



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DO AMAPÁ
CURSO SUPERIOR EM BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

ÌNGRID GLÓRIA VIANA DA SILVA

**INVENTÁRIO FLORESTAL URBANO E ANÁLISE FITOSSANITÁRIA DAS
ÁRVORES DO BAIRRO AGRESTE: Laranjal do Jari-Ap**

LARANJAL DO JARI

2025

ÌNGRID GLÓRIA VIANA DA SILVA

**INVENTÁRIO FLORESTAL URBANO E ANÁLISE FITOSSANITÁRIA DAS
ÁRVORES DO BAIRRO AGRESTE: Laranjal do Jari-Ap**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal do Amapá, Campus Laranjal do Jari, como requisito avaliativo para obtenção de nota na disciplina TCC II.

Orientador: Dr. Prof. Sidney Henrique Campelo De Santana

Coorientadora: Dra. Profa. Bruna Duque Guirardi

LARANJAL DO JARI

2025

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586i Silva, Ingrid Glória Viana
 Inventário florestal urbano e análise fitossanitária das árvores do
 Bairro Agreste: Laranjal do Jari / Ingrid Glória Viana Silva - Laranjal do
 Jari, 2025.
 40 f.: il.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de
 Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari,
 Bacharelado em Engenharia Florestal, 2025.

 Orientador: Dr. Sidney Henrique Campelo Santana.
 Coorientadora: Dra. Bruna Duque Guirardi .

 1. diagnóstico fitossanitário. 2. manejo sustentável. 3. monitoramento
 arbóreo. I. Santana, Dr. Sidney Henrique Campelo , orient. II. Guirardi ,
 Dra. Bruna Duque , coorient. III. Título.

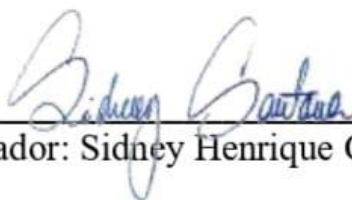
Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ÌNGRID GLÓRIA VIANA DA SILVA

**INVENTÁRIO FLORESTAL URBANO E ANÁLISE FITOSSANITÁRIA DAS
ÁRVORES DO BAIRRO AGRESTE: Laranjal do Jari-Ap**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso Superior de Bacharelado em Engenharia
Florestal do Instituto Federal do Amapá,
Campus Laranjal do Jari, como requisito
avaliativo para obtenção de nota na disciplina
TCC II.


BANCA EXAMINADORA



Assinatura do Orientador: Sidney Henrique Campelo de Santana



Assinatura da Coorientadora: Bruna Duque Guirardi



Assinatura do Avaliador 1: Ronan Gomes Furtado

Documento assinado digitalmente

gov.br

JAMILLE DE FATIMA AGUIAR DE ALMEIDA CARD

Data: 19/12/2025 11:12:07-0300

verifique em <https://validar.it.gov.br>

Assinatura do Avaliador 2: Jamille de Fátima Aguiar de Almeida Cardoso

Apresentado: 12/12/2025

Conceito/nota: 10,0

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo sustento e sabedoria. A minha família pela ajuda nesses anos que estive dedicada a esse propósito.

Um parágrafo não é o suficiente para demonstrar o meu amor e gratidão a minha mãe Maria do Socorro Filha, a mulher que nos meus dias quando o mundo parecia não ter mais oxigênio foi o fôlego que me manteve de pé. Esse trabalho é reflexo da sua luta, encorajamento, financiamento e cuidado. Você é e sempre será a minha maior referência e como você diversas vezes disse “Levanta agora Ingrid, porque você tem sangue de preta nas veias”.

Para o meu pai, Ivan Silva, cuja confiança silenciosa sempre me empurrou para frente. Mesmo nas fases mais difíceis, suas palavras e sua presença mostraram que eu tinha onde me apoiar. Seu incentivo constante foi combustível para eu não desistir do caminho.

Ao meu padrasto, Simplicio Benicio, à minha tia Patrícia e à minha prima Letícia, deixo minha gratidão sincera. Vocês foram apoio, cuidado e presença nos momentos em que a caminhada apertou. Cada gesto, cada palavra e cada demonstração de carinho fizeram diferença real na minha trajetória. Levarei isso comigo para sempre.

A todos os meus colegas de sala, com quem compartilhei seis anos intensos de aprendizados, desafios e crescimento. Em especial à minha dupla fiel, Fabrina Pietra, que esteve ao meu lado do início ao fim, dividindo cada etapa dessa jornada. Estendo minha gratidão também a Maycon Silva, Natasha Lopes, Merian Rios e Vinicius Santos, cuja parceria e companheirismo tornaram o caminho mais leve e mais humano.

Aos meus amigos Jamildi Santos, João Victor e Maria Raysa, minha gratidão é gigante. Vocês foram porto seguro, riso em dia difícil e força quando eu já não tinha mais. Obrigada por cada palavra, cada presença e cada gesto que me manteve firme. Levo vocês comigo nessa conquista. Aos meus orientadores Sidney Santana e Bruna Guirardi por todo suporte técnico, intelectual e humano durante essa trajetória. Cada orientação, cada correção e conselho foram essenciais para o amadurecimento deste trabalho e para o meu crescimento profissional.

De forma muito especial, à professora Bruna Guirardi, sua orientação foi mais que acadêmica foi transformadora, sempre tendo paciência quando eu estava no limite, firmeza quando eu precisava de direção e confiança quando eu mesma duvidava do meu potencial. Serei eternamente grata por cada minuto investido, por cada sugestão e por cada incentivo que me empurrou para a reta final com mais força e clareza.

Por fim, aos professores que marcaram minha trajetória ao longo do curso: Jamile Almeida, Marcos Nicácio, Jonas Brito, Germano, Fábio Lacerda (*in memoria*) e Flávio Cruz. Cada um, à sua maneira, deixou um traço no meu caminho seja pela exigência, pela didática, pelo

incentivo ou pela capacidade de abrir minha visão. Levarei comigo os aprendizados, as conversas e o impacto que cada um de vocês deixou na minha formação.

RESUMO

O inventário florestal é fundamental para catalogar as espécies que compõem a arborização das áreas urbanas e produzir dados quali-quantitativos essenciais ao planejamento e manejo, enquanto a análise fitossanitária permite avaliar o estado de saúde das árvores e orientar intervenções corretivas quando necessário, sendo primordial para avaliar a arborização urbana. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo realizar o inventário florestal urbano nas vias públicas do bairro Agreste e avaliar a fitossanidade de seus indivíduos arbóreos, no município de Laranjal do Jari, Amapá. A pesquisa adotou uma abordagem quali-quantitativa, com coleta de dados *in loco* utilizando GPS, fita métrica e ficha eletrônica para o georreferenciamento e mensuração, e posterior processamento no Microsoft Excel para os cálculos fitossociológicos e análise descritiva. Foram registrados 279 indivíduos distribuídos em 17 espécies, com predominância de *Mangifera indica L.* e diversidade moderada-baixa ($H' = 1,61$), refletindo forte presença de espécies exóticas e composição estrutural pouco equilibrada. A análise fitossanitária apontou que 59,5% das árvores demandam alta prioridade de manejo, devido principalmente ao contato com a fiação elétrica, ataques de parasitas e posicionamento inadequado no espaço urbano. O georreferenciamento revelou uma distribuição espacial irregular, com áreas de maior concentração contrastando com trechos deficientes em cobertura vegetal, evidenciando ausência de planejamento integrado. Os resultados evidenciam baixa diversidade florística, predominância de espécies exóticas e alta demanda por intervenções, demonstrando limitações estruturais e ecológicas na arborização. A irregularidade espacial confirma a falta de planejamento contínuo. O estudo oferece um diagnóstico objetivo do bairro Agreste e reforça a necessidade de ações sistemáticas de manejo, ampliação do uso de espécies nativas e diretrizes técnicas para reestruturação da infraestrutura verde urbana.

Palavras-chave: diagnóstico fitossanitário; manejo sustentável; monitoramento arbóreo.

ABSTRACT

Forest inventory is essential for cataloging the species that make up urban tree cover and producing qualitative and quantitative data essential for planning and management, while phytosanitary analysis allows for the assessment of tree health and guides corrective interventions when necessary, which is essential for evaluating urban tree cover. Given this, the present study aimed to conduct an urban forest inventory on public roads in the Agreste neighborhood and assess the phytosanitary health of its trees in the municipality of Laranjal do Jari, Amapá. The research adopted a qualitative-quantitative approach, with data collection in loco using GPS, measuring tape, and electronic forms for georeferencing and measurement, and subsequent processing in Microsoft Excel for phytosociological calculations and descriptive analysis. A total of 279 individuals were recorded, distributed among 17 species, with a predominance of *Mangifera indica L.* and moderate-low diversity ($H' = 1.61$), reflecting a strong presence of exotic species and an unbalanced structural composition. The phytosanitary analysis indicated that 59.5% of the trees require high management priority, mainly due to contact with electrical wiring, parasite attacks, and inadequate positioning in the urban space. Georeferencing revealed an irregular spatial distribution, with areas of higher concentration contrasting with sections deficient in vegetation cover, evidencing a lack of planning.

Keywords: phytosanitary diagnosis; sustainable management; tree monitoring.

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2 | JUSTIFICATIVA | 10 |
| 3 | REFERENCIAL TEÓRICO | 11 |
| 3.1 | Arborização Urbana | 11 |
| 3.2 | Iventário Florestal Urbano Como Ferramenta de Diagnóstico e planejamento..... | 13 |
| 3.3 | Análise Fitossanitária na Arborização Urbana | 14 |
| 3.4 | Manejo Sustentável e Conservação da Arborização Urbana | 16 |
| 4 | OBJETIVOS | 17 |
| 4.1 | Objetivo geral..... | 17 |
| 4.2 | Objetivo específicos | 17 |
| 5 | MATÉRIAS E MÉTODOS | 18 |
| 5.1 | Área de estudo..... | 18 |
| 5.2 | Tipo de pesquisa..... | 19 |
| 5.3 | Coleta de dados | 19 |
| 5.4 | Análise de dados..... | 20 |
| 6 | RESULTADOS E DICUSSÃO | 23 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 32 |
| | REFERÊNCIAS..... | 33 |

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento acelerado dos centros urbanos, torna-se cada vez mais essencial a observação criteriosa e sistemática das áreas verdes no contexto urbano. Mesmo em núcleos urbanos menores, entender os critérios que ajudam a cuidar do bioma local faz diferença no planejamento de áreas mais proveitosas e compatíveis com as necessidades sociais e ambientais. A arborização exerce funções ambientais e sociais fundamentais para, proporcionando o resgate ecológico, harmonioso e humanístico. Essas funções contribuem para o aumento da presença da natureza nos centros urbanos, garantindo bem-estar ambiental e favorecendo o lazer (Pimenta; Werneck, 2021).

A carência em planejamento e infraestrutura urbana e paisagismo gera despesas altas para ajustes, que muitas vezes nem sempre se mostram eficientes, atingindo negativamente o meio ambiente e o conforto social. Um avanço estratégico e integrado poderia evitar esses problemas e promover núcleos urbanos mais equilibrados (Edson-chaves *et al.*, 2019).

Note-se que uma porção significativa dos municípios brasileiros não está coberta por programas estruturados de planejamento e manutenção, o que resulta em uma deficiência na gestão da arborização e possíveis adversidades futuras (Santos *et al.*, 2019). A ausência de diretrizes claras para a arborização leva à utilização de espécies incorretas, que podem causar danos como na fiação elétrica, nas placas de sinalização e nas edificações. Além disso, esses indivíduos arbóreos tendem a sujar as ruas e dificultar o acesso dos pedestres, ao ocuparem as calçadas. Também, a falta de pesquisa das espécies locais contribui para a baixa diversidade nas cidades, ocasionando no uso de espécies inadequadas e na criação de condições prejudicial para o desenvolvimento das árvores como em covas inadequadas, área livre insuficiente, falta de monitoramento e realização de podas emergenciais inadequadas, em contraste com a ausência de podas de formação e limpeza. Esses motivos, em conjunto, pioram a arborização sem planejamento, envolvendo a integridade e estabilidade do espaço urbano (Raber; Rebelato, 2010).

Diante da situação apresentada, o inventário florestal é fundamental, pois permite a coleta de dados quantitativos e qualitativos sobre o patrimônio arbóreo de uma área, embasando a organização e o manejo sustentável das florestas, o que melhora tanto a conservação dos espaços verdes quanto a manutenção e correção com dados confiáveis (Vibrans *et al.*, 2012). Seguindo a ideia de Silva *et al.* (2007 *apud* Oliveira 2018, p.478) Essa abordagem possibilita que os órgãos responsáveis pela arborização urbana operem com maior eficácia e, conseqüentemente, consigam reduzir os custos de manutenção.

A arborização urbana recebe pouca atenção no país, em parte pela baixa difusão da educação ambiental nos sistemas de ensino. No entanto, o poder público deve assumir essa responsabilidade, pois muitas secretarias de urbanização verde e ambiental frequentemente depende de trabalhadores não qualificados (Osako *et al.*, 2016).

Um inventário de árvores urbanas públicas é essencial para contribuir para o processo de tomada de decisão no planejamento. Esse levantamento deve contemplar aspectos como espécie, família, altura total, altura da primeira bifurcação, espaçamento entre os indivíduos, distância em relação a calçada e rua e fitossanidade.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo realizar um inventário florestal urbano das árvores do bairro Agreste, localizado em Laranjal do Jari, Amapá. A partir desse levantamento, buscou-se avaliar a fitossanidade das espécies, identificar as populações predominantes e sua distribuição na área. Com a base de dados coletada, pretende-se contribuir para a manutenção da biodiversidade com o manejo correto e assim, melhorando a qualidade de vida da população local.

2 JUSTIFICATIVA

Entre os diversos aspectos das cidades a arborização tem um papel primordial na progressão da satisfação em zonas urbanas. Contudo, a ausência de investigações voltadas para o levantamento florístico e a avaliação da saúde das árvores vem resultando em cortes irregulares das árvores em áreas públicas.

Este estudo propôs uma análise detalhada da fitossanidade e a realização de um inventário florestal em Laranjal do Jari, no bairro Agreste, destacando como a coleta desses dados pôde subsidiar a formulação de políticas públicas eficazes.

A escolha do bairro Agreste como área de estudo justificou-se por apresentar características urbanas e ambientais representativas dos desafios da arborização urbana em municípios de médio porte da Amazônia. O bairro encontrava-se em processo de expansão urbana, com ocupação heterogênea, ausência de planejamento paisagístico sistemático e intervenções recorrentes na vegetação arbórea, incluindo podas e supressões irregulares motivadas por conflitos com a infraestrutura urbana, como rede elétrica, edificações e circulação de pedestres.

Para Gomes *et al.* (2016) na maioria das cidades do Brasil, a arborização urbana é implementada sem o devido planejamento, tornando o manejo urbano das espécies desafiador.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Arborização Urbana

A urbanização é caracterizada por mudanças contínuas e rápido crescimento da população urbana. Nesse contexto, uma série de problemas ambientais, sociais e de infraestrutura podem ser identificados e, portanto, estratégias adequadas, como a implementação da arborização urbana, são permitidas para promover a qualidade de vida, contrapor ondas de calor e promover a integração social nos assentamentos urbanos.

O termo arborização urbano vem da expressão canadense de “Urban Floresthy”, que surgiu durante a década de 60, que significa às espécies arbóreas da área urbana (Jorgensen, 1970, *apud* Barbosa, 2021, p. 14).

Compreende-se por floresta urbana a totalidade da cobertura vegetal que estão inseridas em zonas urbanizadas, essa vegetação é feita de diferentes estratos desde árvores e arbustos até trepadeiras, plantas de solo e aquáticas (Biondi, 2015). Incluem-se as árvores em calçadas, praças, jardins, quintais, estacionamento, cemitérios e bosques urbanos, mesmo que que ainda estejam situadas em áreas suburbanas ou periurbanas (Araújo; Araújo, 2011).

Em decorrência desse cenário, diversos estudiosos têm ajustado suas definições na tentativa de alcançar um consenso sobre o que, de fato, caracteriza a arborização urbana. Nesse debate, há autores que defendem a ideia de que o conceito se limita aos remanescentes de cobertura florestal e aos bosques incluídos no ambiente urbano, enquanto outros argumentam que qualquer indivíduo arbóreo, área de vegetação ou espaço verde localizado dentro da malha urbana também deveriam ser inseridos à definição (Randrup *et al.*, 2005).

Os primeiros esforços de arborização urbana no Brasil ocorreram no século XVIII, com a criação de jardins botânicos com o objetivo de aprofundar o conhecimento científico sobre espécies vegetais que constituíam como floras nativas, até então desconhecidas. Ao mesmo tempo, porém, esses também eram jardins econômicos, tentando encontrar espécies vegetais úteis para dominar o comércio de especiarias na Europa (Segawa, 1996).

As edificações de centros urbanos, desprovida de um planejamento ambiental adequado especialmente no que tange à preservação das espécies arbóreas remanescentes e ao plantio irregular de novos exemplares constitui uma prática historicamente observável em diversos estados brasileiros (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2006).

Diversos problemas climáticos no mundo, podem não ter interferência direta dos centros urbanos, mas a sua influência contribui para a intensificação de fenômenos naturais em curso (Martins; Biondi, 2022).

Os benefícios ambientais ressaltam o potencial de mitigar os efeitos antropogênicos associados à urbanização, sobretudo ao promover a estabilidade do solo e diminuir o escoamento superficial das águas pluviais (O'Brien; Urbanek; Gregory, 2022). Nesse contexto, Martelli e Santos Jr. (2015) apresentam que a presença de vegetação urbana leva a temperatura mais amenas e a um aumento da umidade relativa do ar, trazendo conforto térmico e a qualidade de vida em núcleos urbanos em comparação a regiões com pouca ou nenhuma cobertura vegetal.

Um estudo realizado por Ferreira e Armando (2013), em Lajedo-PE, relata a percepção das pessoas sobre as áreas verdes. Dessa forma a pesquisa buscou entender como a sociedade valorizava esses espaços, que oferecem vantagens como redução de ruídos, sombra, diminuição da temperatura. Dentre esses benefícios os que mais se destacaram foi a sombra com (56%) e a diminuição da temperatura com (20%).

A supressão de árvores em áreas públicas urbanas, motivada pela expansão do comércio, compromete a qualidade ambiental e pode influenciar de forma negativa a valorização dos imóveis, evidenciando a necessidade de planejamento estratégico para os centros urbanos (Sousa, 2019). Além disso, essa retirada e realocação da arborização não acontece de forma uniforme, em Belém do Pará, por exemplo, áreas centrais e valorizadas ganham zonas planejadas, enquanto regiões marginalizadas sofrem com a vegetação escassa e desordenada (Lima *et al.*, 2020)

Conforme Duarte (2018), nota-se que existe uma falta de estudos sobre a arborização urbana de forma uniforme em nível nacional. Os estudos disponíveis geralmente se concentram em bairros, conjuntos de bairros ou na extensão urbana de um município, de modo que não é possível obter uma visão geral do que está acontecendo no país como um todo.

As áreas urbanas próximas aos domicílios foram descritas para o território nacional de acordo com o Censo Demográfico, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Entre as variáveis analisadas, destacam-se a identificação dos logradouros, iluminação pública, pavimentação, arborização e presença de meio-fio. Os dados coletados em relação a arborização refletem o percentual de casas com árvores próximas as calçadas. Foram informações de grande relevância para se obter um conhecimento mais profundo sobre a realidade da arborização urbana no Brasil (IBGE, 2010).

Dentre outras evoluções a digitalização e o gerenciamento das áreas verdes vêm ganhando destaque através de programas como o Cidades Verdes Resilientes e ferramentas como o Cadastro Ambiental Urbano (CAU). Esses esforços são uma contribuição crucial para a definição das estratégias sustentáveis das cidades, que podem se beneficiar da integração de

informações ambientais nas políticas urbanas. Para esse contexto, observa-se um movimento maior de integração entre tecnologia e os órgãos públicos para otimizar os serviços ecossistêmicos proporcionados pela arborização urbana, tornando uma tendência evidente (Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática, 2024).

As diretrizes internacionais para o desenvolvimento sustentável (ODS) orientam os países em direção a metas ambiciosas de crescimento em apoio às pessoas e ao planeta. Diante desse cenário, a ODS 11 "Cidades e Comunidades Sustentáveis" prevê que até 2030 todas as pessoas deverão poder desfrutar de espaços públicos seguros, inclusivos e acessíveis, incluindo áreas verdes. Essa meta tem como objetivo ajudar as populações mais vulnerável, incluindo mulheres, crianças, idosos e pessoas com deficiência, levando a ambientes urbanos mais harmoniosos e melhores condições de vida (Organização das Nações Unidas, 2025)

3.2 Inventário Florestal Urbano como Ferramenta de Diagnóstico e Planejamento

O Inventário Florestal Urbano (IFU) é um recurso indispensável para o diagnóstico e organização da arborização nas cidades. Ele permite a coleta sistemática de informações sobre os indivíduos arbóreos, incluindo espécies, dimensões, saúde e localização, fornecendo uma base sólida para a gestão eficiente das áreas verdes urbanas (Pinheiro *et al.*, 2022).

Estudos como o realizado no município de Botelhos, MG, destacam a importância do IFU na construção de uma base de dados que possibilite monitorar, planejar e corrigir falhas na arborização urbana (Morais; Pereira; Oliveira, 2024). Os autores salientam ainda que esse levantamento contribui para a adequação dos espaços arborizados, promovendo a discussão sobre a melhor utilização das áreas verdes disponíveis (Morais; Pereira; Oliveira, 2024).

Para Alves e Formiga (2019) o IFU auxilia na identificação de problemas estruturais nas cidades, como calor excessivo, poluição do ar e sonora, inundações e contaminação do solo. Ao fornecer dados precisos sobre o patrimônio arbóreo, o inventário permite ações corretivas e preventivas, melhorando a qualidade de vida urbana.

A adoção de tecnologias como o software i-Tree tem potencializado a eficácia dos IFUs. Ferramentas como o i-Tree Eco permitem a avaliação dos serviços disponibilizados pelo ambiente natural fornecidos pelas árvores urbanas, como a mitigação de agentes poluidores, retenção de dióxido de carbono e diminuição de enchentes. A aplicação dessas tecnologias facilita o planejamento e gestão da arborização urbana, tornando-os mais precisos e eficientes (Rossi *et al.*, 2022).

A colaboração ativa dos moradores também é um aspecto relevante nos IFUs. Pesquisas indicam que a contribuição dos moradores na obtenção de informações e no acompanhamento das árvores nas áreas urbanas pode enriquecer os dados disponíveis, além de promover a conscientização ambiental e o engajamento da população na gestão das áreas verdes.

Em termos de planejamento, o IFU fornece subsídios para a definição de estratégias de arborização que considerem as características climáticas, geográficas e culturais da região. Isso permite a escolha adequada das espécies a serem plantadas, evitando problemas futuros relacionados ao crescimento das árvores e à interação com a infraestrutura urbana (Morais; Pereira; Oliveira, 2024).

O estudo realizado por Jerônimo, Gomes e Quirino (2019) pontua que a execução de um IFU eficiente exige um planejamento de longo prazo, e a coleta de dados não deve ser encarada como um evento pontual, mas sim como um processo contínuo de monitoramento e atualização. Com o tempo, as condições ambientais mudam, novas espécies são introduzidas e outras, que estavam presentes anteriormente, podem ser substituídas ou removidas. Ressalta-se que é essencial que os inventários sejam periodicamente atualizados, com base em novas tecnologias e métodos de coleta, para garantir que as decisões tomadas continuem sendo relevantes e eficazes (Jerônimo; Gomes; Quirino, 2019).

A legislação ambiental e as políticas públicas também desempenham um papel fundamental no uso do inventário florestal como ferramenta de diagnóstico e planejamento (Rocha; Firmino, 2022). Diversas cidades globais vêm incorporando os inventários urbanos ao seu planejamento sustentável, integrando-os à formulação e execução de políticas públicas de conservação ambiental. No cenário brasileiro, verifica-se uma tendência crescente da obrigatoriedade do inventário florestal como elemento indispensável do planejamento urbano, visando criar espaços públicos mais verdes e mais bem distribuídos (Rossi *et al.*, 2022; Moraes; Pereira; Oliveira, 2024).

Diante desse cenário, nota-se que o IFU é uma ferramenta estratégica que, quando bem implementada, contribui significativamente para o diagnóstico preciso e o planejamento eficaz da arborização nas cidades. Sua aplicação integrada com tecnologias e participação comunitária fortalece a gestão das áreas verdes urbanas, promovendo cidades mais sustentáveis e resilientes.

3.3 Análise Fitossanitária na Arborização Urbana

A análise fitossanitária da arborização urbana é uma prática essencial para garantir a saúde e a longevidade das árvores nas cidades. Ela envolve a avaliação do estado fitossanitário

das árvores, identificando problemas como ataques de pragas, doenças, injúrias mecânicas e condições ambientais adversas que possam comprometer seu desenvolvimento e segurança (Santos *et al.*, 2015).

Estudos realizados em diversas cidades brasileiras destacam a importância dessa análise. Por exemplo, em Aracaju (SE), foi observado que 46% das árvores apresentavam estado fitossanitário regular, com problemas como podas drásticas e ataques de insetos xilófagos (Santos *et al.*, 2015). Esses fatores indicam a necessidade urgente de um plano de manejo para manutenção das árvores urbanas.

A análise fitossanitária permite identificar árvores em risco de queda ou que oferecem perigo à população. A pesquisa realizada por Vicentin, Almeida-Scabbia e Santos (2017), no município de Guararema (SP), mostrou que 47,8% das árvores avaliadas apresentaram alto grau de risco, devido a fatores como podas inadequadas e interferência com a fiação elétrica. Essas informações são cruciais para a elaboração de estratégias de manejo e intervenção.

Além disso, o diagnóstico fitossanitário contribui para a seleção adequada das espécies de árvores a serem introduzidas nas áreas urbanas. Em um estudo realizado por Giacomazzi, Pereira-Silva e Hardt (2020) em Tietê (SP), constatou-se que a escassez de diversidade e o predomínio de espécies exóticas invasoras afetam negativamente a saúde da arborização urbana. Assim, ampliar a variedade e dar preferência a espécies nativas é indispensável para assegurar a sustentabilidade da vegetação nas cidades.

A utilização de tecnologias também tem potencializado a eficácia da análise fitossanitária. Ferramentas como o georreferenciamento e aplicativos de coleta de dados permitem um monitoramento mais preciso e eficiente das condições das árvores urbanas, facilitando a tomada de decisões e o planejamento de ações de manejo (Giacomazzi; Pereira-Silva; Hardt, 2020).

A participação da comunidade é outro aspecto relevante na análise fitossanitária. O estudo de Vicentin, Almeida-Scabbia e Santos (2017), demonstrou que a colaboração dos cidadãos na coleta de dados e no monitoramento das árvores tem contribuído para a conscientização ambiental e o engajamento da população na gestão das áreas verdes urbanas.

Giacomazzi, Pereira-Silva e Hardt (2020) ressaltam que a análise fitossanitária deve ser realizada por profissionais habilitados, que possam identificar corretamente os problemas e propor soluções adequadas. A formação e capacitação desses profissionais são essenciais para garantir a eficácia das ações de manejo e a saúde das árvores urbanas.

A integração da análise fitossanitária com outras políticas públicas, como mobilidade urbana e gestão de águas pluviais, é fundamental para promover um desenvolvimento urbano

sustentável. Ao considerar a arborização como parte integrante do planejamento urbano, é possível criar cidades mais resilientes, saudáveis e agradáveis para se viver (Giacomazzi; Pereira-Silva; Hardt, 2020).

3.4 Manejo Sustentável e Conservação da Arborização Urbana

O manejo sustentável da arborização urbana é essencial para garantir que as áreas verdes nas cidades desempenhem suas funções ecológicas, sociais e econômicas de forma eficaz e duradoura. Esse tipo de manejo envolve práticas que respeitam os ciclos naturais das espécies, promovem a biodiversidade e asseguram a saúde das árvores ao longo do tempo, como pontua o estudo de Santos (2024). Além disso, busca-se integrar a vegetação urbana ao planejamento urbano, considerando aspectos como infraestrutura, mobilidade e uso do solo.

Diversos estudos enfatizam que a arborização urbana requer um planejamento meticuloso. Por exemplo, uma investigação conduzida em Cafeara (PR) mostrou que, embora existam iniciativas positivas como o plantio de mudas nativas e a implementação de projetos ambientais, ainda persistem desafios ao manejo sustentável da arborização urbana (Locastro *et al.*, 2017). O estudo apontou a necessidade de avanços significativos para reduzir conflitos entre a vegetação e a infraestrutura urbanos, além de potencializar as vantagens socioambientais proporcionados pelas árvores (Locastro *et al.*, 2017).

A seleção criteriosa das espécies arbóreas é um elemento central para o manejo sustentável. Optar por espécies nativas, que são adaptadas às condições locais, favorece a preservação da biodiversidade e diminui as chances de disseminação de espécies invasoras (Gonçalves *et al.*, 2018). Gonçalves *et al.* (2018) eles ressaltam que é fundamental levar em conta o porte das árvores, sua interação com a infraestrutura urbana e os serviços ecossistêmicos que proporcionam, como sombreamento, melhoria na purificação do ar e controle da erosão.

O estudo de Locastro *et al.* (2017) a manutenção da arborização urbana deve ser executada de forma planejada e criteriosa. Práticas como a realização de podas corretamente executadas, a irrigação durante períodos secos e o monitoramento fitossanitário são fundamentais para garantir o crescimento equilibrado das árvores. É importante enfatizar que intervenções inadequadas, especialmente podas mal realizadas, podem comprometer a saúde dos indivíduos arbóreos e aumentar o risco de quedas, sobretudo em áreas expostas a ventos fortes (Locastro *et al.*, 2017).

Tecnologias como sistemas de geoprocessamento, drones e sensores remotos têm sido cada vez mais utilizadas no monitoramento da arborização urbana. Essas ferramentas permitem

mapear com precisão a cobertura arbórea, delimitar áreas prioritárias de planejamento e monitorar o estado de saúde das árvores já implantadas (Mendonça; Santos; Tângari, 2020). O uso dessas tecnologias facilita a tomada de decisões mais assertivas e eficientes na gestão das áreas verdes urbanas.

O manejo sustentável da arborização urbana deve ser tratado como um processo contínuo e adaptável, considerando que as cidades estão sempre em transformação. A vegetação urbana, por sua vez, precisa acompanhar essas mudanças para se manter eficaz em seus benefícios (Santos, 2024).

Diante o exposto, nota-se que o manejo sustentável e a conservação da arborização urbana são essenciais para garantir que as áreas verdes nas cidades desempenhem suas funções de forma eficaz e duradoura. Sua implementação eficaz requer o comprometimento dos gestores públicos, o uso de tecnologias adequadas e a participação ativa da sociedade. Ao investir nessa prática, as cidades caminham em direção a um futuro mais verde e sustentável.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Realizar o inventário florestal urbano das árvores em vias públicas do bairro Agreste, em Laranjal do Jari, Amapá, e avaliar seu estado fitossanitário.

4.2 Objetivos específicos

- Levantar as espécies arbóreas presentes no bairro Agreste;
- Identificar problemas fitossanitários, como doenças, pragas e danos físicos, nas árvores inventariadas;
- Elaborar um banco de dados georreferenciado das árvores públicas do bairro Agreste (Laranjal do Jari-AP).

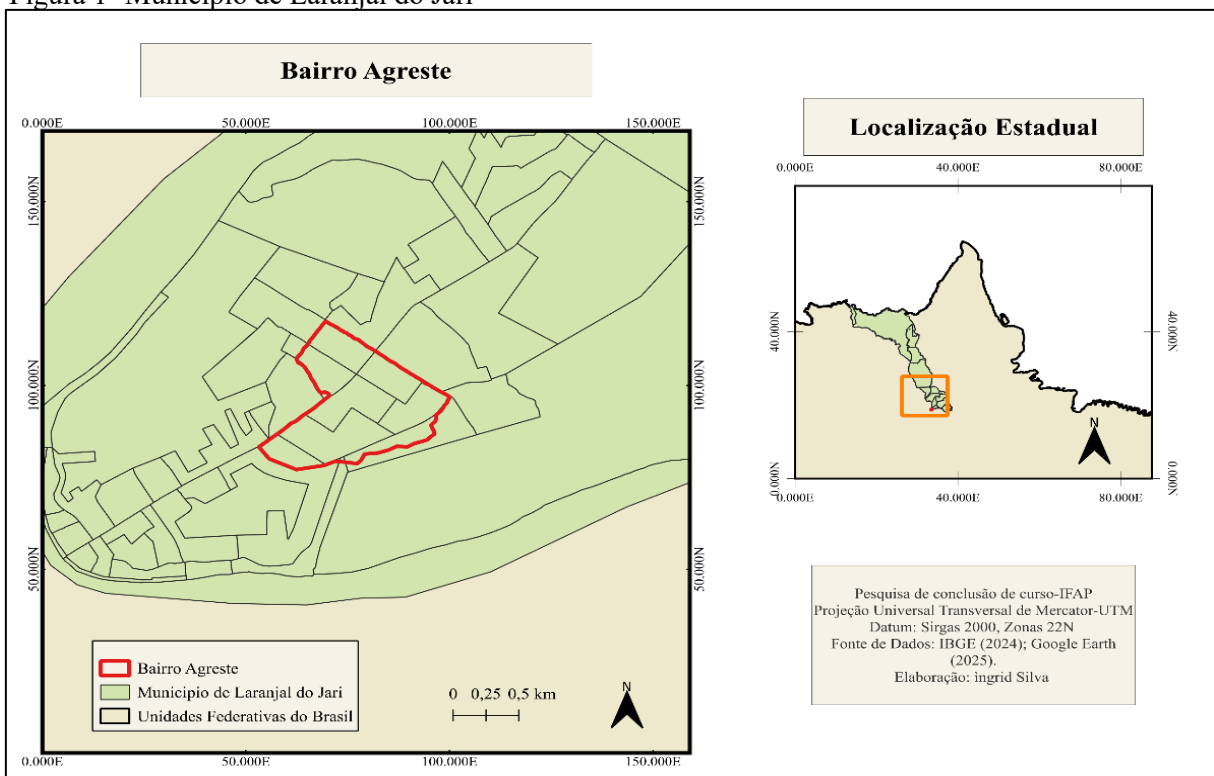
5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Área de estudo

A área escolhida para esse estudo foi o bairro Agreste localizado no município de Laranjal do Jari, situado ao sul do estado do Amapá, às margens do Rio Jari, fazendo fronteira com o estado do Pará. Com latitude de $0^{\circ} 49' 56''$ Sul, longitude de $52^{\circ} 24' 37''$ Oeste. A área do município é de $30.782.998 \text{ km}^2$ e a população de 37.969 habitantes (IBGE 2024). Sua densidade populacional é de $1,14 \text{ hab/km}^2$, segundo o IBGE (2022).

De acordo com Sobrinho *et al.* (2012) o clima de Laranjal do Jari, Amapá, é classificado pelo método de Köppen como tropical úmido, com baixa variação térmica e alta pluviosidade. A vegetação da região é descrita como Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, típica do bioma Amazônico (IBGE, 2012).

Figura 1- Município de Laranjal do Jari



Fonte: IBGE, (2024), elaborado pela autora (2025).

5.2 Tipo de pesquisa

O estudo em curso apresenta-se com a seguinte natureza, uma pesquisa qualitativa de abordagem descritiva. Segundo Gil (2008, p. 28), “a pesquisa descritiva tem como objetivo principal expor as características de determinada população ou fenômeno, ou organizar ligações entre variáveis.” Um dos seus principais aspectos é a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, como questionário e a observação sistemática.

5.3 Coleta de dados

Este inventário foi realizado na modalidade de censo, abrangendo todos os indivíduos arbóreos presentes em espaços públicos urbanos do bairro Agreste. Para atender aos objetivos do estudo de forma padronizada, foram excluídos do levantamento as palmeiras e os espécimes localizados em áreas verdes adjacentes às áreas inventariadas.

A coleta de dados foi realizada por meio de visitas *in loco* no campo de estudo, no período de julho a agosto de 2025. Para registrar as informações, foi utilizada uma ficha de campo eletrônica. Além da ficha, outros materiais foram empregados, como um GPS Garmin, uma fita métrica de 30 metros, uma fita de bolso e uma barra graduada, que contribuíram para o correto georreferenciamento e mensuração dos parâmetros arbóreos (Altura total, circunferência e altura comercial). Ocorreu a coleta dos seguintes dados para cada indivíduo, conforme aos ajustes feitos nas metodologias de Santos *et al.* (2019) e Silva *et al.* (2002), de acordo com a tabela 1.

A análise botânica foi conduzida, em parte, de forma *in loco*, por meio de uma avaliação preliminar. As espécies não identificadas foram coletadas e posteriormente analisadas com base em estudos especializados, no que diz respeito à origem, as espécies encontradas tiveram sua classificação definida através da plataforma flora e fuga do Brasil (2025).

Quadro 1 – Ficha de campo

(Continua)

| Localização e identificação | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------------|-------------------|
| Nome da rua | N ^a de GPS | Nome vulgar | Nome científico | Família | Forma da copa | Calçada (m) (externo) | Rua (m) (externo) |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Dados dendrométricos | | | | | | | |
| CAP (1,30 m) | | Altura Total | | Altura Comercial | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Fitossanidade | | | | | | | |
| Estado geral | | Local de ataque | | Agravos | | Fenologia | Observação |
| Ótimos | | Tronco | | Lesão leve | | Flor | |
| Bom | | Copa | | Lesão média | | Folha | |
| Regular | | Flor | | Lesão grave | | Fruto | |
| Péssimo | | Raiz | | Lesão ausente | | | |

(Conclusão)

| Morta | Frutos | Vandalismo | | |
|---------------------------------|------------------------|--------------|--------------------|--------------|
| Entorno e interferências | | | | |
| Observação | Localização na calçada | Revestimento | Presença de fiação | Presença |
| | Junto a divisa | Concreto | | Solitária |
| | Junto a divisa | Grama | | Duas ou mais |
| | Centrada | Terra | | |
| | | Pedra | | |

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

5.4 Análise de dados

Com os dados organizados em planilha eletrônica, utilizou-se o Microsoft Excel para o processamento e, na sequência, calcularam-se os parâmetros fitossociológicos conforme as metodologias propostas por Neto *et al.* (2021) e Maria (2017) que são:

Densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR) que indicam a quantidade de indivíduos de uma espécie por unidade de área (Equações 1 e 2).

$$DA = \frac{ne}{A} \quad \text{Equação 1}$$

$$DR = \frac{DA}{\sum DA} \times 100 \quad \text{Equação 2}$$

Em que:

DA = densidade absoluta;

ne = total de indivíduos da espécie;

A = área total das ruas arborizadas, em hectares;

DR = densidade relativa.

Dominância absoluta e relativa (DoA e DoR) corresponde á área ocupada por uma espécie na área amostrada (Equação 3,4 e 5).

$$DoA = \frac{AB}{A} \quad \text{Equação 3}$$

$$DoR = \frac{DoA}{Dot} \times 100 \quad \text{Equação 4}$$

$$Dot = \frac{\sum AB}{A} \quad \text{Equação 5}$$

Em que:

DoA = dominância absoluta

AB = área basal

A = área da amostragem

Dot = dominância total

DoR = dominância relativa

Frequência absoluta e relativa (FA e FR) indica a quantidade de ruas que o indivíduo de uma espécie está presente, relacionando ao somatório geral de ruas arborizadas (Equação 6 e 7).

$$FA(\%) = \frac{Pe}{Pt} \times 100 \quad \text{Equação 6}$$

$$FR(\%) = \frac{FA}{\sum FA} \times 100 \quad \text{Equação 7}$$

Em que:

FA(%) = frequência absoluta

Pe = número total de ruas em que foi observada a espécie

Pt = número total de ruas arborizadas

FR(%) = frequência relativa

O Valor de Importância (VI) quantifica a relevância das espécies por meio da soma da frequência, densidade e dominância relativas (Equação 8).

$$VI(\%) = FR(\%) + DoR(\%) + DR(\%) \quad \text{Equação 8}$$

Em que:

VI(%) = Valor de importância

FR(%) = frequência relativa

DoR(%) = dominância relativa

DR(%) = densidade relativa.

Procedeu-se ao cálculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') com o objetivo de quantificar a diversidade de espécies arbóreas na área de estudo (Equação 9). Apresenta-se a seguinte expressão:

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{ni}{N} * \ln \frac{ni}{N} \quad \text{Equação 9}$$

O diâmetro à altura do peito (DAP) foi obtido a partir da circunferência à altura do peito (CAP), medida a 1,30 m do solo. Procedimento padrão em inventários florestais para a padronização das variáveis dendrométricas. Conforme a equação:

$$DAP = CAP/\pi (\pi = 3,1416) \quad \text{Equação 10}$$

Para árvores bifurcadas, as bifurcações foram medidas de acordo com a mesma metodologia adotada para indivíduos com um único tronco. Em seguida, os valores de DAP de um mesmo indivíduo foram unificados por meio do diâmetro equivalente (Deq), (equação 10). Apresenta-se a expressão:

$$DAP = \sqrt{(DAP1)^2 + (DAP2)^2 + \dots + (DAPn)^2} . \quad \text{Equação 11}$$

Os dados qualitativos foram analisados por estatística descritiva, calculando-se as frequências absoluta e relativa por categoria. Os achados foram dispostos em gráficos e tabelas para facilitar a interpretação. O software QGIS e Google Earth foram utilizados para elaborar mapas temáticos dos indivíduos arbóreos com base nos dados de georreferenciamento.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 279 indivíduos arbóreos distribuídos em 17 espécies na área urbana de Laranjal do Jari, AP. A análise fitossociológica revelou uma variação expressiva nos parâmetros estruturais da comunidade, refletida nos valores de densidade, frequência e dominância das espécies registradas.

As espécies apresentaram diferentes níveis de representatividade na estrutura da vegetação. Entre elas, destacaram-se *Mangifera indica* L. (VI=184,95), *Syzygium melaccense* L.) Merr. & L.M. Perry (VI= 30,71), *Terminalia catappa* L. (VI=22,59) e *Anarcadium occidentale* L. (VI=20,99), que exibiram maiores valores de densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa, resultando nos maiores Valores de Importância (VI). Para Andrade *et al.*

(2009), se uma espécie apresenta um alto índice de valor de importância (VI), esse dado constitui um parâmetro relevante para inferir o papel funcional que ela desempenha na dinâmica da população e no funcionamento do ecossistema. Em contrapartida, a maioria das espécies ocorreu com baixa abundância e distribuição restrita, caracterizando um padrão estrutural típico de formações urbanas heterogêneas, influenciadas por fatores antrópicos e processos de plantio espontâneo ou ornamental.

A elevada presença de espécies exóticas como *Mangifera indica* L. e *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry. é expressivamente demonstrado em centros urbanos na Amazônia e de regiões tropicais (Marques, 2024; Santos *et al.*, 2019). A frequente ocorrência dessas espécies na arborização urbana é influenciada pela baixa difusão da educação ambiental, crescimento acelerado, produção de frutas, ornamentação e acessibilidade as mudas. Contudo, a proeminência de espécies exóticas pode causar a diminuição da diversidade arbórea nativa e nos processos ecológicos, como a interação com aves, mamíferos e outros exemplares da fauna local, também ocasionando inercia na regeneração natural (Esteves; Corrêa, 2018).

Em sentido oposto, a *Anacardium occidentale* L., é uma espécie nativa, apresentando 21 árvores. Mesmo que em proporções menores o aparecimento de espécies nativas, é importante para a preservação da biodiversidade e para garantir a oferta dos serviços ecossistêmicos (Fernandes, 2015).

Na Região Norte, os levantamentos revelaram a maior concentração do uso da mangueira na arborização urbana do país, atingindo 59,7% do total registrado. O Pará apresentou a maior média estadual, com 43,44%, destacando-se as cidades de Capanema (61,32%) e Belém (60,62%) como aquelas com os maiores percentuais de ocorrência. No Amapá, a média de uso foi de 26,16%, e Macapá se sobressaiu ao registrar 36,09%, evidenciando a forte presença da espécie no estado. (Mélo, 2025). Uma investigação conduzida pelos autores Castro e Dias (2013) sobre a percepção ambiental indicou que 68% das pessoas preferem plantar árvores frutíferas. No bairro Lagunho, essa preferência foi de 51% dos moradores, dos quais 30% optaram especificamente pela mangueira.

Fatores como o desconhecimento da população sobre as espécies plantadas, a disponibilidade de mudas adequadas e a adaptação as zonas urbanas explicam por que a diversidade é tão baixa em algumas cidades (Soares *et al.*, 2022).

A tabela 2 apresenta os parâmetros fitossociológicos calculados para cada espécie, incluindo densidade absoluta (Da) e relativa (Dr), frequência absoluta (Fa) e relativa (Fr), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), além do Valor de Importância (VI).

Tabela 1 – Parâmetros fitossociológicos das espécies do bairro Agreste

| Espécie | Nº Ind. | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI |
|--|------------|--------------|------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|
| <i>Inga edulis</i> Mart. | 3 | 0,27 | 1,08 | 0,13 | 1,09 | 0,09 | 0,5 | 2,67 |
| <i>Acacia mangium</i> Willd. | 3 | 0,27 | 1,08 | 0,13 | 1,09 | 0,01 | 0,09 | 2,26 |
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | 21 | 1,9 | 7,53 | 0,88 | 7,61 | 1,01 | 5,85 | 20,99 |
| <i>Mangifera indica</i> L. | 151 | 13,64 | 54,12 | 6,29 | 54,71 | 13,13 | 76,12 | 184,95 |
| <i>Spondias mombin</i> L. | 6 | 0,54 | 2,15 | 0,04 | 0,36 | 0,43 | 2,51 | 5,02 |
| <i>Terminalia catappa</i> L. | 4 | 0,36 | 1,43 | 2,21 | 19,2 | 0,34 | 1,96 | 22,59 |
| <i>Persea Americana</i> Mill. | 2 | 0,18 | 0,72 | 0,08 | 0,72 | 0,02 | 0,09 | 1,53 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth | 9 | 0,81 | 3,23 | 0,38 | 3,26 | 0,27 | 1,55 | 8,04 |
| <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. Ex Spreng.) K. Shum. | 1 | 0,09 | 0,36 | 0,17 | 1,45 | 0,0 | 0,02 | 1,83 |
| <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | 1 | 0,09 | 0,36 | 0,04 | 0,36 | 0,17 | 0,96 | 1,68 |
| <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels | 12 | 1,08 | 4,3 | 0,21 | 1,81 | 0,37 | 2,15 | 8,26 |
| <i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry | 53 | 4,79 | 19 | 0,5 | 4,35 | 1,27 | 7,36 | 30,71 |
| <i>Psidium guajava</i> L. | 2 | 0,18 | 0,72 | 0,08 | 0,72 | 0,02 | 0,09 | 1,53 |
| <i>Citrus limon</i> L. | 2 | 0,18 | 0,72 | 0,08 | 0,72 | 0,02 | 0,11 | 1,55 |
| <i>Licania Tomentosa</i> (Benth.) Fritsch | 1 | 0,09 | 0,36 | 0,04 | 0,36 | 0,04 | 0,23 | 0,95 |
| <i>Azadirachta indica</i> A. Juss | 5 | 0,45 | 1,79 | 0,21 | 1,81 | 0,06 | 0,34 | 3,94 |
| Não Identificadas | 3 | 0,27 | 1,08 | 0,04 | 0,36 | 0,01 | 0,08 | 1,52 |
| Total | 279 | 25,21 | 100 | 11,5 | 100 | 17,26 | 100 | 300 |

Da: Desnsidade Absoluta; DR: Densidade relativa; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa; DoA: Dominância Absoluta; DoR: Dominância Relativa; VI – Valor de Importância. Fonte: Elaborado pela autora (2025).

De acordo com Magurran (2004), o índice de Shannon é um dos métodos mais utilizados para descrever a diversidade biológica, pois expressa o grau de incerteza associado à seleção aleatória de um indivíduo dentro da comunidade quanto mais homogênea a distribuição das espécies, maior o valor do índice. Portanto, quanto mais elevado for o índice de H' , mais elevado é a diversidade da população do estudo (Townsendn *et al.*, 2010). O índice de Shannon-Wiener (H') obtido neste estudo foi de ($H' = 1,61$) demonstrando diversidade moderada-baixa na zona urbana analisada. A baixa diversidade é um fator comum em áreas urbanas na Amazônia e no restante do país submetidas a intensa pressão antrópica, realizando o desbaste de espécies nativas de forma desordenada.

Comparando-se o presente estudo a outros trabalhos realizados em ambientes urbanos amazônicos, encontra-se inferior ao observado em Belém por Oliveira (2022) que encontrou ($H' = 1,72$) na arborização da Praça Brasil, que é considerado baixo para zonas centrais urbanizadas. Por tanto o trabalho de Pacheco *et al.* (2023), se assemelha, a análise registrada no Parque João Coelho, também realizado em Belém, obteve diversidade baixa, característica de áreas onde o manejo e a substituição de espécimes são expressivos. No município de Santarém, estudos de florística em praças altamente antropizadas registraram valores próximos a ($H' = 2,25$), considerado alto em relação a este trabalho, embora permaneça representativo da grande variabilidade existente entre cidades amazônicas (Aquino *et al.*, 2020). Da mesma forma, um estudo realizado em Macapá no bairro Pantanal demonstrou um índice de $H' = 1,94$, que é considerado relativamente alto (Lobato *et al.*, 2021). Também, levantamentos por bairros em Belém demonstraram faixas entre ($H' = 1,73$ e $2,28$), demonstrando maior diversidade em algumas áreas urbanas em comparação ao trabalho atual (Feio *et al.*, 2025). Tais referências indicam que o índice de Shannon calculado insere-se entre os menores valores reportados no contexto urbano.

Para Magurran (2004), o tamanho da área total, o método de amostragem, os critérios de avaliação do indivíduo arbóreo e a intensidade de perturbação da zona estudada influenciam de forma direta e indireta no índice de diversidade, pois se leva em consideração a riqueza e a abundância das espécies o que, justamente com o histórico de conservação das áreas pode justificar a disparidade de valor encontrados em outros estudos.

A análise fitossanitária indicou que 44% das árvores encontravam-se em estado regular, 32% em bom estado, 16,6% em condições ótima e 6,5% em estado péssimo, evidenciando um cenário dominado por árvores com vigor intermediário, mas com presença relevante de exemplares em situação para correções de manejo. O estudo de Santos *et al.* (2023) diagnosticou na Praça Batista Campos, em Belém-PA, 77,72% dos espécimes exigiam algumas intervenções de manejo para o controle de doenças, pragas e remoção.

Quanto aos locais de ataque, constatou-se que a maior incidência nas folhas 59,1% e no tronco 52,3%, evidenciando maior susceptibilidade dessas estruturas vegetais à colonização por agentes fitopatogênicos. Em menor proporção, os danos ocorreram nas raízes expostas com 23,5%, enquanto flores e frutos apresentaram frequência residual, ambos com apenas 0,7% demonstrando. Nas folhas, foram observadas a predominância de erva-de-passarinho, hemiparasita que compromete a alimentação da planta ao extrair elementos essenciais para sua sobrevivência (Anselmo *et al.*, 2018). Quanto ao tronco, o agente xilófago identificado foi o cupim, cujo ataque principal é os tecidos lenhosos internos, reduzindo a integridade estrutural

da árvore e aumentando o risco de instabilidade (Santos Junior; Sampaio, 2018). Conforme demonstrados na Figura 2.

Figura 2- A- *Mangifera indica* L. indivíduo atacado por Erva-de-passarinho. B- *Anacardium occidentale* L. ataque de cupim.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os resultados encontrados em relação aos agravos mostraram que 58% dos indivíduos não apresentaram agravos, evidenciando condições fitossanitárias satisfatórias. Ainda assim, a ocorrência de 26% de agravos médios revela a existência de instabilidade fisiológicas em uma parte expressiva da população, configurando um estágio intermediário de comprometimento que demanda monitoramento contínuo. As lesões graves, mesmo que em porcentagem baixa de 6%, indicam risco potencial para a segurança urbana. As lesões leves 5,8% sugerem processos iniciais de dano, enquanto o vandalismo 3,6% evidenciam a interferência humana direta, um elemento que auxilia na deterioração precoce da arborização. As ações de vandalismo são caracterizadas pelas seguintes práticas de acordo com Santos *et al.* (2015): arames colocados nos troncos, cordas e fios enrolados, pinturas, descascamentos e anelamentos provocados por objetos cortantes. Conforme demonstrado na Figura 3.

A inclusão de planos de Educação Ambiental para a população, para que eles possam participar de forma ativa nas ações de implantação e manutenção da arborização de centros urbanos (Santos *et al.*, 2015)

Figura 3- A-*Mangifera indica* L. sofreu vandalismo pela ação antrópica. B- *Azadirachta indica* A. Juss lesão grave na base do tronco.



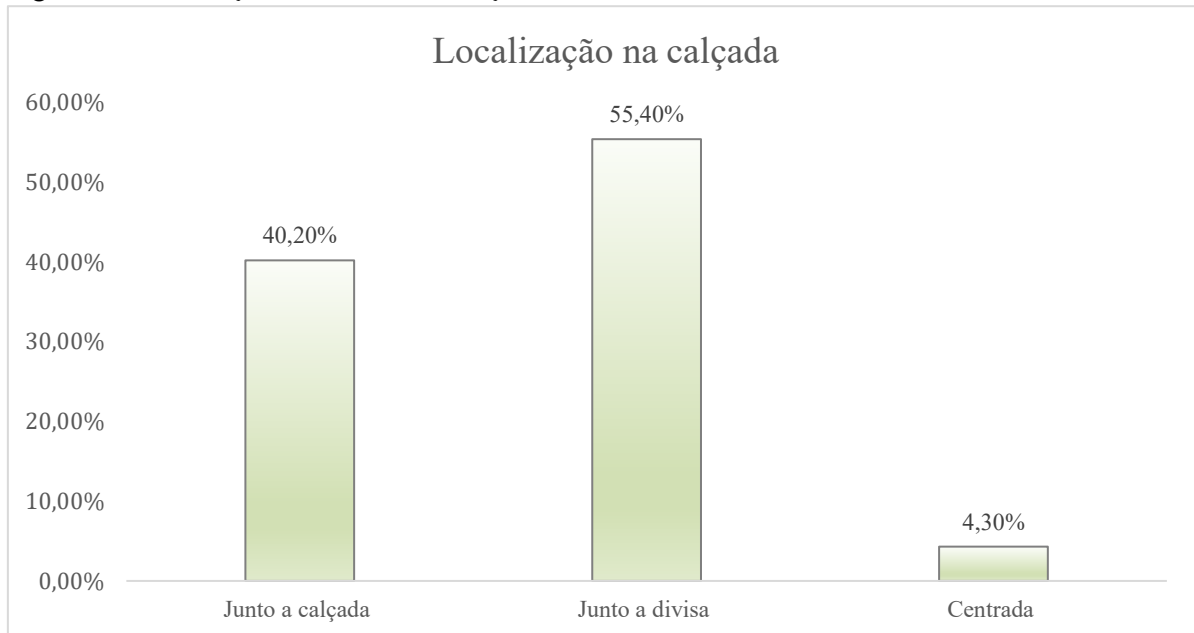
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

No período da coleta de dados, a maioria dos indivíduos 87,3% encontrava-se em fase vegetativa, com baixa ocorrência de floração 3% e frutificação 9,7%, o que pode estar associado ao mês de coleta de dados. A *Mangifera indica* L. apresenta floração após o período de repouso vegetativo. Em várias regiões do Brasil a floração acontece entre julho e agosto, com o enchimento e maturação dos frutos ocorrendo nas semanas seguintes (Embrapa, 2004). Já a *Syzygium cumini* (L.) Skeels. inicia a floração entre setembro e novembro, com frutificação e maturação de frutos ocorrendo tipicamente no fim do ano e início do ano seguinte (Falcão, 2002). O *Anacardium occidentale* L. a sua floração entre junho e novembro e com maturação dos frutos entre setembro e janeiro (Barros *et al.*, 1993.).

Conforme observado na figura 4, a distribuição dos indivíduos arbóreos evidencia um padrão de implantação irregular, com indivíduos localizados junto à divisa dos imóveis 55,4%, seguidas por aquelas situadas nas proximidades da calçada 40,2% e, em menor proporção, centralizadas no próprio leito da calçada 4,3%. Essa conformação espacial compromete o desenvolvimento natural das árvores, com a limitação de espaço para as raízes e compactação do solo.

Quanto ao revestimento que esses espécimes estavam inseridos, foi observado que 66,1% estavam em terra, seguida por áreas concretadas 29,6%, grama 2,9% e pedra 1,5%, o que reforça a falta de preocupação com a adequação dos espaços urbanos em relação às árvores. Esses resultados estão alinhados com estudos nacionais que apontam para a compactação do solo urbano ao redor de árvores junto ao meio-fio e o que pode dificultar o enraizamento e crescimento especialmente em áreas concretadas (Novaes *et al.*, 2021).

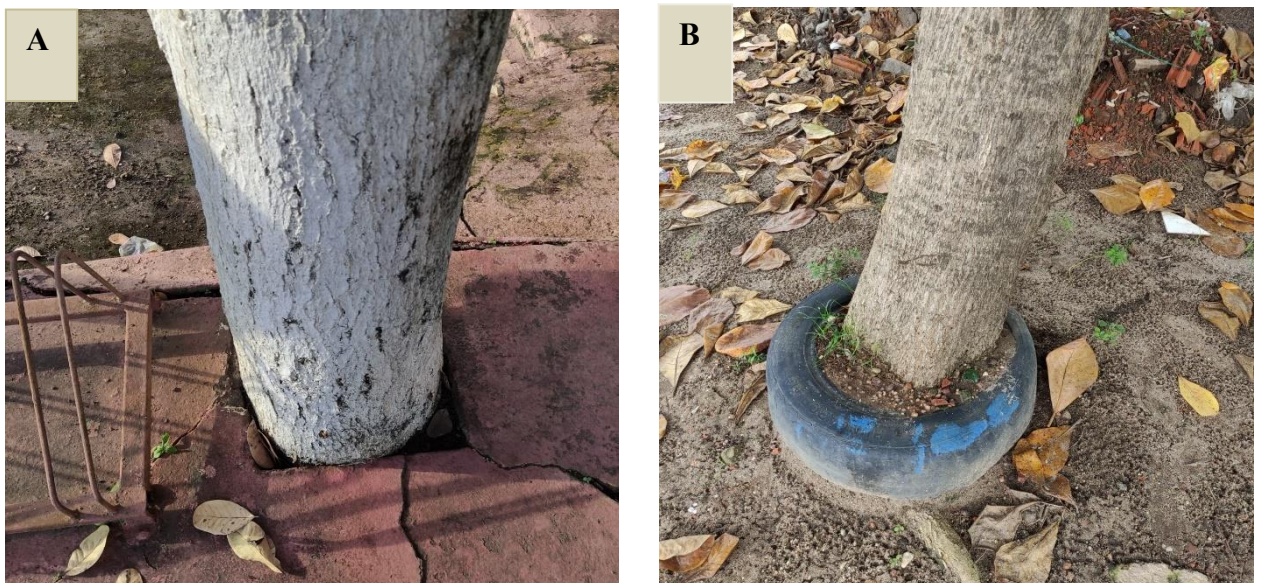
Figura 4 - Localização das árvores na calçada



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Adicionalmente, estudos de inventário arbóreo em praças brasileiras demonstram a instabilidade entre vegetação e pavimentação, evidenciando que o planejamento urbano muitas vezes não contempla adequadamente o solo disponível para as árvores (Goncalves *et al.*, 2021). Conforme observado na Figura 5

Figura 5- A- Indivíduo na Av. Tancredo Neves concretada. B- Indivíduo na rua Alvorada com revestimento em terra.

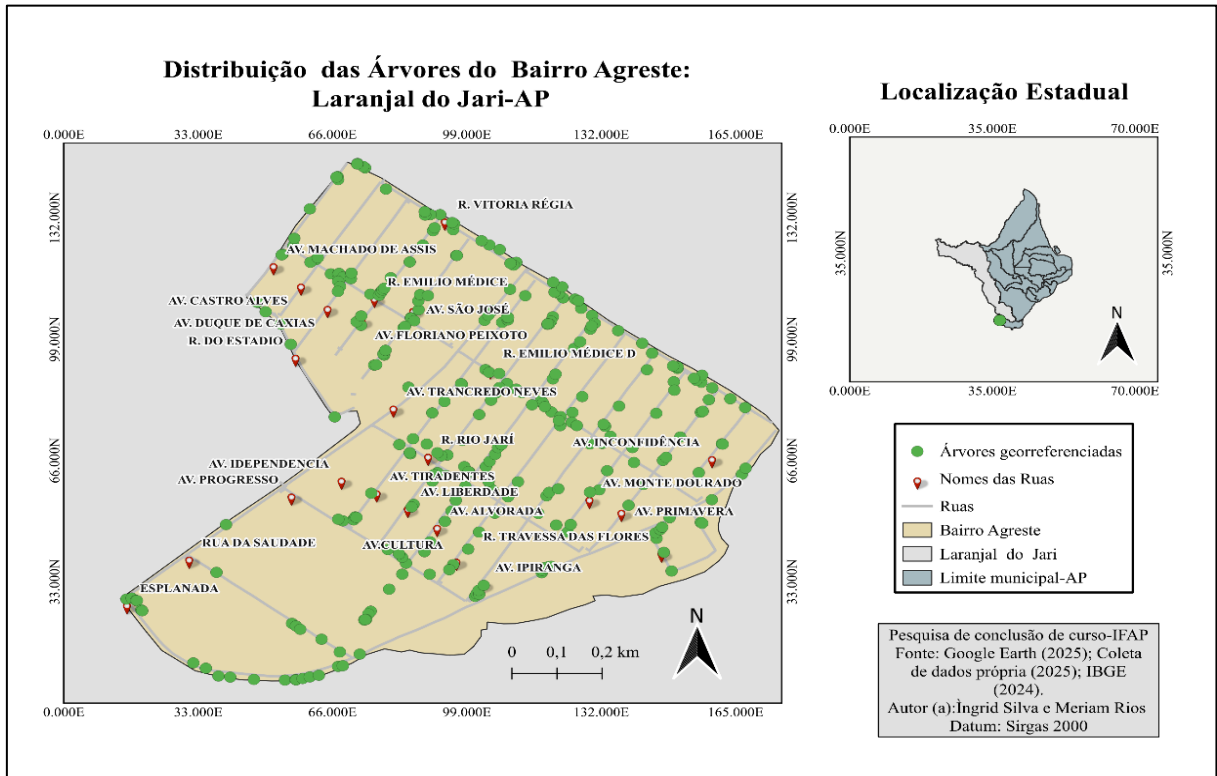


Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Em relação ao contato com fiação 55% dos indivíduos arbóreos encontra-se em contato com a fiação elétrica, enquanto 45% não apresentam interferência direta. Os resultados evidenciam conflito entre arborização viária e infraestrutura urbana. Para Braga *et al.* (2021) é recorrente em centros urbanos brasileiros e está fortemente associada à ausência de planejamento integrado, escolha inadequada de espécies e não seguimento das normas técnicas existentes. A presença de árvores em contato com a rede elétricas resulta na intensificação de podas corretivas, muitas vezes drásticas, que alteram a arquitetura natural da copa, reduzem a vitalidade dos indivíduos e favorecem a entrada de patógenos, afetando diretamente a saúde do indivíduo (Oliveira *et al.*, 2016). Além disso, esse conflito gera impactos operacionais e riscos à segurança, uma vez que a intervenção frequente em árvores próximas à fiação expõe trabalhadores e a população a potenciais acidentes, além de contribuir para interrupções no fornecimento de energia (Santos *et al.*, 2023).

A Figura 7 mostra a distribuição espacial das árvores no bairro Agreste, em Laranjal do Jari, demonstrando o georreferenciamento de todos os indivíduos arbóreos identificados durante o levantamento de campo, podendo compreender como está a disposição dos indivíduos em relação à área de estudo. Observa-se que a presença das árvores não ocorre de forma homogênea, ocorrendo maior concentração em ruas como a rua Vitória Régia, Esplanada e Emilio Médice, enquanto trechos com a Av. Cultura, Machado de Assis e Independência apresentam menor densidade de árvores. Essa distribuição irregular indica influência antrópica

Figura 7- Distribuição espacial das espécies inventariadas no bairro Agreste



Fonte: elaborado pela autora (2025).

e ausência de planejamento da arborização. Dessa forma, o mapa é essencial como uma ferramenta estratégica para o ordenamento territorial, servindo de base para ações futuras de manejo, ampliação da cobertura vegetal e definição de áreas prioritárias para intervenção, reforçando a necessidade de políticas públicas que respeitem a lógica tradicional do espaço urbano.

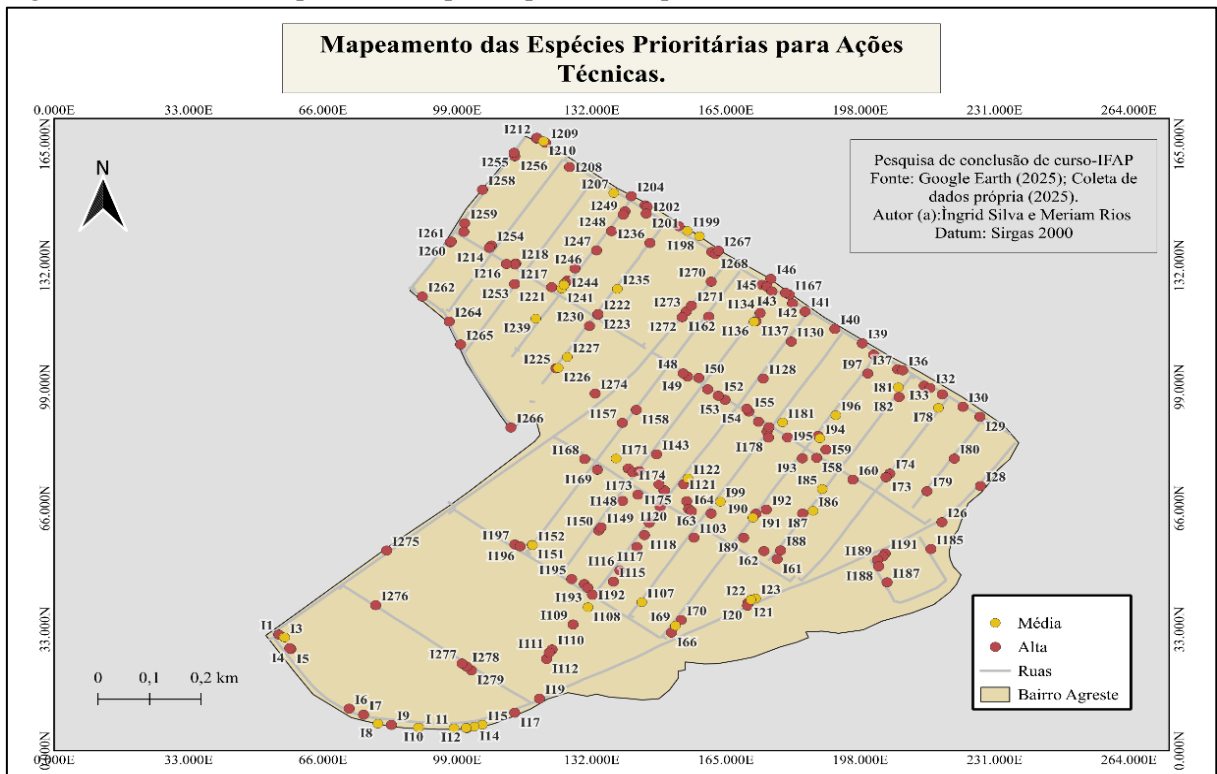
De acordo com Pinheiro *et al.* (2022) o georreferenciamento das árvores é uma ferramenta essencial que permite a tomada de decisões estratégicas, além de ser uma tecnologia que minimiza custos operacionais identificando padrões de concentração, trechos com ausência de vegetação e subsidiar dados demonstrativos para a população.

Esse padrão espacial evidencia a urgência de políticas públicas mais estratégicas e contínuas voltadas à arborização urbana, priorizando as áreas com menos arborização. Além de oferecer beleza aos espaços, os espécimes arbóreos oferecem uma gama de serviços ecossistêmicos à população urbana. A ausência de uma rede integrada de infraestrutura verde compromete a capacidade das cidades em oferecer serviços ecossistêmicos de forma equitativa, o que reforça a necessidade de planejamento (Wiesel, 2020).

A partir dos dados georreferenciados, elaborou-se um mapa que identifica os indivíduos classificados como de alta e média prioridade par ações de manejo. Do total de 279 árvores

analisadas, 166 indivíduos foram classificados como de alta prioridade para intervenção, enquanto 39 foram classificados como média prioridade Figura 8. Essa distribuição demonstra que a maior parte das árvores apresenta condições que requerem atenção técnica, sobretudo em razão dos parâmetros considerados: contato com fiação, estado geral e presença de agravos. A expressiva proporção de indivíduos em alta prioridade sugere uma alta proporção de indivíduos encontra-se expostos a situações de risco iminente a segurança pública, resultantes tanto da interação com infraestrutura urbana quanto de condições fitossanitárias comprometidas. Essas tendências foram observadas com mais frequência nas ruas Vitória Regia, Emilio Médice e nas Av. Floriano Peixoto e Alvorada. Os resultados analisados reforçam a falta de manejo e planejamento urbano para a arborização urbana do bairro.

Figura 8- Distribuição espacial das espécies prioritárias para ações técnicas



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os indivíduos classificados como de média prioridade, embora não demandem intervenções emergências, requerem monitoramento contínuo e manejo preventivo a fim de evitar agravamento de suas condições.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo mostram que a arborização do bairro Agreste, em Laranjal do Jari, apresenta baixa diversidade florística e forte influência de fatores antrópicos. O predomínio de *Mangifera indica* L. e outras espécies exóticas, expressa uma composição pouco equilibrada e resultado de um histórico de plantios sem critérios técnicos consolidados. A presença reduzida de espécies nativas reforça esse cenário e limita a oferta de serviços ecossistêmicos mais diversos.

A análise fitossanitária também revelou um cenário que exige atenção. Do total de árvores avaliadas no presente estudo, 59,5% foram classificadas como de alta prioridade para manejo, sobretudo devido ao contato com a rede elétrica, à ocorrência de parasitas e ao posicionamento inadequado nos espaços urbanos. Esses fatores, somados à compactação do solo e à irregularidade no espaçamento entre os indivíduos, restringem o desenvolvimento saudável da arborização e aumentam o risco de acidentes e perdas estruturais.

A distribuição espacial das árvores, marcada por concentrações irregulares e longos trechos pouco arborizados, evidencia a ausência de planejamento contínuo e integrado. Essa falta de organização compromete tanto a estética quanto as funções ecológicas que a vegetação urbana deveria cumprir, como amenização térmica, sombreamento e suporte à fauna.

Diante desse panorama, torna-se clara a necessidade de políticas públicas mais consistentes, que priorizem a seleção adequada de espécies, ampliem o uso de vegetação nativa e garantam rotinas de manejo fitossanitário. Além disso, ações de educação ambiental podem fortalecer o engajamento da comunidade e evitar práticas que prejudiquem o desenvolvimento das árvores.

Assim, o presente estudo oferece um diagnóstico atualizado da arborização local e destaca a urgência de estratégias que promovam uma infraestrutura verde mais equilibrada e funcional, contribuindo para um ambiente urbano mais seguro, saudável e sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Patrícia Layane; FORMIGA, Klebber Teodomiro Martins Efeitos da Arborização Urbana na Redução do Escoamento Pluvial Superficial e no Atraso do Pico de Vazão. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. n. p. 193– 207, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/KjNPhGfyFsnLflMtnV8rV9j/?lang=pt> Acesso em: 28 abr. 2025.
- ANDRADE, Maria Verônica Meira *et al.* Levantamento florístico e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbustivo em áreas de caatinga no Cariri paraibano. **Revista Caatinga** (Mossoró), v. 22, n. 1, p. 229–237, jan./mar. 2009. Disponível em: <http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema>. Acesso em: 26 nov. 2025.
- ANSELMO, Moreira Fernanda *et al.* Mistletoe effects on the host tree Tapirira guianensis: insights from primary and secondary metabolites. **Chemoecology**, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329169878_Mistletoe_effects_on_the_host_tree_Tapirira_guianensis_insights_from_primary_and_secondary_metabolites. Acesso em: 27 nov. 2025.
- ARAUJO, Michiko Nakai; ARAUJO, Antonio José. **Arborização Urbana**. Curitiba: Crea-PR - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná, 2016. (Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar). Disponível em: https://docente.ifsc.edu.br/luciane.costa/MaterialDidatico/P%C3%93S%20AGROECOLOGIA/arborizacao_urbana_web.pdf. Acesso em: 28 abr. 2025.
- BARROS, Levi de Moura; PIMENTEL, Carlos Roberto Machado; CORRÊA, Maria Pinheiro Fernandes; MESQUITA, Antonio Lindemberg Martins. **Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro-anão-precoce**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1993. 65 p. (Circular Técnica, 1). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/420247/1/Ci001.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2025
- BIONDI Daniela. Planejamento da Arborização Urbana. *In*: SOUZA, Marina Moura de (org.). **Arborização urbana: considerações sobre planejamento, implantação, manejo e gestão**. Belo Horizonte: CEMIG, 2022. p. 101–160
- BRAGA, Rafael Malfitano; BRAGA, Francisco de Assis; VENTURIN, Nelson; SOUZA, Marina Moura de. Interaction between energy distribution systems and urban afforestation in the Metropolitan Region of Belo Horizonte. **Floresta e Ambiente**, v. 28, n. 1, e20200044, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2179-8087-FLORAM-2020-0044>. Acesso em: 27 nov. 2025.
- CASTRO, Hugo Santos; DIAS, Teresa Cristina Albuquerque Castro. Percepção Ambiental e Arborização Urbana em Macapá, Amapá. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 3, n. 3, p. 34-44, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283308882_Percepcao_Ambiental_e_Arborizacao_Urbana_em_Macap%C3%A1_Amap%C3%A1. Acesso em: 01 out. 2025.
- DUARTE, Taíse Ernestina Prestes Nogueira *et al.* Reflexões Sobre Arborização Urbana: Desafios a Serem Superados Para o Incremento da Arborização Urbana no Brasil. **Revista em**

Agronegócio e Meio Ambiente, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 327–341, 2018. DOI: 10.17765/2176-9168.2018v11n1p327-341. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/5022>. Acesso em: 01 jun. 2025.

EDSON-CHAVES, B. *et al.* Avaliação quali-quantitativa da arborização da sede dos municípios de Beberibe e Cascavel, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 403-416, jan./mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509829939>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/JfzjmZLCtk3Lj8gHbrnp5Fk/?lang=pt>. Acesso em: 01 jun. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Cultivo da mangueira**. 2. ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2004. (Sistemas de Produção, 2). Disponível em: <http://www.cpatia.embrapa.br/>. Acesso em: 26 nov. 2025.

ESTEVES, Mariana Campos; CORRÊA, Rodrigo Studart. Natividade da flora usada na arborização de cidades brasileiras. **Paranoá**, [S. l.], v. 11, n. 22, p. 159–171, 2018. DOI: 10.18830/issn.1679-0944.n22.2018.11. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/25679>. Acesso em: 26 nov. 2025.

FALCÃO, Martcha Aguiar; PARALUPPI, Norival D.; CLEMENT, Charle. R. Fenologia e produtividade do jambo (*Syzygium malaccensis*) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 32, n. 1, p. 3–8, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/TH3ynwMwG3yxp6jv9QnhNVF/abstract/?lang=pt>. Acesso: 26 nov. 2025.

FEIO, Elnatan Ferreira. **Espécies arbóreas presentes na zona urbana de Altamira - Pará: índices espaciais e diversidade florística**. 2022. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) — Universidade Federal do Pará, Campus Altamira, Altamira, 2022. Disponível em: https://www.ppgbc.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2023/Dissertacao_Final_Elnatan_Ferreira.pdf. Acesso em: 01 out. 2025.

FERNANDES, Rayanaa Alves. **Árvores amazônicas com utilização para arborização urbana**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus. Disponível em: <https://rii.ufam.edu.br/handle/prefix/>. Acesso em: 24 set. 2025.

FERREIRA Santos, André; CLEITON José, Anderson; Aparecida SOUSA, Patrícia. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas das praças centrais do município de Gurupito. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 36–46, 2013. DOI: 10.5380/revsbau.v8i4.66511. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66511>. Acesso em: 09 abr. 2025.

FLORA e fuga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=4F8E38C76E429B5C4EED9C022DEC2C1A/>. Acesso em: 28 abr. 2025.

GIACOMAZZI, Matheus; PEREIRA-SILVA, Erico Fernando Lopes; HARDT, Elisa. **DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM BAIROS DO MUNICÍPIO DE**

TIETÊ. **Ra'e Ga: o Espaço Geográfico em Análise**, [S. l.], v. 47, n. 1, p. 35–48, 2020. DOI: 10.5380/raega.v46i2.58879. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/58879>. Acesso em: 3 abril. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

GOMES, Ediellen Mayara Corrêa *et al.* Análise quali-quantitativa da arborização de uma praça urbana do Norte do Brasil. **Nativa: Pesquisas Agrárias e Ambientais**, Sinop, v. 4, n. 3, p. 179-186, maio/jun. 2016. DOI: 10.14583/2318-7670.v04n03a12. Disponível em: <http://www.ufmt.br/nativa>. Acesso em 29 de maio. 2025.

GONÇALVES, Larisse Medeiros *et al.* Arborização Urbana: a Importância do seu Planejamento para Qualidade de Vida nas Cidades. Ensaios e Ciência. **Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 128–136, 2018.

GONÇALVES, Larisse Medeiros *et al.* Entre a vegetação e o concreto: uma análise da arborização urbana nas praças do município de Castanhal, PA. **Paisagem. Ambiente: Ensaios** (São Paulo), v. 32, n. 47, e176557, 2021. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.paam.2021.176557. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.paam.2021.176557>. Acesso em: 26 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Laranjal do Jari**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ap/laranjal-do-jari.html/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Características urbanísticas do entorno dos domicílios**. IBGE 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/24702-caracteristicas-urbanisticas-do-entorno-dos-domicilios.html/>. Acesso em: 01 jun. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTUDOS FLORESTAIS (IPEF). **Arborização urbana** [online]. Disponível em: https://www.ipef.br/publicacoes/acervohistorico/informacoestecnicas/arborizacao_urbana.aspx/. Acesso em: 01 jun. 2025.

JERÔNIMO, Ferreira Fabrício; GOMES, Sofia Erika Moreira; QUIRINO, Zelma Glebya Maciel. Inventário das árvores urbanas da cidade de Rio Tinto/PB. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.1, p.1-9, 2019.

LIMA, Gabriel Villas Boas de Amorim; PEREIRA, Marina Morhy; RIBEIRO JUNIOR, Carlos Roberto; AZEVEDO, Luiz Eduardo Chaves de; ARAÚJO, Ivan Roberto Santos. O direito à cidade arborizada: a arborização urbana como indicador da segregação socioeconômica em Belém do Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 79–96, 2020. DOI: 10.5380/revsbau.v15i1.69694. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/69694>. Acesso em: 9 set. 2025.

MARTELLI, Anderson; SANTOS JR., Arnaldo Rodrigues. Arborização urbana do município de Itapira – SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria**, v. 19, n. 2, p. 1018-1031, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/display/231163684>. Acesso em: 16 jun. 2025.

LOCASTRO, João Karlos et al. Avaliação do uso sustentável da arborização urbana no município de Cafeara, Paraná. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 549–556, abr./jun. 2017. ISSN 1980-5098. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/w3bqzDrzzHQZmXHfFFhktVR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 jun. 2025

MAGURRAN, Anne E. **Measuring Biological Diversity**. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2004.

MARIA, Tamara Ribeiro Botelho de Carvalho. **Inventário quali-quantitativo de arborização viária do município de Itanhaém** – SP. 2017. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

MARQUES, Luciane Ritta *et al.* A importância da arborização urbana com árvores frutíferas para a qualidade de vida da população. **Revista Brasileira de Revisão de Saúde**, [S. l.], v. 9, p. e75860, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n9-384. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/75860>. Acesso em: 9 abril. 2025.

MARTINS, Angelin; BIONDI Daniela. Floresta Urbana e Sustentabilidade. *In*: SOUSA, Marina Moura de (Coord.). **Arborização urbana: considerações sobre planejamento, implantação, manejo e gestão**. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), 2022. 101-160.

MÉLO, Eduarda Mirelle Caetano. **Uso de *Mangifera indica* L. na arborização urbana: causas e impactos**. 2025. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2025.

MORAIS, Sandra Monteiro Ferraz; PEREIRA, Allan Aarantes; OLIVEIRA, Ulisses Ferreira Inventário Florestal Urbano do município de Botelhos, MG. **Ciência Florestal**, v. 34, n. 1, p. e71628, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/71628>. Acesso em: 3 jun. 2025.

NETO, Everaldo Marques de Lima *et al.* Índices ecológicos para a gestão da arborização de ruas de Boa Vista-RR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 16, n. 1, 21–34, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/74353>. Acesso em: 09 abr. 2025.

NEVES, Jaiton; AQUINO, Marina Gabriela Cardoso de; MAESTRI, MMayra P. Piloni; SANTOS, J.anilce Lucas dos; ALVES, Fabisson; FIGUEIRA, Elizandra. Florística e índices espaciais das praças do bairro Centro no Município de Santarém (PA). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá**, v. 14, n. 2, 383–394, 2021. DOI: 10.17765/2176-9168.2021v14n2e8137. Disponível em:

<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/8137>. Acesso em: 05 out. 2025.

NOVAES, Davidson Silva; BRUN, Eleandro José; BRUN, Flávia Gizele Konig Compactação do solo em uma área livre com árvores urbanas em solos argilosos. **Cadernos de Ciência & Tecnologia** (Brasília), v. 38, n. 2, e26873, 2021. DOI: 10.35977/0104-1096.cct2021.v38.26873. Disponível em: <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2021.v38.26873>. Acesso em: 26 nov. 2025.

O'BRIEN, Lauren E.; URBANEK, Rachael E.; GREGORY, James D. Ecological functions and human benefits of urban forests. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 68, e127439, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866722002503>. Acesso em: 16 jun. 2025.

OLIVEIRA, Altamir Fernandes *et al.* Diagnóstico parcial da arborização viária sob rede elétrica na Regional Oeste de Minas Gerais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 85, p. 31–40, jan./mar. 2016. DOI: 10.4336/2016.pfb.36.85.749. Disponível em: <https://doi.org/10.4336/2016.pfb.36.85.749>. Acesso em: 26 nov. 2025.

OLIVEIRA, Gabriel Matos. **Índices ecológicos para a gestão da arborização de praças no município de Belém-PA**. 2022. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Florestal) — Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Belém, Belém-PA, 2022. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2516/1/%C3%8Dndices%20ecol%C3%B3gicos%20para%20a%20gest%C3%A3o%20da%20arboriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20pra%C3%A7as%20no%20munic%C3%ADpio%20de%20Bel%C3%A9m-PA%20-%20Gabriel%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 01 out. 2025.

OLIVEIRA, Lucicléia Mendes de *et al.* Inventário da arborização urbana e descrição das características físicas das principais vias do setor central de Gurupi (TO). **Ambiência – Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, Guarapuava (PR)**, v. 14, n. 3, p. 477–495, set./dez. 2018. DOI: 10.5935/ambiencia.2018.03.04. Disponível em: [https://docs.uft.edu.br/share/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/2uL_T6dwTV-IP8h2N_ftMQ/content/Urban%20arborization%20inventory%20and%20description%20of%20the%20physical%20characteristics%20of%20the%20main%20streets%20in%20the%20central%20area%20of%20Gurupi%20\(TO\).pdf](https://docs.uft.edu.br/share/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/2uL_T6dwTV-IP8h2N_ftMQ/content/Urban%20arborization%20inventory%20and%20description%20of%20the%20physical%20characteristics%20of%20the%20main%20streets%20in%20the%20central%20area%20of%20Gurupi%20(TO).pdf). Acesso em: 09 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/>. Acesso em: 02 jun. 2025.

OSAKO, Luciano Katsumy; TAKENAKA, Edilene Mayumi Murashita; SILVA, Paulo Antonio da. Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 9, n. 14, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312018180_Afforestation_and_Urban_Planning_Importance_of_Environmental_through_Public_Policy. Acesso em: 09 abr. 2025.

PACHECO, Hiago Felipe Cardoso *et al.* Análise quali-quantitativa e fitossanitária da cobertura arbórea do Parque João Coelho, Belém, Pará, Brasil. **REVSBAU**, Curitiba, v. 18, n. 2, 30–46, 2023. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/8924>. Acesso em: 01 out. 2025.

PAIXÃO, Eliana do Socorro de Brito. **Plano diretor participativo: análise das contribuições e alternativas para os problemas urbanos das áreas de várzea do município de Laranjal do Jari (AP).** 2008. 147 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2008.

PIMENTA, Francielle; WERNECK, Daniela Rocha **Contribuição das áreas verdes no planejamento urbano de cidades ribeirinhas: um estudo para Januária, Minas Gerais. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo Paranoá**, n. 30, 3-20, jan./jun. 2021. DOI: <http://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n30.202114>. Disponível em: <https://paranoa.arq.br>. Acesso em: 04 abr. 2025.

PINHEIRO, Maiara Aparecida *et al.* **Análise da composição e distribuição da arborização viária como ferramenta de planejamento urbano. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.]**, v. 3, p. e8311326016, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/download/26016/23015/307804>. Acesso em: 26 nov. 2025.

PINHEIRO, Maiara Aparecida. *et al.* **Análise da composição e distribuição da arborização de ruas como ferramenta para o planejamento urbano. Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, e8311326016, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/358647469_Analise_da_composicao_e_distribuicao_da_arborizacao_de_ruas_como_ferramenta_para_o_planejamento_urbano. Acesso em: 26 nov. 2025.

RABER, Aline Pazianato; REBELATO, Gisele Sana **Arborização viária do município de Colorado, RS - Brasil: análise quali-quantitativa. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba**, v. 5, n. 1, p. 183-199, 2010.

RANDRUP, T. B.; KONIJNENDIJK, C.; DOBBERTIN, M. K.; PRÜLLER, R. **The Concept of Urban Forestry in Europe. In: URBAN FOREST AND TREES: A REFERENCE BOOK.** Heidelberg, Alemanha: Springer, 2005. p. 9-21.

ROCHA, Angela Giovana Fernández; FERMINO, Fabiana Schumacher. **Percepção/diagnóstico da arborização urbana na cidade de Santana do Livramento/RS. Conjecturas**, v. 22, n. 11, 2022. DOI: 10.53660/CONJ-1340-W52. Disponível em: <https://www.onjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1340/>. Acesso em: 26 nov. 2025.

ROSSI, Luca *et al.* **Urban planning insights from tree inventories and their regulating ecosystem services assessment. Sustainability**, 14, 1684, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/358271182_Urban_Planning_Insights_from_Tree_Inventories_and_Their_Regulating_Ecosystem_Services_Assessment. Acesso em: 26 mar. 2025.

SANTOS JR., Antonio; SAMPAIO, Franklin Tyerry Silva **Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia.** Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, v.12, n.1, p.165–173, 2018. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/10024>. Acesso em: 26 nov. 2025.

SANTOS, Caique Pacheco. **Inventário preliminar da arborização urbana no bairro Centro no município de Ubatuba, SP**. 2024. 46 f. Monografia (Especialização em Arborização Urbana) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2024.

SANTOS, Carla Zoaid Alves *et al* Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal** (Santa Maria), v. 25, n. 3, p. 751–763, jul./set. 2015. DOI: 10.5902/1980509819678. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509819678>. Acesso em: 26 nov. 2025.

SANTOS, Emanuela Carla; ARAGÃO, Moniky Santana Santos; SANTANA, Pablina Ferreira. Inventário da arborização urbana: uma análise dos métodos de catalogação de indivíduos arbóreos como subsídio para a implantação do inventário em Aracaju/SE. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL*, 10., 2019, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: IBEAS, 2019. p. 1-5. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/VI-035>. Acesso em: 28 abr. 2025.

SANTOS, Leandro Nascimento *et al*. Diagnóstico da arborização da Praça Batista Campos, Belém, Pará. **REVSBAU**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 65–83, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/369256235_DIAGNOSTICO_DA_ARBORIZACAO_DA_PRACA_BATISTA_CAMPOS_BELEM_PARA. Acesso em: 05 out. 2025.

SANTOS, Rodrigo Alex Alves dos; FELSEMBURGH, Cristina Aledi; SOUZA, Andressa Jaqueline Viana de; CONCEIÇÃO, Ana Kaira Canté da; LIRA, Âdria Giselle dos Santos; PELEJA, Vanessa Leão. Análise quanti-qualitativa da arborização urbana de uma avenida em uma cidade da região Amazônica. **Nature and Conservation**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 64–78, 2019. DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2019.003.0007. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/nature/article/view/CBPC2318-2881.2019.003.0007>. Acesso em: 24 set. 2025.

SEGAWA, Hugo. **Ao amor do público: jardins no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel; FAPESP, 1996. (Coleção Cidade Aberta).

SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira *et al*. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 26, n. 5, p. 629-642, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/KtDyJNtBmFLkfPCxjGjfhPR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2025.

SILVA, Larissa Gil *et al*. Arborização urbana: benefícios, desafios e estratégias para cidades mais sustentáveis. **Revista FAIT [online]**, 2025. Disponível em: <https://revista.fait.edu.br/pub/2595>. Acesso em: 07 jun. 2025.

SOARES, Alana Carine Sobrinho *et al* Levantamento de espécies vegetais da flora arbórea urbana e os conflitos com equipamentos públicos em Macapá-Amapá. **Research, Society And Development**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 1-19, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11113.26597>. Acesso em: 01 out. 2025.

SOBRINHO, Themístocles Raphael Gomes; QUINTAIROS, Marcos Vinícius Rodrigues; RAPHAEL GOMES, Rita de Cássia Azevedo da Silva; SANTANA, Eliane de Jesus Miranda. Classificação climática conforme a metodologia Köppen do município de Laranjal do Jari/Amapá/Brasil. *In: VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação*, 2012, Palmas. **Anais [...]**. Palmas: IFAP, 2012. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/index.php/connepi/vii/paper/view/4752/2077>. Acesso em: 23 abr. 2025.

SOUZA, Fábio de. **Arborização urbana e cidades saudáveis: índice de supressão arbórea no sistema viário e sua influência na valoração do imóvel comercial**. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Uberlândia, 2019.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. Padrões na riqueza das espécies. *In: TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. Fundamentos em ecologia*. Tradução de Leandro da Silva Duarte. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.

VIBRANS, Alexander Christian; GASPER, André Luís de; MÜLLER, Juarez José Vanni. Para que inventariar florestas? Reflexões sobre a finalidade do inventário florístico florestal de Santa Catarina. *REA - Revista de Estudos Ambientais (Online)*, v. 14, n. 1 esp., p. 6-13, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/263167670>. Acesso em: 29 abr. 2025.

VICENTIN, Paloma; SCABBIA, Renata Jimenez Almeida; SANTOS, Rodrigo Marques Lima. Avaliação fitossanitária de arbóreas do Centro de Guararema, SP: Contribuições para manejo. *In: XIX Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Mogi das Cruzes*. 2017. Disponível em: https://www.umc.br/_img/_diversos/pesquisa/pibic_pvic/XIX_congresso/artigos/Paloma_Vicentin.pdf. Acesso em: 29 abr. 2025.

VOLPE-FILIK, Andrea; Ferreira SILVA, Luzia; Maria Linear Pereira LIMA, Ana. Avaliação da arborização de ruas do bairro são Dimas na cidade de Piracicaba/sp através de parâmetros qualitativos. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, [S. l.]*, v. 2, n. 1, p. 34–43, 2007. DOI: 10.5380/revsbau.v2i1.66234. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66234>. Acesso em: 29 maio 2025.

WIESEL, Patrik Gustavo. **Avaliação das infraestruturas verdes buscando a valoração dos serviços ecossistêmicos na Bacia Hidrográfica Urbana do Arroio Preto, município de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil**. 2020. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/handle/11624/2930>. Acesso em: 26 nov. 2025.