UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

ANA FLÁVIA DE SOUZA NASCIMENTO

ESTUDO DE CASO DOS CONFLITOS NA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM-ES

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2025

ANA FLÁVIA DE SOUZA NASCIMENTO

ESTUDO DE CASO DOS CONFLITOS NA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM-ES

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2025

ANA FLÁVIA DE SOUZA NASCIMENTO

Estudo de caso dos conflitos da arborização urbana no município de Cachoeiro de Itapemirim-ES

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em 22 de agosto de 2025

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
ELZIMAR DE OLIVEIRA GONCALVES
Data: 29/08/2025 08:26:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr.Elzimar de Oliveira Gonçalves
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Documento assinado digitalmente
THAIS ARAO FELETTI
Data: 28/08/2025 14:21:22-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Msc.Thais Arão Feletti
Universidade Federal do Espírito Santo
Avaliadora

Documento assinado digitalmente
RICARDO SODRE SILVA
Data: 28/08/2025 22:58:29-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Msc. Ricardo Sodré Silva
Universidade de São Paulo
Avaliador

RESUMO

O plantio de árvores em vias públicas, quando realizado sem planejamento adequado, pode ocasionar diversos problemas urbanos, principalmente quanto a conflitos com a infraestrutura e prejuízos para os moradores, resultando em um aumento expressivo nos pedidos de supressão arbórea pelos munícipes. A integração harmoniosa entre as árvores, a população e o espaço urbano é essencial para promover um ambiente saudável e funcional nas cidades. No entanto, para que esses benefícios sejam plenamente alcançados, é primordial que as árvores sejam integradas ao espaço urbano de forma planejada e equilibrada, respeitando as necessidades tanto das espécies quanto das características da cidade e da população. Portanto, faz-se necessário o entendimento sobre a consequência da ocorrência de tantas solicitações de supressão ao longo dos anos. Este trabalho teve como objetivo conduzir um estudo de caso sobre o planejamento da arborização urbana no município de Cachoeiro de Itapemirim. A análise desenvolvida teve como propósito investigar se os conflitos gerados pela arborização se devem majoritariamente à incompatibilidade das espécies plantadas com as características urbanas ou à escolha de locais inadequados para o plantio dessas espécies, ou ainda, se ambos os fatores estão combinados, aumentando a complexidade das questões relacionadas à arborização. Assim, o trabalho teve como foco a análise das relações entre a arborização urbana e a infraestrutura da cidade, buscando compreender de forma mais aprofundada os conflitos existentes e identificar as principais causas dos problemas relatados em Cachoeiro de Itapemirim.

Palavras chave: Supressão; deferimentos; espécies; conflitos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO **1**
1.2. Objetivos 2
1.2.1. Objetivo geral 2
2. REVISÃO DE LITERATURA **4**
2.1 Arborização Urbana no Contexto Brasileiro e Parâmetros Técnicos: 4
2.2 Realidade e Desafios nos Cenários Urbanos 5
2.3 Causas e Consequências da Supressão da Arborização em Centros Urbanos 5
3. METODOLOGIA **7**
3.1. Caracterização da área de estudo 7
3.2. Avaliação arbórea: Análise Visual Nível 2 7
3.3.Estruturas e parâmetros da Análise dos Pareceres Técnicos 8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO **11**
4.1 Pedidos de supressão arbórea 11
4.2 Deferimento de supressão arbórea 15
4.3. Análise comparativa de supressão arbórea 23
5. CONCLUSÃO 27
6.REFERÊNCIAS 29

1. INTRODUÇÃO

A arborização urbana desempenha um papel essencial no planejamento sustentável das cidades, oferecendo benefícios que vão desde a mitigação do microclima urbano até a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar da população. Espaços arborizados contribuem para a redução das ilhas de calor, melhoram a qualidade do ar, atuam como barreiras contra poluição sonora e promovem a biodiversidade, possibilitando uma convivência harmoniosa entre o ambiente natural e a infraestrutura urbana *(*Duarte *et al*., 2017*).*

Segundo Müller (1998), a árvore é a forma vegetal mais característica na paisagem urbana, a qual, ao longo da história, se incorporou em estreita relação com a arquitetura das cidades. Esse elemento, além de embelezar o ambiente, contribui de forma decisiva para a melhoria da qualidade ambiental e habitacional, especialmente em áreas com alta densidade populacional. No entanto, para que esses benefícios sejam efetivos e sustentáveis, o planejamento da arborização urbana deve ser realizado de maneira técnica e criteriosa, levando em consideração aspectos específicos e estratégicos.

A definição de distâncias mínimas entre árvores e elementos da infraestrutura urbana é considerada parâmetro técnico essencial no planejamento da arborização. Grey e Deneke (1986) destacam que o não atendimento a esses critérios pode gerar sérios conflitos com calçadas, muros e redes aéreas. No contexto brasileiro, Silva Filho e Bortoletto (2005) corroboram essa visão, enfatizando que o plantio em vias públicas sem seguir critérios técnicos adequados resulta em rachaduras, danos às redes subterrâneas e interferências nas redes elétricas. Nesse sentido, as diretrizes apresentadas em manuais de arborização urbana, como o elaborado pela Prefeitura de São Paulo (2015), reforçam a importância do cumprimento de parâmetros técnicos mínimos para assegurar a compatibilização entre árvores e infraestrutura urbana. Além disso, a escolha das espécies deve ser feita com base em características morfológicas e ecológicas, como o porte da árvore, a extensão da copa, o tipo de raiz e a presença de frutos, preferindo-se espécies nativas adaptadas ao ambiente urbano, o que reduz a necessidade de podas e supressões, assim minimizando conflitos com o espaço público (Gonçalves *et al*., 2018).

A falta de atenção a esses critérios técnicos resulta em arborização inadequada, prejudicando tanto a funcionalidade dos espaços públicos quanto o desenvolvimento das próprias árvores. Esse problema, amplamente observado em municípios brasileiros, gera solicitações recorrentes de supressão de árvores, evidenciando a necessidade de uma abordagem científica e planejada para a arborização urbana. No caso de Cachoeiro de Itapemirim, município localizado na região sul do Espírito Santo é considerado um dos principais polos regionais do estado, o estudo contemplou não apenas a sede urbana, mas também seus distritos, possibilitando uma visão abrangente das situações de conflito entre árvores e infraestrutura. Dessa forma, foi possível levantar a hipótese de que tais conflitos estejam associados tanto à escolha inadequada de espécies quanto à seleção imprópria dos locais de plantio.

Diversas cidades brasileiras ainda carecem de um planejamento adequado para a arborização urbana, com projetos frequentemente baseados em métodos empíricos e sem o suporte de um conhecimento técnico aprofundado sobre o tema. Nesse contexto, a promoção de um ambiente urbano de qualidade exige um planejamento antecipado e fundamentado para a arborização (Bortoleto, Silva Filho e Lima 2006).

Contudo, quando essa projeção não acontece pode levar a diversos problemas, fazendo com que a arborização, em vez de promover benefícios, acabe se tornando uma fonte de conflitos nos centros urbanos. Esses conflitos comprometem a harmonia entre as áreas verdes e a infraestrutura urbana, dificultando a integração da vegetação com o espaço construído (Coleto *et al*., 2008).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Identificar e analisar as principais espécies e causas de conflitos entre a vegetação arbórea e o ambiente urbano em pedidos de supressão, visando a influência no deferimento da remoção das árvores no município de Cachoeiro de Itapemirim - ES.

1.2.2. Objetivos específicos

a) Identificar as espécies mais solicitadas para remoção e a percepção de causa da população associadas a essas solicitações,a partir da consolidação anual dos registros de supressão.
b) Identificar as espécies com maior índice de deferimento para supressão e analisar as razões que levaram à aprovação desses pedidos, relacionando as características biológicas e morfológicas das espécies aos conflitos gerados no ambiente urbano.
c) Analisar a proporção entre solicitações deferidas e indeferidas de supressão arbórea no município de Cachoeiro de Itapemirim em 2024.
d) Identificando padrões e tendências que auxiliem na compreensão dos critérios técnicos adotados e das principais justificativas para as decisões.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Arborização Urbana no Contexto Brasileiro e Parâmetros Técnicos

A arborização em áreas urbanas no Brasil é uma prática relativamente nova,com início a pouco mais de um século, sendo, portanto, uma intervenção relativamente nova. Este período inicial foi caracterizado pela ausência de padronização técnica, com o plantio de árvores realizado de forma empírica e sem uma visão integrada dos impactos na infraestrutura urbana (DUARTE et al., 2018). Portanto, nota-se que os projetos de arborização urbana foram desenvolvidos principalmente por iniciativas locais, sem uma padronização científica que orientasse o processo em nível nacional, principalmente nos primeiros estágios de desenvolvimento. Consequentemente, a arborização foi aplicada com critérios pouco definidos, e muitos municípios conduziram o plantio de árvores de maneira desordenada, refletindo um modelo que não considerava plenamente as características e necessidades da vegetação no ambiente urbano.

De acordo com Almeida e Neto (2010), a falta de planejamento e critérios técnicos na escolha das espécies para arborização viária é uma das principais causas dos conflitos entre árvores e infraestrutura urbana. Entretanto, frequentemente, árvores de grande porte são cultivadas sob redes elétricas, espécies de raízes superficiais são plantadas em calçadas estreitas, e certas espécies invasoras acabam se espalhando em áreas desprovidas de monitoramento. Rossetti (2007) destaca que o plantio inadequado de árvores resulta em diversos problemas, como a obstrução de calçadas, o comprometimento da visibilidade do tráfego, além de interferências nas redes de energia e de drenagem urbana.

2.2 Realidade e Desafios nos Cenários Urbanos

A expansão urbana acelerada e o crescimento desordenado das cidades intensificam a remoção de cobertura arbórea, transformando o ambiente natural em um espaço artificial e suscetível a alterações climáticas. De acordo com Silva e Lima (2017), além de

intensificar o calor em regiões densamente edificadas, a perda de vegetação arbórea afeta a qualidade do ar, a umidade e o conforto térmico. As áreas urbanas mais arborizadas tendem a proporcionar um clima mais agradável, em contraste com aquelas onde a vegetação é escassa e onde a temperatura da superfície do solo tende a ser mais elevada, conforme destacam Leal, Biondi e Batista (2014).

Conforme demonstrado por Albuquerque & Lopes (2016) em estudo realizado em Teresina (PI), a redução da cobertura arbórea em áreas urbanas densamente ocupadas está diretamente associada ao aumento da temperatura ambiente, evidenciando que a supressão da vegetação urbana é um fator determinante nas transformações microclimáticas adversas em áreas construídas. Lima et al. (2018) observam que essas transformações refletem na qualidade de vida da população, agravando problemas urbanos e tornando o ambiente menos habitável. Assim, a arborização urbana e o planejamento do uso do solo tornam-se cruciais, pois influenciam diretamente o microclima urbano, a qualidade ambiental e a até mesmo a saúde da população.

2.3 Causas e Consequências da Supressão da Arborização em Centros Urbanos

A ausência de critérios técnicos na arborização urbana não só gera conflitos com a infraestrutura, mas também leva ao aumento das solicitações de supressão de árvores. Almeida e Neto (2010) observam que muitas das remoções e podas de árvores são motivadas por problemas relacionados à escolha inadequada das espécies e à falta de um planejamento urbano coerente. As autorizações de poda e retirada de indivíduos arbóreos estão frequentemente relacionadas a problemas fitossanitários, como a ocorrência de pragas, doenças ou condições estruturais que colocam a árvore em risco de queda. De acordo com Talia et al. (2019), esse tipo de risco constitui uma das principais justificativas para solicitações de supressão, uma vez que árvores instáveis representam ameaça direta à segurança da população e ao patrimônio público e privado. Ainda assim, observa-se que uma parcela significativa dos pedidos decorre da incompatibilidade das árvores com a infraestrutura e a dinâmica urbana (Rossetti, 2007

Esse contexto demonstra que a ausência de planejamento técnico para a arborização acaba por transformar as áreas verdes, que deveriam proporcionar benefícios à população, em potenciais fontes de conflito e problemas para a gestão pública. A adoção de critérios rígidos para a seleção de espécies e para o planejamento dos locais de plantio pode minimizar esses conflitos, promovendo uma harmonização entre a vegetação e a infraestrutura urbana. A aplicação de práticas mais sustentáveis de arborização, como sugerem Duarte et al. (2018), pode reduzir a necessidade de remoção de árvores, maximizando os benefícios ambientais, sociais e econômicos proporcionados pela cobertura verde nas cidades.

A literatura destaca, portanto, a importância de um planejamento baseado em critérios científicos para a arborização urbana. A falta de diretrizes federais e de estudos abrangentes sobre o tema dificulta a implementação de políticas públicas que atendam às demandas das cidades brasileiras, onde a arborização urbana precisa se adequar tanto às condições naturais quanto aos aspectos urbanísticos locais.

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização da área de estudo

O município de Cachoeiro de Itapemirim está localizado na região sul do estado do Espírito Santo, sendo reconhecido como importante pólo urbano e econômico do estado (IBGE, 2022). Ocupa uma área de aproximadamente 864,5 km² e possui população estimada em 185.786 habitantes, conforme dados mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), tendo uma densidade demográfica de 214,89 hab/km². O município possui aproximadamente 70 bairros, refletindo uma elevada heterogeneidade urbana e distribuição territorial. O clima predominante é o tropical, caracterizado por verões quentes e úmidos e invernos mais amenos e secos, com temperatura média anual em torno de 24,2 °C (Incaper, 2020).

No âmbito econômico, Cachoeiro de Itapemirim destaca-se pela expressiva atividade de extração e beneficiamento de rochas ornamentais, setor que projeta o município em âmbito nacional e internacional e sustenta parcela significativa de sua dinâmica socioeconômica (IBGE, 2022

3.2. Procedimento de obtenção dos dados:

Solicitação formal: Foi protocolado pedido oficial de acesso a informações junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo de Cachoeiro de Itapemirim, responsável pela gestão das políticas ambientais e urbanísticas no município. A demanda foi direcionada à Gerência de Recursos Naturais, setor que trata especificamente das questões vinculadas à arborização urbana. Foram solicitados os pareceres técnicos referentes à arborização urbana, nos quais se encontram registrados os pedidos de supressão de árvores e as respectivas decisões de deferimento ou indeferimento.

Tramitação e aval institucional: O requerimento passou por análise administrativa interna.

Liberação da documentação: Após a autorização institucional, foram disponibilizados os pareceres técnicos oficiais produzidos pelo corpo técnico da Gerência de Recursos Naturais. Composto por equipe multidisciplinar, responsáveis pela avaliação das condições fitossanitárias, do risco de queda e de possíveis conflitos das árvores com a infraestrutura urbana.

Processo de Avaliação e Emissão dos Pareceres: Para a confecção de cada parecer técnico, os profissionais da Gerência de Recursos Naturais realizam inspeções in loco, baseadas na Análise Visual – Nível 2, conforme a ABNT NBR 16246-3:2019. Esse método consiste na observação externa e detalhada da árvore em 360°, abrangendo sistema radicular visível, colo, tronco e copa, sem necessidade de trabalhos em altura. A avaliação contempla a identificação de defeitos estruturais, sinais de deterioração, pragas ou patógenos, bem como possíveis conflitos com o ambiente urbano. Para apoiar o diagnóstico, utilizam-se ferramentas manuais simples, como trena diamétrica e martelo de borracha.

Recorte temporal: Para garantir atualidade e comparabilidade, foram selecionados os documentos mais recentes disponibilizados, correspondentes ao ano de 2024.

Preparação para análise: Com o objetivo de assegurar a organização e a sistematização dos dados coletados, foi desenvolvida uma base de dados específica para o registro estruturado das informações extraídas de cada parecer técnico.

Análise dos dados: Foram analisados 256 pareceres técnicos emitidos pelo órgão municipal competente, abrangendo um total de 331 indivíduos arbóreos. Esses registros contemplaram solicitações provenientes de diferentes regiões urbanas, distribuídas em 65 bairros de Cachoeiro de Itapemirim. De cada parecer foram extraídas informações específicas, tais como a espécie do indivíduo, o motivo apresentado pela população para a solicitação de corte, a presença de risco de queda, os possíveis conflitos com elementos urbanos, a ocorrência de patogenicidade, além do resultado final de deferimento ou indeferimento, acompanhado da respectiva justificativa fundamentada no parecer técnico **Figura 1.**

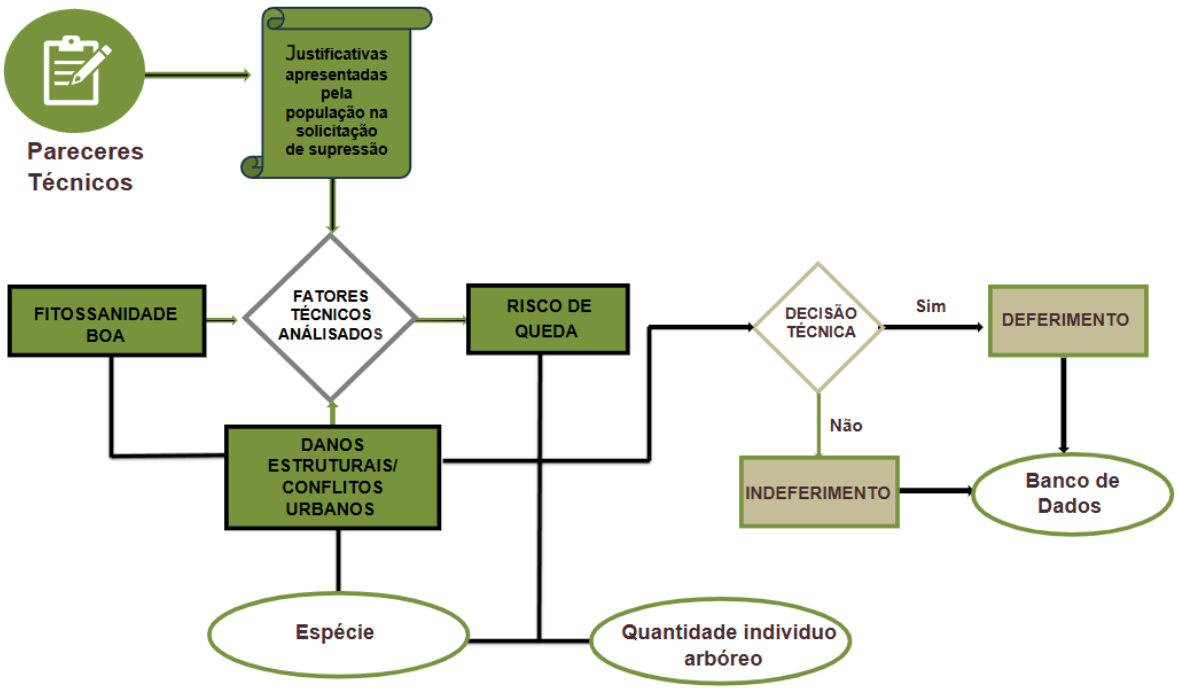

Figura 1– Fluxograma Variáveis Examinadas nos Pareceres Técnicos.

Fonte: Autora (2025)

Identificação das justificativas: procedeu-se a sistematização das justificativas apresentadas pelos munícipes, registradas nos pareceres técnicos, a fim de compreender os principais fatores que motivaram a solicitação de remoção das árvores.

Categorização dos motivos: as justificativas foram agrupadas, permitindo a classificação dos principais motivos apontados pela população, como risco de queda, danos estruturais, conflitos com a infraestrutura urbana ou questões relacionadas à fitossanidade, atrapalhando a iluminação, copa muito grande, danos à rede elétrica, utilizando para roubos, queda de galhos e outros.

Visão Técnica: A análise que fundamentou o deferimento ou indeferimento das solicitações foi conduzida a partir de três eixos principais: risco de queda, danos às estruturas e elementos urbanos e condições fitossanitárias, cujas informações foram sistematizadas e agrupadas em banco de dados para subsidiar a etapa de tratamento e interpretação dos resultados.

Registro das deliberações técnicas: Por fim, a decisão final emitida foi incorporada ao banco de dados, sendo sistematizada em duas categorias — deferidas e indeferidas, acompanhadas de suas respectivas justificativas.

3.3. Análise e tratamento dos dados

As informações extraídas dos pareceres técnicos foram sistematizadas em um banco de dados no Excel, o qual subsidiou a etapa de análise dos resultados. Para o processamento e interpretação dos dados, utilizou-se o software R para geração de gráficos que possibilitaram a visualização clara dos parâmetros estudados, bem como a identificação de padrões, frequências e correlações entre as variáveis.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Solicitações de supressão arbórea

Após análise de 256 pareceres técnicos emitidos pelo órgão municipal competente, abrangendo um total de 331 indivíduos arbóreos avaliados, foram registradas solicitações provenientes de diferentes regiões urbanas, distribuídas em 65 bairros do município de Cachoeiro de Itapemirim.

Na Figura 2 tem-se ilustrado os motivos das solicitações de supressão feita pela população, relacionados à diversas espécies, com os quantitativos de observações.

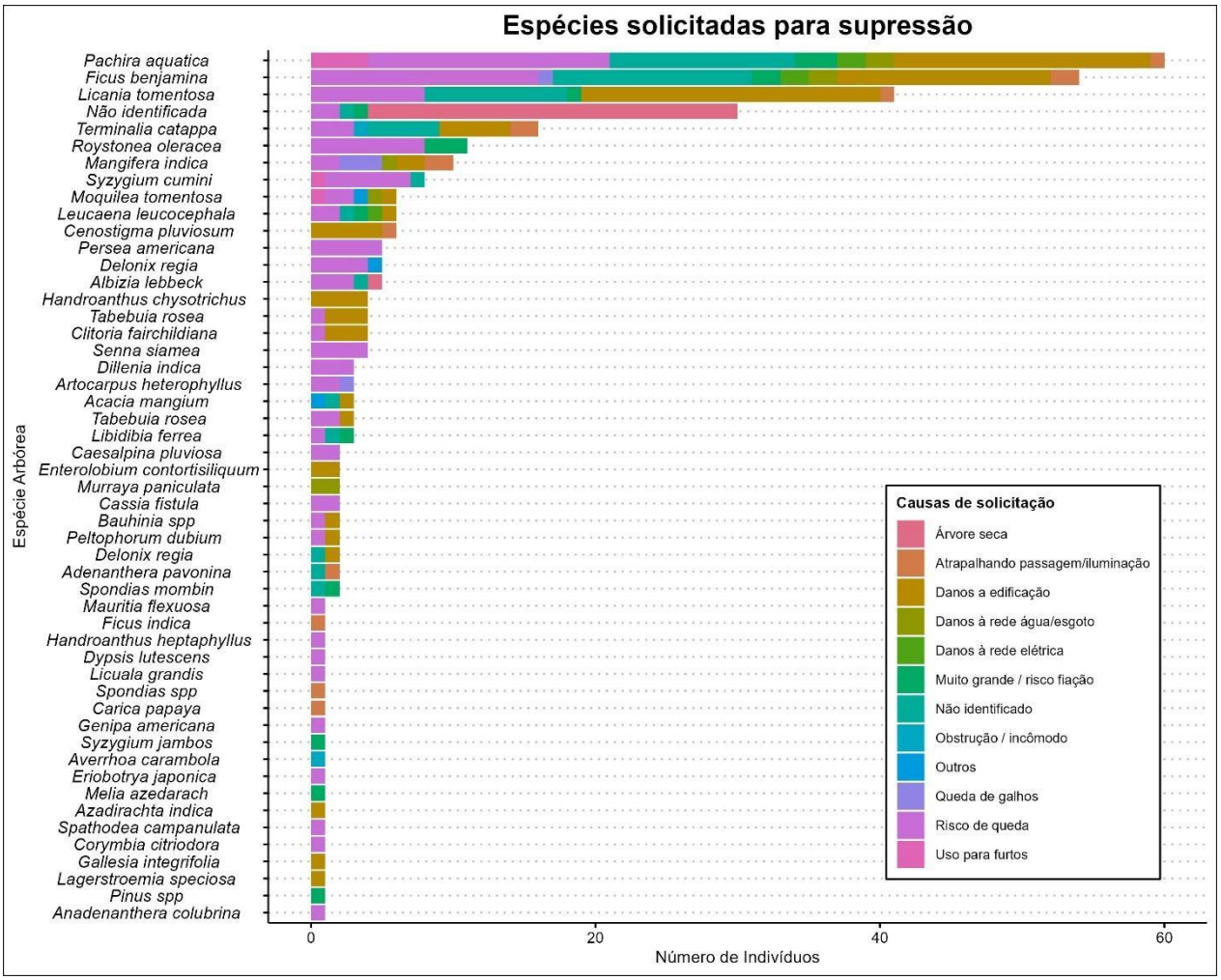

Figura 2– Relação entre espécies arbóreas e causas de solicitação de supressão no município de Cachoeiro de Itapemirim - ES (2024)

Fonte: Autora (2025)

Os dados indicam que, *Pachira aquatica*, *Ficus benjamina* e *Licania tomentosa* foram as espécies com maior incidência nos pedidos de remoção. Essas três espécies somaram 115 indivíduos, representando uma parcela expressiva de 34,7% do total de 331 árvores registradas, distribuídas entre 49 espécies **(Figura 2).**

Apesar da diversidade de espécies, verificou-se um número considerável de 27 indivíduos cuja identificação botânica não foi registrada. Esses casos, em grande parte, estão relacionados a árvores em avançado estado de senescência ou morte, com ausência de copa ou com a copa severamente descaracterizada, o que dificultou a correta identificação taxonômica. Essa condição pode ser observada graficamente,

sendo associada principalmente à causa “árvore seca” indicada pela população solicitante.

As causas atribuídas pela população para justificar as solicitações de supressão apresentaram ampla diversidade, abrangendo desde problemas fitossanitários até interferências diretas na infraestrutura urbana. Entre os motivos, destacam-se o risco de queda, os danos a edificações, as interferências na rede elétrica e a condição de árvore seca **Figura 2.** Um dado de grande relevância é que aproximadamente 70% das solicitações analisadas estiveram diretamente associadas ao risco de queda e a danos estruturais em edificações, sendo essa tendência observada de forma predominante nas três espécies mais recorrentes: *Pachira aquatica*, *Ficus benjamina* e *Licania tomentosa.*

Em análise complementar, considerando apenas a frequência absoluta de solicitações por espécie**,** independentemente da diversidade de causas**,** reforça que a predominância de determinadas espécies na demanda por supressão não é fruto de causas pontuais isoladas, mas reflete um padrão consistente na arborização urbana do município, possivelmente associado às características morfológicas, ao porte e à interação dessas espécies com o espaço urbano.

Os resultados obtidos evidenciam que *Pachira aquatica*, *Ficus benjamina* e *Licania tomentosa* concentraram a maior parte das solicitações de supressão em Cachoeiro de Itapemirim – ES no ano de 2024. Esse padrão não é exclusivo do município, sendo registrado também em outros estudos sobre arborização urbana no Brasil, como o de Cecchetto et al. (2014), que apontam a incompatibilidade de determinadas espécies com a infraestrutura urbana como um dos principais motivadores de remoções, e Mazzini et al. (2019), que destacam a recorrência desses conflitos em diferentes cidades brasileiras.

A predominância de *Pachira aquatica* associada a danos estruturais pode estar relacionada ao seu sistema radicular robusto e à expansão significativa da base do tronco, características que, quando não consideradas no planejamento de plantio, resultam em conflitos com calçadas, muros e fundações (Manual de Arborização Urbana – Prefeitura de Recife, 2018). Já *Ficus benjamina*, frequentemente vinculada ao risco de queda, apresenta grande massa foliar e madeira suscetível a quebras,

tornando-se vulnerável em períodos de ventos fortes e chuvas intensas (Santos et al., 2020).

No caso de *Licania tomentosa*, a ampla copa e a arquitetura de ramificação favorecem o sombreamento, no entanto, aumentam a probabilidade de queda de galhos, interferindo em redes elétricas e iluminação pública. Essa característica pode ser visualizada na **Figura 2**, onde 20 casos de solicitação de supressão estão ligados a causa de árvore grande encostando na fiação e ou danificando a rede elétrica. Reforçando a incompatibilidade do porte arbóreo com a zona de implantação. Situação semelhante foi constatada por Souza et al. (2021), ao, avaliarem planos diretores de arborização urbana nas capitais brasileiras identificando que espécies com porte incompatível com o local de plantio estão entre as mais envolvidas em pedidos de supressão.

O número expressivo de indivíduos não identificados, associado principalmente à condição de “árvore seca” observada na **figura 2,** reforça a necessidade de inspeções periódicas e registros adequados no inventário arbóreo. Árvores mortas ou com copa descaracterizada dificultam a identificação taxonômica e indicam falhas no manejo preventivo, conforme alerta Nascimento e Chaves (2023), que ressaltam a importância de diagnósticos contínuos e precisos para subsidiar políticas públicas eficazes.

Essas evidências estão alinhadas às recomendações da ABNT NBR 16246-1:2013, que orienta a realização de inspeções regulares e intervenções baseadas em critérios técnicos, visando reduzir riscos e minimizar remoções. O manejo preventivo e a seleção criteriosa de espécies adequadas às condições urbanas locais, como defendem Cecchetto et al. (2014) e Mazzini et al. (2019), são fundamentais para evitar a repetição dos padrões observados neste estudo.

4.2 Deferimento de supressão arbórea

Deferiu-se as solicitações de supressão de 185 indivíduos arbóreos, distribuídos entre 42 espécies distintas, conforme apresentado na **figura 3.**

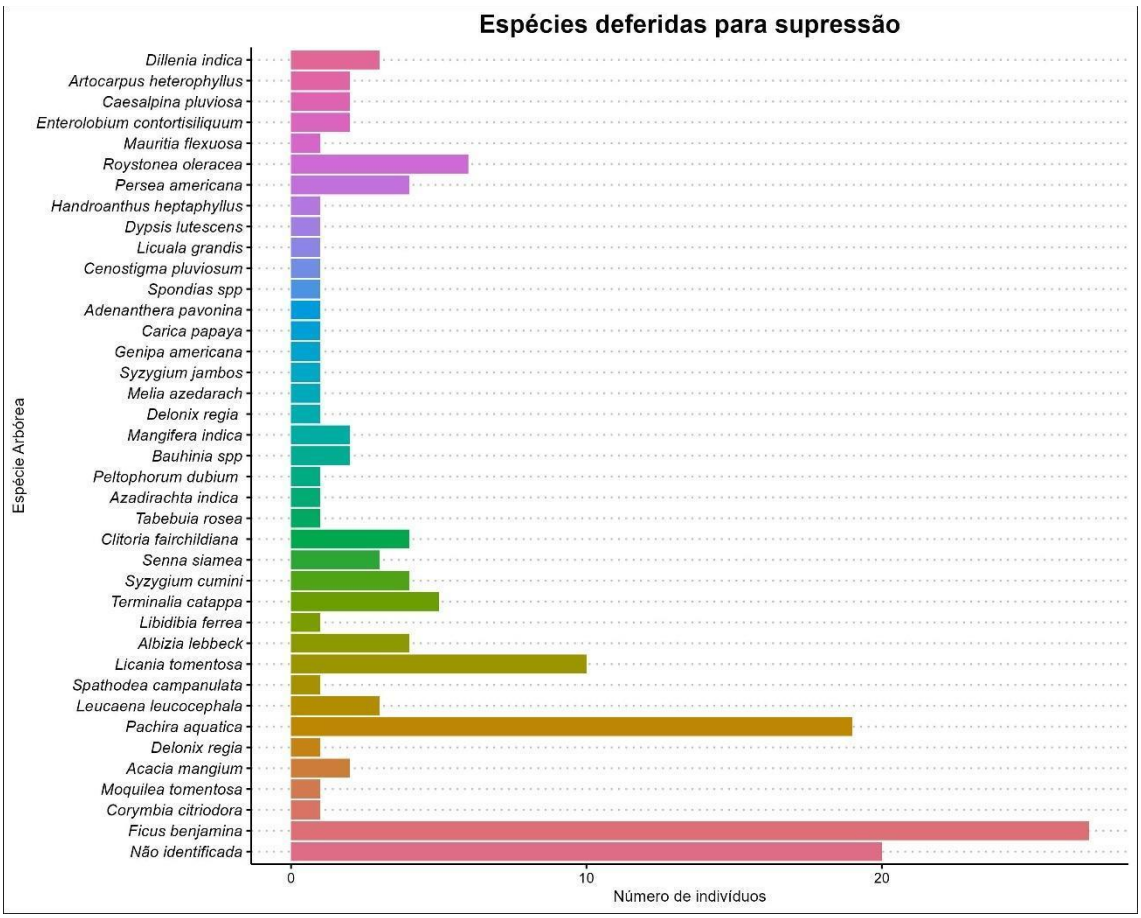

Figura 3– Distribuição das espécies urbanas deferidas para supressão.

Fonte: Autora (2025)

As principais razões que fundamentaram o deferimento das solicitações de supressão arbórea encontram-se apresentadas na **figura 4,** evidenciando os fatores de maior relevância no processo decisório.

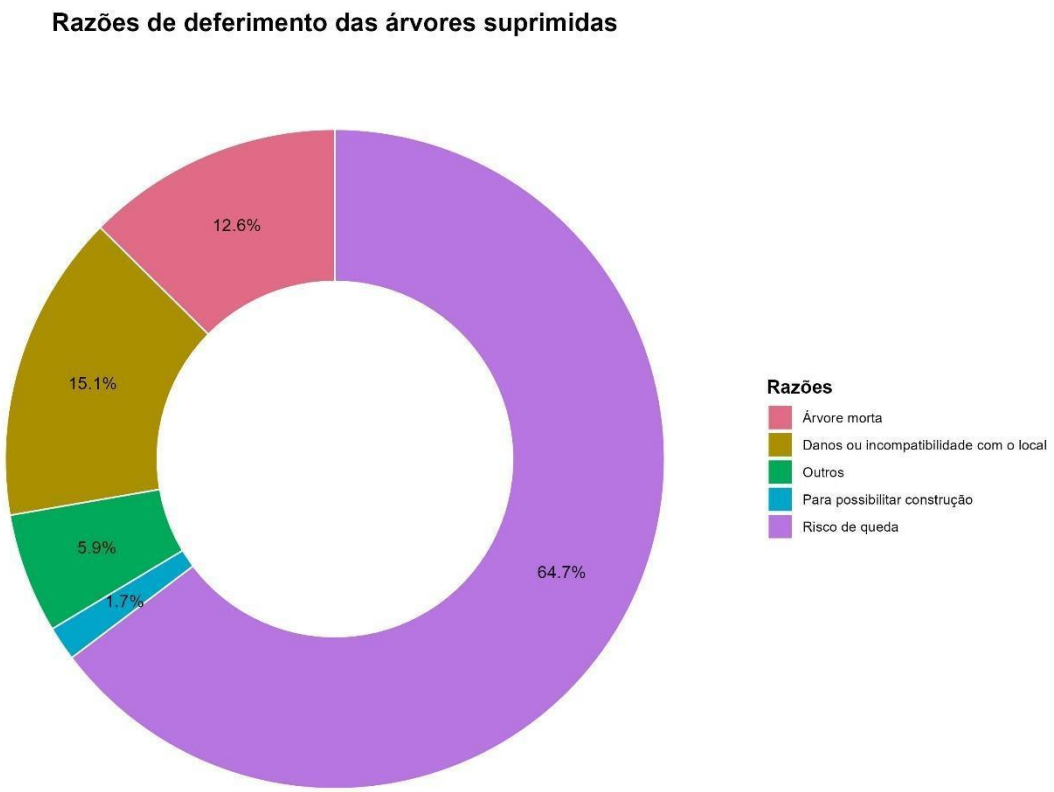

Figura 4– Principais razões para deferimento de supressão arbórea.

Fonte: Autora (2025)

Entre as espécies destacou-se a predominância de *Ficus benjamina*, *Licania tomentosa* e *Pachira aquatica*, que concentraram o maior número de registros autorizados para supressão. Em conjunto, essas espécies totalizaram 75 indivíduos, acompanhadas por um contingente expressivo de 27 indivíduos arbóreos não identificados, representando, somados, 55,13% de todas as autorizações emitidas no município.

Quanto aos motivos de deferimento **figura 4**, verificou-se predominância expressiva do risco de queda, que correspondeu a 64,7% dos casos, totalizando 118 indivíduos do conjunto de 185. Em seguida, observaram-se como causas relevantes os danos ou a incompatibilidade com o local de implantação (15,1%) e a condição de árvores mortas (12,6%). As categorias “outros” (5,9%) e “para possibilitar construção”

(1,7%) apresentaram menor representatividade no conjunto total de solicitações aprovadas.

Entre as espécies com maior número de deferimentos, *Ficus benjamina* apresentou 63,88% das autorizações de remoção motivadas por risco de queda, enquanto *Pachira aquatica* registrou 70,37% pelo mesmo motivo. Em ambas, nota-se a predominância dessa causa sobre as demais, seguida por “danos ou incompatibilidade com o local” como segundo fator mais relevante. Esse padrão também se repete em espécies com menor frequência de deferimento, reforçando que o risco de queda constitui a principal justificativa para a aprovação das solicitações, independentemente do volume de registros por espécie.

Essa tendência evidencia a possível influência de atributos dendrológicos, como porte elevado, arquitetura da copa, agressividade do sistema radicular e interação com elementos da infraestrutura urbana, os quais se mostram determinantes no deferimento das solicitações de supressão. Em um estudo focalizado em Fortaleza, Lima, Lelles e Mustafa (2022) apontam que a adoção de zoneamentos arbóreos inadequados e a ausência de regulamentações bem definidas resultam em conflitos recorrentes entre árvores e infraestrutura urbana, elevando a necessidade de remoções preventivas. Esses achados reforçam a necessidade de integrar parâmetros técnicos de compatibilidade espacial ao planejamento da arborização urbana.

As Figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 apresentam registros fotográficos que demonstram situações recorrentes identificadas nas análises técnicas, como inadequação do espaço para o desenvolvimento radicular, danos a elementos da infraestrutura urbana, podas drásticas e riscos iminentes de queda. Essas evidências visuais contribuem para a compreensão dos fatores que motivaram as solicitações de supressão e fundamentaram as decisões técnicas emitidas nos pareceres.

-

(a) **(b)**

Figura 5– Exemplar de *Ficus benjamina*: **(a)** copa submetida à poda drástica**; (b)** desenvolvimento de sistema radicular agressivo em local inadequado, fatores que em conjunto resultaram em risco de queda

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024)

(a) **(b)**

Figura 6– Exemplares de *Ficus benjamina*: **(a)** indivíduo apresentando copa desbalanceada e sistema radicular restrito por base concretada; **(b)** árvore implantada em área de proximidade ao padrão de distribuição de água, configurando situação de conflito com a infraestrutura urbana e falta de área livre permeável.

(a) **(b)**

Figura 7– Exemplares de *Pachira aquatica*: **(a)** indivíduo apresentando danos à estrutura em decorrência da ausência de área livre permeável; **(b)** árvore com copa desbalanceada em conflito com a rede elétrica.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024)

Figura 8– Exemplar de *Pachira aquatica* apresentando risco de queda, com danos à estrutura em razão da ausência de área livre permeável e conflito com edificação.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024)

(a) **(b)**

Figura 9– Exemplares de *Pachira aquatica*: **(a)** copa em contato direto com a edificação, caracterizando situação de conflito; **(b)** ausência de área livre permeável, com raízes e tronco interferindo no acesso principal da residência.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024)

(a) **(b)**

Figura 10– Exemplares de *Pachira aquatica*: **(a)** copa em conflito com a edificação e a rede elétrica; **(b)** base concretada, implantada sem o distanciamento adequado em relação ao poste

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024)

Figura 11– Exemplar arbóreo não identificado apresentando senescência foliar , condição de seca e risco iminente de queda.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024)

No caso de *Licania tomentosa*, destaca-se que 75% dos indivíduos com solicitações de supressão não tiveram o deferimento concedido, uma vez que as situações apresentadas poderiam ser resolvidas por meio de podas adequadas ou pela ampliação da área livre permeável. Esse resultado destaca-se por estar associado a conflitos decorrentes do plantio em locais inadequados; contudo, verificou-se que, quando tais situações apresentam possibilidade de mitigação, não se configuram como motivo suficiente para autorizar a remoção do indivíduo arbóreo.

(a) **(b)**

Figura 12– Exemplares de *Licania tomentosa*: (a) e (b) submetidos a poda drástica, apesar da ausência de fiação aérea, implantados em calçada estreita e com área livre permeável insuficiente para o adequado desenvolvimento. Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024

Figura 13– Quatro exemplares de *Licania tomentosa*: solicitações de supressão analisadas, com indicação técnica de poda como medida de manejo

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024

Nesse contexto, a associação entre conflitos decorrentes do plantio em local inadequado e as solicitações de supressão requereu análise criteriosa, pois tal condição, isoladamente, não deve fundamentar a remoção. Nos casos em que o deferimento foi concedido, constataram-se danos irreversíveis ou riscos significativos, inviáveis de serem solucionados por medidas de manejo. Dessa forma, embora a ausência de planejamento adequado potencialize tais conflitos, ela não pode constituir o único viés para autorizar a supressão.

Estudos destacam que a seleção adequada de espécies, por si só, não garante o sucesso da arborização urbana quando não acompanhada de planejamento espacial criterioso (SILVA; PAIVA, 2019). Espécies amplamente reconhecidas como apropriadas para ambientes urbanos, por apresentarem porte equilibrado, sistema radicular menos agressivo e copa compatível com o espaço aéreo, podem gerar conflitos quando implantadas em locais inadequados, como calçadas estreitas, áreas impermeabilizadas

ou próximas a edificações e redes de infraestrutura. Nesses casos, árvores que deveriam trazer benefícios ambientais e sociais acabam se tornando fontes de problemas, resultando em solicitações de supressão ou podas severas. Esse cenário reforça a necessidade de políticas públicas que integrem a arborização aos instrumentos de planejamento urbano, como o Plano Diretor, garantindo critérios técnicos para a escolha da espécie e para a definição do espaço de plantio. Nesse sentido, a ABNT NBR 16246-1:2013 estabelece diretrizes para o manejo da arborização urbana, como a realização de inspeções periódicas, o monitoramento de risco de queda, a adoção de técnicas adequadas de poda e a observância de distâncias mínimas em relação à infraestrutura, oferecendo subsídios técnicos para minimizar conflitos e assegurar o adequado desenvolvimento das árvores no espaço urbano.

(a) **(b)** **(c)**

Figura 14– Exemplar de *Lagerstroemia speciosa* (resedá): **(a)** indivíduo arbóreo implantado em área urbana; **(b)** copa em conflito com o telhado da residência; **(c)** base concretada, com restrição da área livre permeável e rachaduras na calçada.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024)

O risco de queda, responsável por 64,7% dos deferimentos **Figura 4**, emerge como o principal critério para a remoção de árvores no município. Esse risco é

potencializado por uma série de condições que comprometem a estabilidade das espécies, como deterioração do tronco, falhas nos galhos e prejuízo ao sistema radicular. Em muitos casos analisados, observou-se a realização de podas drásticas repetidas para afastar a copa da rede elétrica, frequentemente decorrentes de plantios inadequados. No estudo de Graham et al. (2024), publicado na *Urban Forestry & Urban Greening*, foi demonstrado que práticas como estrangulamento da raiz e poda severa são preditoras eficazes de queda de árvores, especialmente em áreas com infraestrutura rígida como calçadas. Isso reforça que, muitas vezes, nenhum manejo posterior seria suficiente para reverter os danos estruturais estabelecidos no local ou mesmo no próprio indivíduo arbóreo.

Árvores implantadas em calçadas com pouca ou nenhuma área livre permeável enfrentam severas limitações na infiltração de água e no aporte de nutrientes, condições fundamentais para o desenvolvimento radicular e para a estabilidade mecânica (MILANO; DALCIN, 2000). Essa restrição fomenta o crescimento superficial das raízes em busca de recursos, aumentando o risco de danos ao pavimento, interferências em redes subterrâneas e, sobretudo, comprometendo a ancoragem da planta. Essa realidade foi constatada nas análises realizadas em Cachoeiro de Itapemirim, indicativo de uma prática recorrente de plantio em espaços incompatíveis com as necessidades arbóreas. Realidades semelhantes foram observadas por Silva Filho et al. (2009), que demonstraram que a falta de área permeável disponível para enraizamento está diretamente relacionada ao aumento de casos de queda de árvores urbanas, pois limita sua capacidade de sustentação e favorece conflitos com infraestrutura.

Entre as causas de deferimento analisadas, os danos a edificações se destacaram como a segunda mais recorrente, representando 15,1% das solicitações. Esse tipo de impacto está fortemente associado ao crescimento radicular em ambientes urbanos onde há restrição de área livre permeável e elevada compactação do solo. Nessas condições, o sistema radicular tende a expandir-se lateralmente em busca de água e nutrientes, interagindo diretamente com calçadas, fundações e demais estruturas subterrâneas. De acordo com Urbano (2010), a incompatibilidade entre o desenvolvimento das raízes e a infraestrutura urbana é um dos principais

fatores de conflito na arborização, resultando em deformações no pavimento, rompimento de tubulações e comprometimento estrutural de edificações.O autor ressalta que tais problemas não decorrem apenas das características das espécies utilizadas, mas também de falhas no planejamento e no manejo preventivo.

Embora *Leucaena leucocephala* e *Dillenia indica* não estejam entre as espécies com maior número absoluto de solicitaçõesf apresentaram 100% de deferimento nos pedidos de supressão registrados. Esse resultado evidencia que, mesmo com baixa frequência relativa nas demandas, a incompatibilidade dessas espécies com o meio urbano foi considerada determinante para a remoção. No caso de *Leucaena leucocephala*, estudos apontam seu comportamento invasor, alta taxa de crescimento e capacidade de formar povoamentos monoespecíficos, o que aumenta o potencial de conflitos com a infraestrutura e afeta o equilíbrio ecológico urbano (SHARMA et al., 2022; GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE, 2025). Já *Dillenia indica*, embora menos associada à invasividade, apresenta características estruturais que podem comprometer a segurança e a integridade de edificações e vias, especialmente em espaços restritos (BHOGDE et al., 2024). Possivelmente em razão de características estruturais ou fisiológicas que favorecem conflitos com a infraestrutura ou comprometem a segurança no contexto municipal. Destaca-se, contudo, que *Leucaena leucocephala* é reconhecida como espécie exótica invasora, o que reforça sua inadequação para o espaço urbano e justifica a decisão técnica de remoção.

Figura 15– Exemplar de *Leucaena leucocephala* com sistema radicular exposto em talude, apresentando risco de queda.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024)

Nesse cenário, a *Ficus benjamina* foi a espécie com maior número de solicitações deferidas para supressão em 2024, identificando-se como um dos principais desafios da arborização urbana no município. Embora introduzida em décadas anteriores por seu rápido crescimento e copa densa, seu sistema radicular superficial, expansivo e agressivo causa problemas estruturais recorrentes. Diversos estudos, sobretudo em áreas urbanas da América Latina, já documentam os elevados custos de reparo associados a essa espécie. Vargas-Garzón e Molina-Prieto (2012), por exemplo, observaram que em cidades tropicais como Bogotá, *Ficus benjamina* se tornou a espécie predominante em vias públicas, sendo responsável por danos severos a calçadas, sistemas hidráulicos e fundações, um ciclo de destruição que compromete tanto o patrimônio público quanto os custos financeiros municipais, e que frequentemente não pode ser mitigado apenas com manejos posteriores ou podas corretivas.

Figura 16– Exemplar de *Ficus benjamina* no município de Cachoeiro de Itapemirim: **(a)** árvore localizada próxima à edificação; **(b)** ausência de área livre permeável; **(c)** raízes emergindo pela tubulação; **(d)** comprometimento do sistema hidráulico em função da obstrução causada pelo desenvolvimento radicular

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024).

Já a *Licania tomentosa*, espécie nativa do Brasil e amplamente utilizada e recomendada para a arborização urbana devido à sua copa densa e sombreamento

expressivo, é valorizada pelo conforto térmico que proporciona em vias públicas (PAIVA et al., 2010). Entretanto, seu pleno desenvolvimento exige espaços amplos e condições adequadas. Quando implantada em calçadas estreitas ou sob redes elétricas, torna-se alvo de podas frequentes que comprometem sua estrutura, favorecendo a formação de pontos de ruptura e aumentando o risco de queda de galhos. Além disso, seu sistema radicular vigoroso pode causar danos à infraestrutura urbana. Um estudo realizado no bairro do Humaitá, na zona sul do Rio de Janeiro, identificou a espécie como uma das mais danosas ao pavimento, responsável por fissuras e levantamentos no concreto, evidenciando que, apesar de suas qualidades paisagísticas, é fundamental compatibilizar a escolha da espécie com o espaço urbano disponível para minimizar conflitos e prolongar sua vida útil no ambiente urbano (Rodrigues et al., 2021).

Por sua vez, a *Pachira aquatica*, nativa de terras alagadiças da Amazônia, apesar de seu valor ornamental e potencial ecológico, apresenta características morfológicas que geram sérios conflitos em ambientes urbanos. Seu sistema radicular é robusto, profundo e vigoroso, adaptado a áreas alagadiças e capaz de se expandir em busca de água. Em espaços restritos, como calçadas compactadas ou próximos a edificações, esse comportamento radicular promove danos estruturais, incluindo o levantamento de pavimentos, ruptura de redes subterrâneas e comprometimento de fundações. Em estudo conduzido na zona sul do Rio de Janeiro, Ferraz et al. (2025) identificaram a espécie entre as mais frequentes na arborização de calçadas, mas também a destacaram como geradora de conflitos e degradação da infraestrutura urbana. Esses achados reforçam que, embora *Pachira aquatica* possua qualidades estéticas e ambientais relevantes, sua utilização na arborização urbana deve ser precedida de um planejamento criterioso que considere o porte da espécie e a

disponibilidade de espaço para o desenvolvimento radicular.

(a) **(b)**

Figura 17– Exemplar raiz de *Pachira Aquatica*, **a)** copa densa e **b)** evidenciando a necessidade de amplo espaço para o desenvolvimento de seu sistema radicular.”.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (2024)

Os resultados evidenciam que, embora o plantio em local inadequado seja um fator recorrente nas solicitações de supressão, ele não deve, por si só, fundamentar a remoção de indivíduos arbóreos. Essa interpretação está em consonância com as diretrizes da ABNT NBR 16246-1:2023, que orienta priorizar medidas de manejo, como podas e adequações no entorno, antes da supressão definitiva, salvo em

situações de risco iminente ou danos irreversíveis. Estudos como o de Milano e Dalcin (2000) destacam que conflitos com a infraestrutura urbana frequentemente resultam da incompatibilidade entre o porte da espécie e o espaço disponível, lacuna que poderia ser evitada com planejamento prévio adequado.

Consequentemente, no âmbito desta análise, as condições de plantio, especialmente em calçadas estreitas ou sem área livre permeável, associadas a manejos inadequados como podas drásticas, agravam a instabilidade mecânica e o comprometimento estrutural dessas árvores. Esse cenário reflete um padrão já documentado em outros municípios brasileiros, como observado por Boeni e Silveira (2011), que ressalta a importância de um planejamento técnico que integre inventários detalhados, seleção criteriosa de espécies e compatibilização com a infraestrutura urbana. A adoção dessas práticas é fundamental para reduzir conflitos, prolongar a vida útil da arborização e garantir segurança e funcionalidade no espaço urbano.

4.3. Análise comparativa de supressão arbórea

Do total de 331 árvores cuja supressão foram solicitadas e analisadas no presente estudo, 185 (55,89%) tiveram o pedido deferido, enquanto 146 (44,11%) foram indeferidas. Esses resultados evidenciam uma tendência de aprovação ligeiramente superior às negativas, refletindo o atendimento, em sua maioria, aos critérios técnicos estabelecidos para a remoção arbórea.

Para atender ao terceiro objetivo específico, foi realizada a análise comparativa entre as solicitações de supressão arbórea deferidas e indeferidas. Observou-se que espécies de grande porte, de rápido crescimento e com sistemas radiculares superficiais e expansivos, como *Ficus benjamina*, *Pachira aquatica e Licania tomentosa*, figuraram entre as mais frequentemente envolvidas nos pedidos deferidos, confirmando padrões já relatados na literatura sobre incompatibilidade entre porte arbóreo e espaço urbano disponível (CEMIG, 2022).

Já para os casos indeferidos, verificou-se que grande parte das solicitações poderia ter sido resolvida por meio de intervenções de manejo adequadas,

especialmente podas corretivas e de adequação, bem como pela ampliação da área livre permeável ao redor das árvores. Essas medidas, quando aplicadas conforme as diretrizes técnicas, permitem minimizar conflitos sem a necessidade de remoção, preservando os serviços ecossistêmicos prestados pela arborização urbana (MPODA, 2021; CONFEA, 2024)

Os resultados demonstram que 55,89% solicitações de supressão foram deferidas, o que reforça a relevância do planejamento prévio na escolha das espécies e na definição de critérios técnicos para o plantio. Espécies com características morfológicas incompatíveis com o espaço urbano, quando plantadas em calçadas estreitas ou sem área livre permeável, tendem a gerar conflitos recorrentes com a infraestrutura, culminando em remoções antecipadas. Situações como estas poderiam ser mitigadas com a aplicação de zoneamentos de espécies, restrições de plantio para determinadas áreas e orientações claras aos responsáveis pelo manejo (CEMIG, 2022).

No caso dos indeferimentos, a análise evidencia que a poda e a adequação da área livre permeável configuram estratégias de manejo eficazes para resolver conflitos sem comprometer a vitalidade das árvores. O Manual Técnico de Podas (MPODA, 2021) orienta que a poda deve respeitar a fisiologia e a arquitetura da espécie, evitando cortes excessivos e prevenindo a formação de cavidades e pontos de quebra. De acordo com a ABNT NBR 16246-1:2023, considera-se poda drástica aquela que remove acima de 25% da copa, prática que deve ser evitada por comprometer a estabilidade e a longevidade do indivíduo arbóreo. Já o Manual de Boas Práticas de Arborização Urbana (CONFEA, 2024) destaca a importância da permeabilidade do solo para favorecer o crescimento radicular adequado, reduzir o estresse hídrico e minimizar impactos sobre pavimentações.

Assim, os dados indicam que uma parte significativa das solicitações de supressão poderia ter sido evitada por meio de manejo técnico adequado, reforçando a necessidade de políticas públicas que priorizem a manutenção qualificada da arborização e a compatibilização entre espécies e espaços disponíveis, potencializando os serviços ecossistêmicos positivos. Nesse sentido, a elaboração e implementação de um plano de manejo da arborização urbana, fundamentado em

inventários atualizados e diagnósticos técnicos precisos, torna-se essencial para orientar intervenções, prevenir conflitos com a infraestrutura e assegurar a conservação e o desempenho funcional das árvores no ambiente urbano. Tal plano deve priorizar medidas preventivas, contemplando o acompanhamento periódico das condições fitossanitárias e estruturais, a adoção de técnicas adequadas de poda e condução, e a correção antecipada de situações de risco, minimizando a necessidade de remoções futuras.

5. CONCLUSÃO

Ficus benjamina, Licania tomentosa e Pachira aquatica destacaram-se entre as espécies mais envolvidas nas solicitações de supressão em Cachoeiro de Itapemirim, concentrando a maior parte dos deferimentos em 2024 e representando 55,89% do total. A presença desses indivíduos em locais inadequados, muitas vezes caracterizados por calçadas estreitas e ausência de área livre permeável para o desenvolvimento radicular, somada às características estruturais das espécies e às podas drásticas realizadas para reduzir conflitos com redes elétricas e edificações, contribuiu para o aumento dos riscos de queda e a consequente necessidade de remoção.

Os resultados apontam para a necessidade de uma política municipal de arborização mais estruturada, que vá além da resposta pontual às solicitações de supressão. Recomenda-se a elaboração de um inventário arbóreo abrangente e atualizado, que forneça subsídios técnicos para o planejamento urbano. Também se faz essencial a capacitação contínua das equipes responsáveis pelo manejo e poda, garantindo procedimentos adequados que preservem a vitalidade das árvores e reduzam riscos de queda. Por fim, a implementação de programas permanentes de educação ambiental voltados à população pode estimular maior consciência e participação social, fortalecendo a relação entre comunidade e arborização urbana e contribuindo para um modelo de gestão mais sustentável no município

6.REFERÊNCIAS

ÁLBUQUERQUE, M. M.; LOPES, W. G. R. Influência da vegetação em variáveis climáticas: estudo em bairros da cidade de Teresina, Piauí. *R. Ra'e Ga – Curitiba*, v. 36, p. 38-68, abr. 2016.

ALMEIDA, D. N. D.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. *Rev. Árvore*, v. 34, p. 899-906, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16246-1:2023 – Arborização urbana — Parte 1: Implantação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=570977. Acesso em: 14 ago. 2025.

BHOGDE, A. et al. Unveiling the Potential of *Dillenia indica* L.: A Comprehensive Review. *Plants & Secondary Metabolites*, v. 3, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.13997051. Disponível em: https://zenodo.org/record/13997051. Acesso em: 14 ago. 2025.

BOENI, B. de O.; SILVEIRA, D. Diagnóstico da arborização urbana em bairros do município de Porto Alegre, RS, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 6, n. 3, p. 189–206, 2011. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66482.

BORTOLETO, S.; SILVA FILHO, D. F.; LIMA, A. M. L. P. Prioridades de manejo para arborização viária da Estância de Águas de São Pedro – SP, por setores. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 1, p. 62-73, 2006.

CECCHETTO, F. R. et al. Arborização urbana: importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 9, n. 5, p. 01-08, 2014. Disponível em: https://www2.ufrb.edu.br/petmataatlantica/images/PDFs/ARTIGO---ARBORIZACAO-URBANA-IMPORTANCIA-E-BENEFICIOS-NO-PLANEJAMENTO-AMBIENTAL-DAS-CIDADES-1.PDF.

CEMIG. Guia de Arborização Urbana. Belo Horizonte: CEMIG, 2022. Disponível em: https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2023/09/arborizacao-urbana-2022.pdf.

COLETTO, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da Arborização das Vias Públicas do Município de Sete de Setembro – RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 3, p. 110-122, jun. 2008.

CONFEA. Manual de Boas Práticas de Arborização Urbana. Brasília: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, 2024. Disponível em: https://www.confea.org.br/midias/uploads-imce/Manual%20de%20Boas%20Praticas%20de%20Arboriza%C3%A7%C3%A3o.pdf.

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

DUARTE, T. E. P. N. et al. Reflexões sobre arborização urbana: desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil. *Rev. Agro. Meio Amb.*, v. 11, p. 327-341, 2018.

FERRAZ, M. V. et al. Urban green infrastructure of Brazilian bike paths: cyclists' perception and afforestation in Rio de Janeiro City. *Ornamental Horticulture*, v. 31, e312833, 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/391807751_Green_infrastructure_of_Brazilian_bike_paths_cyclists%27_perception_and_afforestation_in_Rio_de_Janeiro_City_Infraestrutura_verde_das_ciclovias_brasileiras_percepcao_dos_ciclistas_e_arborizacao_na_cidad.

GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE. Species profile *Leucaena leucocephala*. 2025. Disponível em: https://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=23. Acesso em: 14 ago. 2025.

GONÇALVES, L. M. et al. Arborização Urbana: a Importância do seu Planejamento para Qualidade de Vida nas Cidades. *Ensaios Cienc.*, v. 22, p. 128-136, 2018.

GRAHAM, R. et al. Root constriction, severe pruning and wood condition as predictors of tree failure: A case study in São Paulo. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2024. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/estado-da-madeira-estrangulamento-da-raiz-e-poda-drastica-podem-ser-usados-para-prever-queda-de-arvores/50618.

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. *Urban Forestry.* 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1986.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidades e Estados: Cachoeiro de Itapemirim.* 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/cachoeiro-de-itapemirim/panorama. Acesso em: 13 ago. 2025.

INCAPER – INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. *Cachoeiro de Itapemirim.* 2020.

LEAL, L.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C. Influência das florestas urbanas na variação termohigrométrica da área intraurbana de Curitiba-PR. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 24, p. 807-820, 2014.

LIMA, M. da C. do N.; BRITO, J. S.; CUNHA, P. B.; SILVA, G. C. Índice de área verde nos parques da Zona Centro-Norte de Teresina-PI. 2018. TCC (Tecnólogo em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2018.

LIMA, M. G. M.; LELLES, S. L. C.; MUSTAFA, N. T. M. Urban afforestation in Fortaleza-CE – Challenges for Municipal Management. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 16, e38253, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i16.38253. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i16.38253. Acesso em: 14 ago. 2025.

MAZZINI, F. N. et al. Análise da gestão pública na arborização urbana em municípios do estado de São Paulo. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 14, n. 3, p. 01-15, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335809042_ANALISE_DA_GESTAO_PUBLICA_NA_ARBORIZACAO_URBANA_EM_MUNICIPIOS_DO_ESTADO_DE_SAO_PAULO.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. *Arborização urbana.* Rio de Janeiro: Light, 2000. Disponível em: https://www.pelotas.rs.gov.br/sites/default/files/manual_de_arborizacao.pdf. Acesso em: 14 ago. 2025.

MPODA. Manual Técnico de Podas de Árvores. São Paulo: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2021. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/MPODA.pdf.

MÜLLER, J. *Orientação básica para manejo da arborização urbana.* Edições FAMURS. Porto Alegre: Nova Prova, 1998.

NASCIMENTO, A. S.; CHAVES, A. D. Perfil dos estudos sobre arborização urbana e planejamento: revisão de literatura. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 18, n. 1, p. 32-47, 2023. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/87690.

NESPolo, C. C. da C.; ABREU, E. L.; VICENTE, C. P.; PERES, R. B. Planos Diretores de Arborização Urbana: necessidade de incorporação na legislação brasileira. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 15, n. 2, p. 42–55, 2020. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/70466.

PAIVA, P. D. de O.; GOMES, A. L.; CARNEIRO, T. R. L. *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch: espécie recomendada para arborização urbana. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana.* Disponível em: https://www.revsbau.esalq.usp.br/article/view/497. Acesso em: 14 ago. 2025.

PREFEITURA DE RECIFE. Manual de Arborização Urbana. Recife: Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2018. Disponível em: https://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/Manual_Arborizacao.pdf.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Manual Técnico de Arborização Urbana. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. *Bairros de Cachoeiro.* 2024. Disponível em: https://www.cachoeiro.es.gov.br/. Acesso em: 13 ago. 2025.

RODRIGUES, F. A. S. et al. Urban forestry in the south area of Rio de Janeiro: society, species and damage to urban infrastructure. *Rodriguésia*, v. 72, e02332019, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/356761789_Urban_forestry_in_the_south_are

a_of_Rio_de_Janeiro_the_society_the_species_and_the_damage_to_urban_infrastructure.

ROSSETTI, A. I. N. *Arborização na qualificação do espaço da rua: uma proposta metodológica de inventário, manejo e planejamento do verde viário em dois bairros paulistanos.* Dissertação (Mestrado) – USP, São Paulo, 2007.

SANCHOTENE, M. C. C. *Aspects of Preservation, Maintenance and Management of Urban Trees.* ISA (International Society of Arboriculture), 1994.

SANTOS, M. S. et al. Arborização urbana: percepção dos moradores de Santa Gertrudes – PB. *Agriambi – Revista de Ciências Ambientais e Sustentabilidade*, v. 12, n. 2, p. 55-66, 2020. Disponível em: https://acsa.revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/download/972/pdf/4125.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. *Perfil econômico de Cachoeiro de Itapemirim.* 2023. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae. Acesso em: 13 ago. 2025.

SILVA, G. F.; PAIVA, H. N. Arborização urbana no Brasil: planejamento, manejo e benefícios. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 14, n. 2, p. 29-44, 2019.

SILVA, L. C. da.; LIMA, J. D. ST 8 O Geoprocessamento como Importante Ferramenta no Planejamento de Áreas Verdes Urbanas. *Anais... ENANPUR*, v. 17, 2017.

SILVA FILHO, D. F.; BORTOLETO, S. Arborização viária: subsídios para o planejamento urbano. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 311-320, 2005.

SILVA FILHO, H. C. et al. Por que manter árvores na área urbana? Embrapa Meio Ambiente, Documentos 89, 2009. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/82803/1/Documentos89.pdf.

SOUZA, L. B. et al. Arborização urbana como política de promoção de saúde e planejamento urbano: análise dos planos diretores de arborização das capitais brasileiras. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 8, n. 19, p. 65-82, 2021. Disponível em: https://revista.ecogestaobrasil.net/v8n19/v08n19a05.pdf.

TALIA, A. S. et al. Avaliação de risco de queda em *Tilia tomentosa* em área urbana. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 14, n. 3, p. 1-12, 2019. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/revsbau/issue/view/2859.

URBANO, A. O. A. Diversity, vigour and adequacy of the arborization to the urban environment in a neighborhood in the city of Ourinhos, SP, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 5, n. 3, p. 27–42, 2010. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/download/66545/38352.

VARGAS-GARZÓN, B.; MOLINA-PRIETO, L. F. *Ficus benjamina* L. in the cities: high

number of individuals, severe damages to infrastructure and expensive economic losses. *Revista Nodo*, v. 7, n. 7, p. 93-101, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/256065682_Ficus_benjamina_L_in_the_cities_high_number_of_individuals_severe_damages_to_infrastructure_and_expensive_economic_losses.