometidos, garantindo a segurança e a preservação da arborização.

A análise por tipo de localização também revela que as calçadas concentram a maior quantidade de árvores, incluindo a maioria dos exemplares em bom estado. Já os canteiros e

vias públicas possuem menos árvores, mas contribuem para a diversidade espacial da arborização. Observa-se que, apesar do predomínio de árvores em boas condições, existem pontos específicos que demandam atenção para assegurar um ambiente urbano equilibrado e sustentável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada no bairro Vila São João permitiu compreender de forma ampla o estado atual da arborização urbana na comunidade, evidenciando tanto seus avanços quanto suas fragilidades. A partir do levantamento de 102 indivíduos arbóreos distribuídos pelas principais ruas do bairro, foi possível identificar padrões significativos de distribuição espacial, diversidade florística e predominância de determinadas espécies em detrimento de outras.

Os resultados demonstraram que, embora o bairro apresente número expressivo de árvores, a diversidade ainda é limitada. Das 17 espécies identificadas, pertencentes a 10 famílias botânicas, observou-se forte concentração em *Azadirachta indica* (nim), espécie exótica que corresponde a aproximadamente 71% do total registrado. Essa predominância revela um cenário de baixa heterogeneidade ecológica, já que grande parte das vias analisadas apresenta pouca variedade arbórea. Em ruas como a 11 e a 15, por exemplo, mais de 80% das árvores pertencem à mesma espécie, o que pode comprometer o equilíbrio ambiental local, reduzir a atratividade para a fauna e aumentar riscos fitossanitários.

Apesar dessa concentração, o estudo também identificou a presença de espécies nativas, como *Licania tomentosa* (oiti) e *Jatropha gossypifolia* (pinhão-roxo), ainda que em proporções reduzidas. A presença de nativas, mesmo que limitada, aponta para potencial de incremento de diversidade caso haja implementação de ações planejadas de arborização. Além disso, ruas como a 19 se destacaram pela maior variedade florística, demonstrando que a diversidade é possível quando há condições adequadas e manejo apropriado.

De modo geral, a análise evidencia a necessidade de políticas públicas e ações comunitárias que incentivem o plantio de espécies nativas e diversificadas, reduzam a dependência de espécies exóticas e promovam o manejo adequado das árvores existentes. A implementação de programas de educação ambiental, somada a um planejamento paisagístico participativo, pode contribuir significativamente para a melhoria da qualidade ambiental e da qualidade de vida dos moradores.

Assim, conclui-se que a arborização do bairro Vila São João possui importância ecológica, estética e social, mas ainda carece de maior diversidade e manejo sustentável. O presente estudo oferece subsídios relevantes para futuras intervenções, servindo como diagnóstico inicial e como base para tomadas de decisão que visem à construção de um ambiente urbano mais equilibrado, saudável e ambientalmente eficiente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Economia. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bacabal (MA) - Panorama**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/bacabal/panorama>. Acesso em: 05/11/2025.

BRASIL. Ministério da Economia. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Tabela 2.1 – População residente, total, urbana e rural, por município; Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e municípios**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=0&uf=21>. Acesso em: 05/11/2025.

ALBUQUERQUE, F. S. **Levantamento das principais espécies de insetos presentes na área de arborização do Campus Bacabal**. Monografia – Universidade Estadual do Maranhão, Bacabal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/2579>. Acesso em: 27 nov. 2025.

ALMEIDA, Maria Eduarda Silva de. **Análise da arborização urbana em praças do município de Codó – MA**. 2021. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Maranhão, Codó, 2021. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

ARAÚJO, L. M. **Arborização do Campus Bacabal como ferramenta de educação ambiental e resgate do patrimônio histórico-cultural do município**. Revista de Educação e Meio Ambiente, v. 6, n. 1, p. 55-68, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/serps/article/view/6881>. Acesso em: 27 nov. 2025.

CORREIA Filho, F. L.; GOMES, É. R.; NUNES, O. O.; LOPES Filho, J. B. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea do Estado do Maranhão: relatório diagnóstico do município de Bacabal**. Teresina: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2011.

CORREIA FILHO, A.; SANTOS, R.; MENDES, F. **Atlas geográfico do Maranhão**. São Luís: Editora UEMA, 2011.

CERQUEIRA, M. A. B.; SILVA, A. L. **Arborização urbana: um estudo sobre seus benefícios e importância**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 8, n. 2, p. 23-34, 2013.

DANTAS, A.R.; SOUZA, R.M. **Benefícios da arborização urbana para a saúde mental**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Ecologia, 2004.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Arborização urbana e qualidade de vida: uma análise dos benefícios das árvores nas cidades**. Brasília: Embrapa, 2011.

FERREIRA, E.; STUMPF, E. R. T. **Arborização urbana com espécies nativas: potencialidades e desafios**. Revista da FZVA, v. 21, n. 1, p. 45-58, 2014.

FEITOSA, J. C. **Geografia física do Maranhão: relevo e clima**. São Luís: Editora UFMA, 2006.

GOMES, J.; AMORIM, M. **Condições climáticas em áreas urbanas: a influência da arborização.** Revista Brasileira de Urbanismo, v. 2, pág. 45-58, 2003.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Árvores nativas ornamentais para arborização urbana.** Viçosa: UFV, 2004.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: municípios do Maranhão.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

ISERNHAGEN, I.; BOURLEGAT, C.; CARBONI, M. **Arborização urbana e biodiversidade regional: critérios ecológicos para escolha de espécies.** 2009.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Espécies nativas e exóticas.** Curitiba: IAP, 2014.

LABAKI, L. et al. **O papel das árvores na mitigação do calor urbano.** São Paulo: Editora Verde, 2011.

LIMA JÚNIOR, L. A.; SILVA, A. G. **Adaptação de espécies nativas em áreas urbanas: um estudo ecológico.** Revista Árvore, v. 41, n. 3, p. 1–12, 2017.

LIMA, P. R. S. Composição florística e análise da arborização urbana de Imperatriz, Maranhão. **Revista Agroecossistemas**, v. 12, n. 2, p. 28-40, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufra.edu.br/index.php/agroecossistemas>. Acesso em: 27 nov. 2025.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 1. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992.
MILANO, M. S. **Arborização urbana.** Santa Maria: UFSM, 1998.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Espécies exóticas invasoras: situação no Brasil.** Brasília: MMA, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Estratégia nacional para espécies exóticas invasoras.** Brasília: MMA, 2011.

MORO, Marcelo F.; MARTINS, Fernando R. **Métodos de levantamento e análise da vegetação arbórea em áreas urbanas.** Revista Árvore, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 1-15, 2011.
OLIVEIRA, Alzenília Araújo. **Arborização urbana e planejamento ambiental: estudo aplicado ao contexto maranhense.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufma.br/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

PAGLIARI, Suiana Cristina et al. **Arborização urbana: importância das espécies adequadas.** 2013.

PEZZUTO, C. Clima urbano e suas implicações na saúde pública: um estudo comparativo entre áreas urbanas e rurais. São Paulo: Editora do Meio Ambiente, 2007

PIVETA, K.; SILVA FILHO, J. **A importância da arborização para o bem-estar humano nas cidades**. Revista de Ecologia Urbana, v. 1, pág. 15-30, 2002

PROVENZI, Antônio Carlos. **Manual de arborização urbana**. Porto Alegre: EDUFRGS, 2008.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RGE (Rio Grande Energia). **Manual de Arborização e Poda**. 2000.

SANCHOTENE, Maria da Graça. **Arborização urbana: espécies adequadas a diferentes espaços da cidade**. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985.

SANTOS, Janilson Silva dos. **Diagnóstico quali-quantitativo da arborização do Complexo Deodoro, São Luís – MA**. 2019. 51 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

SILVA, L. F.; MATTOS, A. B. **Planejamento e gestão da arborização urbana no Brasil**. Revista da SBAU, v. 14, n. 1, p. 11–27, 2019.

SILVA FILHO, J. et al. **Arborização urbana e suas contribuições para a qualidade de vida nas cidades brasileiras**. Revista Brasileira de Botânica, v. 3, pág. 123-134, 2002.

SILVA, R. A. **Arborização urbana no município de Timon – MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 10, n. 3, p. 1-15, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

SILVA, T. **Efeitos da vegetação na drenagem urbana: uma análise das árvores como mitigadoras de escoamento superficial**. São Paulo: Editora Ambiental; 2008.

SPINELLI-ARAÚJO, A. et al. **Biodiversidade e biomas do Maranhão: Cerrado, Amazônia e Caatinga**. São Luís: Editora UEMA, 2016.

TRICHEZ, Paulo. **Planejamento da arborização urbana**. Santa Maria: UFSM, 2008.

UEMA. **Arborização urbana: praças e avenidas de São Luís**. São Luís: Editora UEMA, 2020. Disponível em: <https://www.uema.br/editora>. Acesso em: 27 nov. 2025.

ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. **Espécies exóticas invasoras e biodiversidade**. Brasília: MMA, 2002.

WWF. **Castanheira (Bertholletia excelsa) e sua ecologia**. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/fauna_e_flora/castanheira. Acesso em: 27 nov. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE A – UM ESPÉCIME DE MANGUEIRA - *Mangifera indica* L.



Fonte: Autor (2025)

APÊNDICE B – UM ESPÉCIME DA DAMA-DA-NOIE - *Murraya paniculata* (L).



Fonte: Autor (2025)

APÊNDICE C – UM ESPÉCIME DE NIM - *Azadirachta indica* A. Juss.



Fonte: Autor (2025)

APÊNDICE D – UM ESPÉCIME DE ACÁLIFA - *Acalypha wilkesiana* Müll. Arg.



Fonte: Autor (2025)

**APÊNDICE E – UM ESPÉCIME DE JASMIN CAFÉ - *Tabernaemontana divaricata* (L.)
R.Br. ex Roem. & Schult.**



Fonte: Autor (2025)

APÊNDICE F – UM ESPÉCIME DE OITI - *Licania tormentosa* (Benth.) Fritsch.



Fonte: autor (2025)

APÊNDICE G – UM ESPÉCIME DE MATA FOME - *Pithecellobium Dulce* (Roxb.) Benth.



Fonte: Autor (2025)