

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E  
BIOTECNOLOGIA APLICADA**

**DISSERTAÇÃO**

**ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE  
NITERÓI, RJ: AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA**

**William Rocha Maximino de Oliveira**

**2024**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E  
BIOTECNOLOGIA APLICADA**

**ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ:  
AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA**

**William Rocha Maximino de Oliveira**

*Sob a Orientação do Professor  
Dr. Fábio Souto de Almeida*

Dissertação submetida como  
requisito parcial para obtenção do  
grau de **Mestre em Ciências**, no  
Curso de Pós-Graduação em  
Fitossanidade e Biotecnologia  
Aplicada, Área de Concentração em  
Fitossanidade.

Seropédica, RJ  
Dezembro de 2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

048a Oliveira, William Rocha Maximino de , 1996-  
ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ:  
AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA / William Rocha Maximino  
de Oliveira. - Niterói, 2024.  
94 f.

Orientador: Fábio Souto de Almeida.  
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em  
Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, 2024.

1. Fitossanidade. 2. Planejamento urbano. 3.  
Serviços ecossistêmicos. I. Souto de Almeida, Fábio ,  
1982-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade  
e Biotecnologia Aplicada III. Título.

É permitida a cópia parcial ou total desta Dissertação, desde que seja citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - ICBS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E BIOTECNOLOGIA  
APLICADA**

**William Rocha Maximino de Oliveira**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, área de Concentração em Fitossanidade.

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM 20 /12 /2024**

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** FABIO SOUTO DE ALMEIDA  
Data: 21/12/2024 11:35:14-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dr. Fábio Souto de Almeida- UFFRJ  
(Orientador)

Documento assinado digitalmente  
**govbr** ANDRE BARBOSA VARGAS  
Data: 23/12/2024 21:41:39-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dr. André Barbosa Vargas - UniFOA

ASSINADO DIGITALMENTE  
**PAULO SERGIO TORRES BRIOSO**  
A conformidade com a assinatura pode ser verificada em:  
<http://serpro.gov.br/assinador-digital> 

---

Dr. Paulo Sergio Torres Briosso - UFRRJ

*À Deus, meus pais, especialmente minha mãe (in memorian), ao meu professor orientador.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001".

"This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001".

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de minha força, sabedoria e esperança. Sem Ele, nada disso seria possível. Sua presença constante em minha vida me guiou em todos os momentos de desafios e vitórias, e por Sua graça, cheguei até aqui.

Agradeço ao meu orientador, Fabio Souto de Almeida, pela paciência, orientação e apoio incondicional durante todo este percurso. Seu conhecimento e dedicação foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e pessoal, e sou imensamente grato por ter tido a oportunidade de aprender com você.

Aos professores do departamento, minha sincera gratidão pela transmissão de seu conhecimento, pela troca de experiências e por sempre estimularem meu aprendizado. Cada um de vocês contribuiu de maneira única para minha formação e para o enriquecimento deste trabalho.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo amor e apoio incondicional. Agradeço a minha mãe, que, embora não esteja mais fisicamente entre nós, está presente em cada passo que dou. Sua sabedoria e carinho continuam sendo meu maior legado.

Ao meu pai, por ser minha base e fonte de força. À minha avó, pela sua infinita sabedoria, carinho e dedicação, e por ter me ensinado o verdadeiro valor da persistência.

À minha eterna namorada, que esteve ao meu lado, me apoiando, me compreendendo e sempre me incentivando a seguir em frente. Seu amor e paciência foram essenciais para minha realização.

E, por fim, aos meus colegas, que se tornaram amigos, pela parceria, pelas trocas de ideias, pelos momentos de aprendizado conjunto e pelo apoio mútuo. Cada um de vocês teve um papel especial neste percurso.

A todos vocês, meu muito obrigado!

## RESUMO GERAL

Oliveira, William Rocha Maximino. **Arborização urbana do município de Niterói, RJ: avaliação quali-quantitativa.** 2024. 83p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada). Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2024.

O plantio de árvores em vias públicas e a manutenção de áreas verdes nas cidades têm sido utilizados para minimizar os impactos ambientais negativos da urbanização. Contudo, a arborização urbana deve ser corretamente planejada e adequadamente manejada, visando que os seus benefícios sejam plenamente alcançados e os danos à infraestrutura urbana sejam evitados, reduzindo-se inclusive o risco das árvores apresentem problemas fitossanitários. Dois estudos foram realizados em diferentes áreas de Niterói, RJ, com o objetivo de avaliar a situação da arborização urbana e subsidiar a correta gestão desta arborização. O primeiro estudo abordou a arborização das vias públicas de dois bairros do município (Ingá e Boa Viagem), destacando a predominância de espécies como *Terminalia catappa* L., *Moquilea tomentosa* Benth e *Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby. Problemas com a fiação elétrica foram o principal motivo das podas realizadas, com impactos significativos na saúde e estética das árvores. O segundo estudo centrou-se na Praça Leoni Ramos, onde foi realizado um censo que identificou 41 árvores de 10 espécies diferentes. A família que apresentou maior representatividade foi Arecaceae (três espécies), seguida de Fabaceae (duas espécies). O Índice de Diversidade de Shannon para a praça foi 2,16, porém 50% das espécies não são nativas do território brasileiro, indicando equívocos na escolha das espécies a serem utilizadas na arborização. Sugere-se que seja realizado um replanejamento da arborização urbana em Niterói, que deve priorizar a diversidade de espécies, a compatibilidade com a infraestrutura urbana, as preferências da comunidade local e dar preferência para espécies nativas. Isto é fundamental para garantir uma arborização mais equilibrada e resiliente, capaz de proporcionar uma série de benefícios ambientais, sociais e estéticos à população num futuro próximo.

**Palavras-chave:** fitossanidade, planejamento urbano, serviços ecossistêmicos.

## GENERAL ABSTRACT

Oliveira, William Rocha Maximino. **Urban afforestation in the municipality of Niterói, State of Rio de Janeiro, Brazil: quali-quantitative assessment.** 2024. 83p. Dissertation (Master Science in Phytosanitary and Applied Biotechnology). Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde - ICBS, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2024.

Planting trees on public roads and maintaining green areas in cities have been used to minimize the negative environmental impacts of urbanization. However, urban afforestation must be properly planned and managed to ensure that its benefits are fully realized and damage to urban infrastructure is avoided, including reducing the risk of trees presenting phytosanitary problems. Two studies were conducted in different areas of Niterói, State of Rio de Janeiro, Brazil, with the aim of evaluating the situation of urban afforestation and supporting the correct management of this afforestation. The first study addressed the afforestation of public roads in two neighborhoods of the city (Ingá and Boa Viagem), highlighting the predominance of species such as *Terminalia catappa* L., *Moquilea tomentosa* Benth and *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby. Problems with electrical wiring were the main reason for the pruning, with significant impacts on the health and aesthetics of the trees. The second study focused on Leoni Ramos Square, where a census was conducted that identified 41 trees of 10 different species. The family with the greatest representation was Arecaceae (three species), followed by Fabaceae (two species). The Shannon Diversity Index for the square was 2.16, but 50% of the species are not native to Brazil, indicating mistakes in the choice of species to be used in the afforestation. It is suggested that urban afforestation in Niterói be replanned, prioritizing species diversity, compatibility with urban infrastructure, local community preferences and giving preference to native species. This is essential to ensure a more balanced and resilient afforestation, capable of providing a series of environmental, social and aesthetic benefits to the population in the near future.

**Key Words:** ecosystem services, plant health, urban planning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização do bairro Ingá (delimitação em vermelho), município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	27
Figura 2: Mapa de localização do bairro Boa Viagem (delimitação em vermelho), município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	28
Figura 3: Aferição da circunferência do tronco da árvore para posterior obtenção do diâmetro à altura do peito (DAP), município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	29
Figura 4: Exemplo de obstrução da fiação elétrica e poda não planejada, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	31
Figura 5: Número de indivíduos os gêneros botânicos mais representativos catalogados no inventário da arborização urbana do bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	40
Figura 6: Número de indivíduos das famílias botânicas mais representativas catalogadas no inventário da arborização urbana do bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	40
Figura 7: Número de indivíduos dos gêneros botânicos mais representativos catalogados no inventário da arborização urbana do bairro Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	41
Figura 8: Número de indivíduos das famílias botânicas mais representativas catalogadas no inventário da arborização urbana do bairro Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	41
Figura 9 - Número de indivíduos arbóreos por classe de altura nos bairros Ingá e Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	43
Figura 10- Número de indivíduos e distribuição do diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores, nos bairros do Ingá e Boa Viagem. ....	44
Figura 11- Localização dos indivíduos que causaram danos ao pavimento na arborização urbana. ....	46
Figura 12- Fitossanidade das árvores do inventário nos Bairros de Inga e Boa Viagem.....	48
Figura 13- Frequência das classes de altura total observadas na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.....	69
Figura 14. Árvore da espécie <i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf. (flamboyant) na Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.....	70
Figura 15. Frequência das classes de diâmetro à altura do peito (DAP) observadas na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.....	70
Figura 16. Frequência das classes de avanço da copa sobre a rua observadas na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.....	71
Figura 17. Frequência das classes de conflito da arborização com a rede aérea de energia elétrica ou telefonia na Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.....	72
Figura 18. Frequência das classes de intensidade de poda observadas na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.....	73
Figura 19. Frequência das classes de fitossanidade observada na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.....	74

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Composição florística da arborização urbana do Bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	32
Tabela 2: Número de indivíduos da arborização urbana por 10 m de calçada nas ruas e avenidas do bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	35
Tabela 3: Composição florística da arborização urbana do Bairro Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	36
Tabela 4: Número de indivíduos da arborização urbana por 10 m de calçada nas vias públicas do bairro do Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	38
Tabela 5 - Número de espécies exóticas e nativas da arborização arbórea do Bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	42
Tabela 6 - Número de espécies exóticas e nativas da arborização arbórea do Bairro Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	43
Tabela 7 - Motivos da poda nos bairros Ingá e Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	46
Tabela 8 – Porcentagem de indivíduos com pragas e doenças e adequados ao ambiente nos bairros Ingá e Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.....	48
Tabela 9. Espécies quantificadas no inventário florístico da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil. Nota: Frequência Absoluta - F; Frequência Relativa – FR (%).....	66

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL .....	1
1.1. Arborização urbana: implementação e manejo .....	3
1.2. Áreas Verdes Urbanas.....	5
1.3. Amostragem de Arborização.....	7
1.4. Benefícios da Arborização.....	8
1.5. Legislação Referente à Arborização Urbana.....	9
1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	12
2. CAPITULO I - AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE DOIS BAIRROS EM NITERÓI-RJ.....	21
2.1. INTRODUÇÃO.....	24
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
2.2.1. Área de Estudo.....	26
2.2.2. Coleta e Análise dos Dados.....	28
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
2.4 CONCLUSÕES.....	50
2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
3. CAPITULO II - AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DA PRAÇA LEONI RAMOS, NITERÓI, ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....	59
3.1. INTRODUÇÃO.....	62
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	64
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
3.4 CONCLUSÕES.....	76
3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
CONCLUSÕES GERAIS.....	83

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Dentre os objetivos do plantio de árvores em vias públicas e praças destacam-se a redução dos problemas gerados pela urbanização. Desta forma, a arborização urbana busca proporcionar benefícios estéticos e psicológicos, reduzir a poluição atmosférica, conceder alimento e abrigo para a fauna e fornecer melhorias no clima local (FARIA et al., 2007; FARIA et al., 2013).

Porém, diversos problemas são ocasionados por falhas no planejamento da arborização urbana em ruas e praças públicas (FARIA et al., 2013; TEIXEIRA & NUNES, 2019; NOBRE, 2021). Tais falhas ocorrem, por exemplo, na escolha inadequada das espécies a serem utilizadas e dos locais de plantio, além da carência de ações voltadas à proteção e conservação das árvores (TEIXEIRA & NUNES, 2019; VELOSO, 2020). A arborização mal planejada e sem a devida manutenção pode causar danos aos equipamentos e à estrutura urbana, incluindo os fios elétricos, de telefonia e internet, os canos de abastecimento de água, o encanamento de esgoto, as calçadas, os muros, as calhas de drenagem e os postes de iluminação pública (ALMEIDA & BARBOSA, 2010; FARIA et al., 2013).

É relativamente comum ocorrer o manejo inadequado das árvores presentes em vias públicas, ocorrendo inclusive podas inapropriadas danosas às plantas, além de serem observados vários tipos de adversidades fitossanitárias, como aquelas provocadas pelo ataque de insetos e patógenos, ou mesmo injúrias físicas causadas por ação humana (SILVA et al., 2008; RIBEIRO, 2009; NOBRE, 2021). A falta de planejamento da arborização urbana permite inclusive que ocorra o plantio inadequado de árvores no meio urbano por cidadãos desprovidos do conhecimento técnico para tal, o que agrava ainda mais o problema e pode gerar sérios prejuízos e transtornos à população, incluindo o desconforto físico e psicológico (SILVA FILHO et al., 2002; FREIRE et al., 2012). Essa situação configura claramente uma arborização urbana inadequada, que não alcança plenamente o objetivo de amenizar os problemas da urbanização (SILVA et al., 2008).

Assim, a análise qualitativa das árvores urbanas desempenha um papel fundamental no planejamento da arborização, pois permite identificar os conflitos com a infraestrutura urbana e a ocorrência de demais problemas, como o ataque de pragas e doenças (SANTOS et al., 2015; TEIXEIRA & NUNES, 2019; NOBRE, 2021). A partir de tal análise é possível propor soluções

adequadas para as adversidades detectadas, levando em conta as características das árvores e também do ambiente onde estão inseridas (SANTOS et al., 2015).

O correto planejamento da arborização urbana e a efetivação de tal planejamento proporciona que a população possa desfrutar plenamente dos benefícios da arborização, sem ter que conviver com os possíveis transtornos ocasionados pelas árvores (FARIA et al., 2013). Neste sentido, o manejo da arborização deve ser executado com a frequência e a eficiência necessárias para que as árvores possam crescer e se desenvolver bem, sem causar danos à infraestrutura viária e às propriedades particulares, o que inclusive pode reduzir os gastos públicos relativos à implantação e manutenção da arborização (GONÇALVES & PAIVA, 2006; SANTOS et al., 2015). As árvores urbanas podem ser avaliadas qualitativamente obtendo-se o seu estado fitossanitário, o que é útil para verificar a necessidade de intervenções buscando o pleno desenvolvimento das árvores e a redução de problemas (SILVA et al., 2007).

Estudos indicam que as árvores urbanas contribuem significativamente para a absorção de poluentes atmosféricos, promovendo a melhoria da qualidade do ar (NOWAK & CRANE, 2002). A arborização desempenha um papel essencial na redução das ilhas de calor urbanas e no aumento do conforto térmico em áreas densamente construídas (AKBARI et al., 2001). Além disso, a vegetação urbana melhora a infiltração de água no solo, ajudando a mitigar enchentes e a recarregar o lençol freático (GILL et al., 2007).

Desse modo, este trabalho avaliou a arborização urbana em três áreas do município de Niterói – RJ. Foi realizado o levantamento das espécies de plantas presentes nas áreas em estudo, a abundância destas espécies, assim como a altura, o diâmetro à altura do peito (DAP) e o estado fitossanitário dos indivíduos, dentre outros parâmetros úteis para o manejo da arborização de Niterói.

## **1.1. Arborização urbana: implementação e manejo**

O ser humano tem por característica viver em sociedade desde a pré-história e modifica o ambiente para se adequar aos seus interesses e suas necessidades. Imbuído a isso, a vegetação foi afetada por atividades antrópicas por ser utilizada como alimento, mas também sofrendo mudanças com objeto estético e sendo suprimida para a mudança de uso do solo (BENETTI et al., 2021). Atualmente, tendo em conta as alterações ambientais ocorridas pela urbanização, a arborização urbana vem tendo notação e visibilidade, pois proporciona a melhoria da qualidade de vida por trazer benefícios no que tange o microclima local e a paisagem, além de atenuar a contaminação ambiental (FARIA et al., 2013). Isto tem destaque no cotidiano dos cidadãos, pois a aglomeração da população em área urbana é um processo vigente e que tem apresentando cada vez mais relevância (BONAMETTI, 2000).

As áreas urbanas constituem os ambientes onde grande parcela da população vive e trabalha, onde inclusive são implementados empreendimentos que produzem impactos no meio físico e biológico com efeitos persistentes (ALMEIDA, 2020). Para a qualidade de vida nas cidades é considerado, por exemplo, o clima, incluindo a temperatura e a umidade relativa do ar e a corrente de ventos. Contudo, o clima e, consequentemente, a qualidade do meio ambiente urbano são alterados pela urbanização, já que há a alteração das condições ambientais predominantes (ALVES, 2012). A urbanização influencia as características do ambiente de diversas formas, inclusive aumenta a impermeabilização do solo, afeta o ciclo hidrológico e a temperatura do ar, além de influenciar negativamente a biodiversidade (FARIA et al., 2013; OLIVEIRA, 2022). Por outro lado, a arborização urbana pode minimizar várias adversidades provocadas pela urbanização, como a poluição do ar, as ilhas de calor urbanas, o excesso de impermeabilização do solo, o aumento da poluição sonora e a perda de áreas verdes, que comprometem a biodiversidade local (FARIA et al., 2013; SCANAVACA JUNIOR & CORRÊA, 2021). Dentre os principais objetivos da implementação da arborização urbana, destacam-se a busca pela melhoria da qualidade do ar, disponibilizar sombra, proporcionar a redução da temperatura local, aumentar a infiltração de água no solo e a recarga do lençol freático, a mitigação de ruídos, a melhoria da qualidade de vida e contribuir para a conservação da biodiversidade (MACHADO & VETTORELLO, 2018). Também cabe ressaltar que a densidade populacional das cidades reduz a pressão sobre os ecossistemas naturais, pois

diminui a necessidade do espaço natural ser requerido para a habitação da população humana (JATOBÁ, 2011).

A arborização urbana é de suma importância nas cidades, já que garante ao ser humano grandes benefícios de cunho ambiental e social, que tem por fim aumentar o bem estar da população humana, proporcionando, assim, melhor qualidade de vida nos centros urbanos (FARIA et al., 2013; CABRAL, 2014). O agrupamento de plantas, especialmente árvores, em áreas urbanizadas delimita e organiza este espaço, além de proporcionar cores, formas, além de aromas, constituindo-se como elemento do ambiente urbano que caracteriza determinadas áreas urbanas e contribui para tornar o ambiente mais agradável (CABRAL, 2014).

A gestão ambiental urbana lida com a qualidade de vida do homem nas cidades. Desse modo, arborizar a cidade para melhorar a qualidade de vida e diminuir o impacto negativo da poluição e da alteração da paisagem é uma importante ação de gestão do ambiente, que deve ser planejada e executada principalmente pelo poder público (MESSIAS et al, 2019). Tal planejamento deve ser bem realizado, pois a arborização tem a função de regular a qualidade do ar e da paisagem, melhorar o clima, reduzir a propagação de ruídos, além disso por ventura pode permitir que espécies de pássaros, de pequenos mamíferos e outros animais se instalem em áreas urbanizadas (SIRVINSKAS, 2000; ESTRADA et al. 2014). Atrelado a isso, as árvores devem ser nativas da região onde forem plantadas, pois uma espécie exótica e que não é indicada para a região onde for implantada pode trazer transtornos (SIRVINSKAS, 2000). As cidades brasileiras frequentemente apresentam arborização urbana, mas com pouca organização e preocupação quanto à escolha adequada das espécies utilizadas. Essa preocupação somente é observada em alguns centros urbanos, quando o planejamento da arborização urbana é realizado por especialistas da área (BONAMETTI, 2000).

Cabe à gestão pública municipal o manejo da arborização urbana, incluindo a sua concepção, a sua implantação e manutenção, através da disponibilização de funcionários capacitados para as etapas de plantio, poda de árvores, transplantios, tratamentos fitossanitários e supressões por segurança pública (MACHADO & VETTORELLO, 2018). O planejamento da arborização urbana deve levar em consideração a legislação vigente, as características climáticas, topográficas e de solo da região, além de avaliações de impacto ambiental e a análise dos serviços ecossistêmicos que proporciona (MACHADO & VETTORELLO, 2018).

No Brasil, a arborização urbana dos municípios foi frequentemente implantada sem adequado planejamento e não é manejada corretamente (FARIA et al. 2013; SANTOS et al.,

2014; PAULA et al., 2015). Para planejar a gestão da arborização é necessário realizar um levantamento da sua situação, inclusive obtendo informações sobre as espécies que compõem a arborização, a sua abundância e a sua distribuição nas ruas da cidade. Além disso, é importante saber a situação das árvores, avaliando sua condição fitossanitária e se precisam de cuidados especiais. Com base nas informações coletadas, é possível identificar as áreas da cidade que necessitam de adequações quanto à arborização e as árvores que precisam de maiores cuidados (FARIA et al., 2007). Estas informações podem inclusive embasar a preparação ou atualização do Plano Diretor de Arborização Urbana municipal, que disciplina a implantação e manutenção da arborização de um município (PLANO DIRETOR, 2020).

O objetivo da arborização urbana e a execução do seu manejo variam nos diferentes países, assim como os estilos paisagísticos atrelados à arborização urbana, o que pode ser abarcado no planejamento da arborização. No Chile, houve pouco investimento no plantio e no desenvolvimento das árvores urbanas e, especificamente em Santiago, várias árvores foram perdidas por terem sido mal selecionadas considerando-se as condições do local de plantio ou por não receberem os tratos culturais adequados (PAULEIT & DUHME, 2000).. Na Alemanha, os projetos de arborização urbana seguem uma abordagem funcionalista, com foco na criação de corredores verdes que conectam parques, praças e outras áreas verdes urbanas. Em contraste, cidades japonesas como Kyoto utilizam a arborização para criar paisagens projetadas que utilizam espécies que são elementos tradicionais, como as cerejeiras, para harmonizar as áreas urbanas com a natureza (PAULEIT & DUHME, 2000). Cabe mencionar que são raras as políticas que geram incentivos para que empresas ou instituições públicas e privadas promovam e protejam a arborização urbana de forma adequada, o que seria útil para a manutenção da arborização e implementação do estilo paisagístico que se deseja (MENDES, 2021). O estilo francês privilegia bosques de árvores implantadas em quinas e curvas de vias, enquanto o inglês adota principalmente árvores plantadas em fileiras retas (LOBODA & DE ANGELIS, 2011). No contexto brasileiro, deve-se destacar o estilo tropical, inclusive valorizando a biodiversidade nativa do território brasileiro. Para além do paisagismo, pode-se ainda adotar espécies arbóreas frutíferas, visando fornecer alimento para cidadãos e para a fauna local (RABELO et al., 2019).

## 1.2 Áreas verdes urbanas

As áreas verdes foram incorporadas às cidades para devolver ao ambiente urbano os espaços naturais que foram perdidos, pois os edifícios e as rodovias transformaram completamente o ambiente natural que proporciona benefícios para o ser humano e o qual é adequado para as espécies vegetais (MELO et al., 2013). Isso fez com que somente as árvores capazes de resistir às condições adversas a que são submetidas nas áreas urbanas possam se desenvolver adequadamente (MELO et al., 2013).

Dentre as condições das cidades que podem prejudicar as espécies vegetais estão o calor excessivo produzido pela irradiação de pavimentos e edificações, a alta compactação e impermeabilização do solo em função de processos construtivos, o espaço reduzido para o crescimento das árvores, além dos possíveis danos que podem sofrer por ação dos cidadãos (PEDRON, 2004; FARIA et al., 2013). Com o processo de urbanização, as propriedades físicas e químicas do solo são modificadas, a sua densidade aumenta, além de reduzir a porosidade e a permeabilidade, tendo como consequência o menor crescimento das raízes e prejuízos para o desenvolvimento das árvores (PEDRON, 2004). Nestas circunstâncias também existe a tendência da matéria orgânica do solo ser perdida ao longo do tempo e a redução da qualidade do solo pode até levar a estagnação do crescimento e deterioração da planta (PEDRON, 2004).

A importância das áreas verdes urbanas é variada, sua relevância inclui a manutenção da biodiversidade, a promoção da saúde, o controle de poluição, o combate às ilhas de calor, a diminuição dos ruídos urbanos, a contenção das águas pluviais, a diminuição da probabilidade de ocorrerem enchentes e a melhoria da qualidade do ar, assim como são úteis como áreas de lazer, para a prática de esporte, descanso, educação e turismo (FARIA et al., 2013; OLIVEIRA, 2013).

A temática das áreas verdes urbanas é alvo de pesquisas de várias áreas do conhecimento, mas a despeito dos avanços obtidos com a pesquisa acadêmica, ainda existem poucos estudos sobre a questão legal das áreas urbanizadas como direito social e ambiental (CAVALHEIRO & DEL PICCHIA, 1992). A implantação da arborização urbana de Niterói, desde a sua fundação, não apresentou planejamento adequado, o que ocorre na maioria dos municípios brasileiros. Mas este cenário está sendo alterado em boa parte do país, havendo mudanças significativas de pensamento sobre a arborização e as áreas verdes urbanas, com a população e o poder público reconhecendo a sua importância e a necessidade do planejamento da sua implantação e manutenção (SANTOS, 2000; PLANO DIRETOR, 2020).

A arborização urbana é fundamental para o bem estar e a qualidade de vida das pessoas que habitam a cidade, pois pode ajudar a minimizar os problemas ambientais nas áreas urbanas, tais como: poluição do ar, poluição sonora, poluição visual, poluição do solo e problemas de drenagem de águas pluviais (BONAMETTI, 2000). A arborização urbana ajuda a diminuir a temperatura nos ambientes urbanos, além de promover o aumento da umidade relativa do ar. Assim, quando bem planejada e manejada, a arborização proporciona maior conforto térmico, além de tornar o ambiente urbano mais belo (CABRAL, 2013).

Os parques urbanos são extensas áreas verdes situadas em regiões urbanizadas, destinadas ao uso público, com o propósito inclusive de oferecer recreação e entretenimento aos frequentadores. Frequentemente também proporcionam serviços culturais, tais como museus, teatros, centros culturais e educacionais. Também estão frequentemente ligados às atividades esportivas, tendo quadras, campos, ciclovias (EMBRAPA, 2004). O objetivo principal dos parques urbanos é proporcionar um espaço saudável para os seus usuários, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas que vivem nas cidades.

Os parques urbanos oferecem benefícios ao proporcionar aos habitantes das metrópoles a oportunidade de desfrutar de uma paisagem florestal e da biodiversidade, sem a necessidade de se deslocar por longas distâncias. É neles que grande parte da população urbana desenvolve sua relação com a natureza, o que faz deles uma importante área de preservação e que favorece a qualidade de vida e as relações sociais (SEMIL SÃO PAULO, 2023).

### **1.3 Amostragem da arborização**

De acordo com Milano (1994), os procedimentos de amostragem mais adotados em arborização urbana são os sistemas de amostragem aleatórios, sistemáticos ou em conglomerados, em função das características locais. A adoção da amostragem aleatória tem sido comum, devido às características gerais da arborização das cidades.

Na amostragem aleatória simples cada árvore tem a mesma probabilidade de ser escolhida, podendo ser utilizados programas de computador para o sorteio (COCHAN, 1977). Outro sistema de amostragem, neste caso sistemático, bem útil ao levantamento da arborização urbana, é a estratificada, onde a população em estudo é dividida em subpopulações ou estratos, nas quais são obtidas unidades amostrais, permitindo reduzir a variância dos dados coletados nas subpopulações (COCHRAN 1977; COTINHO & LIMA, 1997).

Para Couto (1994), quando em certas áreas os valores das medições são muito maiores que nas outras, a melhor distribuição das unidades amostrais é a sistemática, que produzirá maior precisão. Para Meneguetti (2003), o método da amostragem sistemática é considerado o mais exato, por garantir uma distribuição mais uniforme das unidades por área, reduzindo o erro do componente espacial.

Todavia, pode-se ainda realizar o censo da vegetação de uma localidade, como uma rua, um bairro ou até mesmo de todo o município. Neste caso, todos os indivíduos da arborização do local em estudo são avaliados (FARIA et al., 2013).

#### **1.4 Benefícios da arborização**

Os benefícios ecológicos da arborização são bastante conhecidos, e incluem a limpeza do ar, a redução da erosão do solo e o aumento da diversidade biológica. As árvores também ajudam a controlar o clima local, ao absorver a radiação solar, promovem a redução da temperatura do ar e também colaboram para aumentar da umidade relativa do ar (OLIVEIRA, 2013). Desse modo, o adequado planejamento e manutenção da arborização permite que a população possa usufruir de conforto térmico, além de uma melhor paisagem (CABRAL, 2013). Em função da redução da erosão do solo, a vegetação também colabora para minimizar a poluição e assoreamento de cursos d'água (ALMEIDA, 2020).

Os benefícios para a paisagem são incontestáveis, pois as árvores promovem o equilíbrio visual e melhorias estéticas. Também melhoram a qualidade do ar e os benefícios econômicos são significativos, pois as árvores podem aumentar a valorização de propriedades, diminuir os gastos com energia elétrica, fornecer frutos e outras matérias-primas (OSAKO & TANENAKA, 2016).

A arborização urbana é fundamental para o bem estar e a qualidade de vida das pessoas que habitam a cidade, pois pode ajudar a minimizar os problemas ambientais nas áreas urbanas, gerando benefícios, tais como: criar sombreamento e melhorar o microclima; realizar a absorção de gases e de partículas, com consequente redução da poluição do ar; proporcionar a diminuição da poluição sonora; melhoria da paisagem urbana; melhorar a qualidade do solo; aumento da infiltração de água da chuva no solo, com redução de problemas de drenagem de águas pluviais e dos impactos das chuvas de maior volume, como enchentes e alagamentos (RIBEIRO, 2009; PINHEIRO & DE SOUZA, 2017; BONAMETTI, 2000).

As árvores também são responsáveis pela produção de oxigênio e pelo armazenamento de carbono, inclusive podendo minimizar o aquecimento global (MARTELLI, 2016). Isto é corroborado por estudo realizado por Heisler (1974), por exemplo, que destaca que as árvores urbanas auxiliam na absorção de dióxido de carbono e na produção de oxigênio.

Grey & Deneke (1986) ressaltam que embora uma árvore sozinha não afete tanto sua vizinhança em termos climáticos, grupos de árvores ou mesmo muitas árvores espalhadas podem ser bastante eficientes na melhoria microclimática, contribuindo assim para o conforto e para a saúde humana. Além disso, os autores afirmam que os benefícios de um grupo de árvores podem ser aumentados ao adicionar diferentes espécies que florescem e frutificam em diferentes meses do ano, pois são úteis para fornecer alimentos para a fauna, com os frutos também podendo ser utilizados pelos cidadãos, inclusive moradores de rua (RABELO et al., 2019).

As árvores são componentes fundamentais das cidades modernas, pois elas são uma fonte significativa de benefícios, tanto para os seres humanos quanto para a biodiversidade (FARIA et al., 2013; ESTRADA et al., 2014). Elas têm um grande valor simbólico e melhoram o bem-estar geral (PINHEIRO & DE SOUZA, 2017), sendo inclusive fontes de alimento e abrigo para a vida selvagem (ALBERTIN, 2011). Além disso, embelezam a cidade, aumentando a aparência verde das regiões, e contribuem para a economia local ao gerar empregos e atrair turistas (SOUZA & VIEIRA, 2022).

Em geral, as praças públicas e outras áreas verdes urbanas proporcionam ambientes agradáveis para o lazer, atendendo às necessidades da vida urbana e promovendo a contemplação da natureza (SANTOS et al., 2014). Santos et al. (2014) destacam a importância desses locais para uma vida saudável, sendo apreciados por pessoas de todas as idades e classes sociais. A simpatia da população por esses espaços enfatiza a necessidade de sua manutenção pelos agentes públicos.

## **1.5 Legislação referente à arborização urbana**

Na legislação brasileira existem leis federais relacionadas direta ou indiretamente à arborização urbana, dentre elas estão:

Lei 9.605 de 1998 (Lei de Crimes Ambientais):

“Art. 49 Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em

propriedade privada alheia: Pena - detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente. Parágrafo único. No crime culposo, a pena é de um a seis meses, ou multa" (BRASIL, 1998).

Lei 10.257 de 2001 (Estatuto das Cidades):

“Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente” (BRASIL, 2001).

Lei 12.651 de 2012 (Novo Código Florestal Brasileiro):

“Art. 25 O poder público municipal contará, para o estabelecimento de áreas verdes urbanas, com os seguintes instrumentos: III - o estabelecimento de exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura” (BRASIL, 2012).

Além dessas, a vegetação presente nas áreas urbanas é amparada também pela Constituição Federal de 1988, visto que as árvores no ambiente urbano auxiliam a alcançar o objetivo de manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado:

“Art. 225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Em razão disso, os Estados e Municípios desenvolvem suas próprias políticas de gestão da arborização das vias públicas e das áreas verdes urbanas, de forma a garantir que sejam cumpridas as leis federais, bem como que as cidades sejam arborizadas e preservadas em relação à sua flora. Tais políticas podem incluir o estabelecimento de leis municipais para a regulamentação do plantio de árvores, bem como o estabelecimento de áreas verdes urbanas, inclusive para colaborar com a preservação das espécies da região. Além disso, é comum que os Estados e Municípios desenvolvam projetos específicos para incentivar a prática da arborização urbana, como a distribuição gratuita de mudas (ANDRADE FRANCO & DRUMMOND, 2009).

É necessário que os entes federativos busquem a implementação de políticas públicas que contemplem melhorias na arborização urbana, como a elaboração de projetos de reflorestamento e do Plano Diretor de Arborização Urbana, em que sejam considerados os

elementos ecológicos e estéticos para o bem-estar da população. Assim, busca-se a inclusão de áreas verdes na paisagem urbana, como parques, jardins urbanos, florestas, entre outros, além de implementar a arborização de vias públicas, para melhorar a qualidade de vida dos moradores das cidades brasileiras e contribuir para a preservação do meio ambiente (BRUN et al., 2008).

Dentre as ações executadas para obter informações, planejar e implantar o Plano de Arborização Urbana estão: a realização de levantamento botânico para identificar a composição de espécies; obter informações sobre a distribuição e o estado de conservação das árvores existentes na região; a criação de parques e praças arborizadas; a restauração de áreas degradadas; a elaboração de programas educativos para a população, visando à conscientização sobre a importância das árvores; e a instituição de programas de fiscalização para evitar danos e a retirada desnecessária de árvores (GOMES, 2012).

Vários municípios brasileiros já estão utilizando o Plano de Arborização Urbana, entre eles estão: Andirá – PR (Lei nº. 2.804/16), Belém – PA (Lei Ordinária nº 8909/12), Juiz de Fora – MG (Lei nº 13.206/15), Indaiatuba – SP (Decreto nº 12.454/15), Palmeira – PR (Lei nº 4.407/17), Toledo – PR (Lei nº 2.154/13), Três Rios – RJ, Vila Velha – ES (Lei nº 5.873/17), e Niterói (Lei nº 1042/02). Eles são um exemplo de planejamento estratégico que visa organizar e expandir as áreas verdes urbanas do município, com foco na sustentabilidade e na melhoria da qualidade de vida da população. Eles são estruturados em diretrizes que abordam o plantio e o manejo de árvores em áreas públicas e privadas.

## **1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

ALBERTIN, R.M., DE ANGELIS, R., NETO, G.D.A., DOMINGOS, B.L. Diagnóstico qualitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 128-148, 2011.

ALMEIDA, J.R.; BARBOSA, C.G. **Diagnóstico da arborização urbana da cidade de Cacoal-RO**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 5, n. 1, p. 61-81, 2010.

ALMEIDA, F.S. (Org.) **Impactos Ambientais de grandes empreendimentos no Brasil**. 1. ed. Editora Autografia, 2020.

ALVES. D.B. **Cobertura vegetal e qualidade ambiental na área urbana de Santa Maria RS**. 2012. 155f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

ANDRADE FRANCO, J. L.; DRUMMOND, J. A. **Proteção à natureza e identidade nacional no Brasil, anos 1920-1940**. SciELO-Editora FIOCRUZ, 2009.

ANGELIS, B. L. D. **Inventário e análise da arborização de vias públicas de Maringá-PR**. Revista SBAU, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 37-57, 2008. In: SILVA, A. G.; PAIVA, H. N. de.; GONÇALVES, W. Avaliando a Arborização Urbana. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 346 p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, Série Arborização Urbana, v. 5).

BENETTI, T. J.; DA SILVA, C. M.; MORETTO, S. P. Avanço das Monoculturas e Desmatamento no Oeste Catarinense: Mapeamento das Alterações no Uso da Terra em Xanxerê com o Uso da História Digital (1979-2018). **Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 10, n. 2, p. 232–246, 2021.

BONAMETTI, J. H. **A ação do IPPUC na transformação da paisagem urbana de curitiba a partir da área central**, 2000. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Área de

Tecnologia do Ambiente Construído) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo - EESC/USP, São Carlos.

BRUN, F. G. K., FUCHS, R.H., JOSÉ, E., DE ARAÚJO,L.B.M. Legislações municipais do Rio Grande do Sul referentes à arborização urbana – estudo de casos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 3, p. 44-64, 2008.

CABRAL, P. I. D. **Arborização Urbana**: problemas e benefícios. Revista Especialize Online IPOG, v. 6, n.1, 2013.

CAVALHEIRO, F., DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: IV ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1992, Vitória. **Anais...** Vitória, 1992, p. 29-38.

CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 Publicada no DOU no 61, de 29 de março de 2006, Seção 1, páginas 150 - 151

COCHRAN, W.G. **Sampling Techniques**. 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York. 1977.

COUTO, H. T. Z. **Métodos de amostragem para avaliação de árvores de ruas**. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2.; Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana, 5.,1994. São Luís. Anais.... São Luís: Prefeitura Municipal de São Luís, 1994. p.169-179.

COUTINHO, C.L.; LIMA, J.P.C. Métodos de amostragem para avaliação da arborização viária. **Floresta e Ambiente**, n.4, p.110-116, 1997.

ESTRADA, M. A.; CORIOLANO, R. E.; SANTOS, N. T.; CAIXEIRO, L. R.; VARGAS, A.B. ALMEIDA, F.S. Influência de Áreas Verdes Urbanas sobre a Mirmecofauna. **Floresta e Ambiente**, v. 21, p. 162-169, 2014.

FARIA, J. L. G.; MONTEIRO, E. A.; FISCH, S. T. V. **Arborização de vias públicas do município de Jacareí-SP**. REVSBAU, v.2, n.4, p. 20-33, 2007.

FARIA, D.C.; DUARTE, J.M.A.; PINTO, D.M.; ALMEIDA, F.S. **Arborização urbana no município de Três Rios-RJ**: espécies utilizadas e a percepção de seus benefícios pela população. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.8, n.2, p58-67, 2013.

FONTES, L. R.; FILHO, E. B. (Ed.). Piracicaba: FEALQ, 1998, 512 p. GILMAN, E. F.; LILLY, S. J. **Mejores Prácticas de Manejo: poda de árboles**. Champaing: ISA - Sociedad Internacional de Arboricultura, 2005.

FREIRE, R.L.S.; SILVA, A.C.; TAVARES JÚNIOR, J.M. Avaliação da qualidade ambiental da arborização de ruas nos bairros Aldeota e Messejana, Fortaleza/CE. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.7, n.2, p.116-127, 2012.

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

GOIÂNIA. Prefeitura Municipal de Goiânia. **Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia**. Goiânia, 2007.

GOMES, P. B. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**. Empraba Florestas, 18p. 2012.

GUIMARÃES, J.L. **Sistemática Vegetal**. Seropédica: Imprensa Universitária. 1999. 144p.

HEISLER, G. M. Trees and comfort in urban areas. **Journal Forestry**, v. 72, n. 8, p. 462-469. 1974.

JATOBÁ, S. U. S. **Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social**, 2011, Boletim Regional, Urbano e Ambiental.

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

MACHADO, T. H.; VETTORELLO, D. Arborização Urbana: A Importância e Benefícios no Planejamento Ambiental da Cidade de Ijuí1. **Salão do Conhecimento**, 2018.

MARTELLI, A. Arborização urbana versus qualidade de vida no ambiente construído. **Revista Faculdades do Saber**, v. 1, n. 02, p. 133-142, 2016.

MENDES, F. H. **Quantificação dos serviços ecossistêmicos da arborização urbana**. Tese (Doutorado) – USP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 127p., 2021.

MELO, M. I. O.; DIAS, K. S. Parques urbanos, a natureza na cidade: práticas de lazer e de turismo aliadas à cidadania. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBECOTUR)**, v.6, n.5, 2013.

MERCANTE, M. A. **A vegetação urbana: diretrizes preliminares para uma proposta metodológica**. In: NEMA, 3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente. Anais. Londrina: Universidade Estadual de Londrina – UEL, 1991.

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

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 1994. 226 p

MIRANDA, T. O.; CARVALHO S. M. Levantamento quantitativo e qualitativo de indivíduos arbóreos presentes nas vias do Bairro da Ronda em Ponta Grossa - PR. **Revista SBAU**, Piracicaba, v. 4, n. 3, p. 143-157, 2009.

MOURA, T. A.; SANTOS, V. L. L. V. Levantamento quali-quantitativo de espécies arbóreas e arbustivas na arborização viária urbana dos bairros centro e centro norte, Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil. **Revista SBAU**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 97-117, 2009.

NOBRE, R.V.L. **Análise fitossanitária e espacial da vegetação arbórea da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.** Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2021.

OLIVEIRA, A. F. **Diagnóstico parcial da arborização viária sob rede elétrica no estado de Minas Gerais.** 2013. 239 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

OLIVEIRA, A. F., PEREIRA, J. A. A., COELHO, S.J., PEREIRA, G.A., Diagnóstico parcial da arborização viária sob rede elétrica na Regional Oeste de Minas Gerais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 36, n. 85, p. 31-40, 2016.

OLIVEIRA, A. F., PEREIRA, J. A. A., COELHO, S.J., PEREIRA, G.A., Modalidades de poda avaliadas na arborização viária sob rede elétrica no estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.10, n.2, p. 1-13, 2015.

OLIVEIRA, A. S. SANCHES, L., MUSIS, C.R., NOGUEIRA, M. C. J. A., Benefícios da arborização em praças urbanas -o caso de Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 9, n. 9,p. 1900-1915, 2013.

OLIVEIRA, G. N. **Revitalização da Arborização Urbana no Centro de Governador Valadares-MG.** Lavras, Manual de Arborização da Cidade de Lavras - MG, 2012.

OLIVEIRA, I. R. **Ecossistema urbano em conexão-fluxos da água e biodiversidade com a qualidade de vida frente à mudança climática: propostas de planejamento para Criciúma-SC/Brasil.** Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC. 2021. 389p.

OSAKO, L. K.; TAKENAKA, E. M. M.; SILVA, P. A. Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 9,

n. 14, 2016.

PAULA, L., DUARTE, M. S. S., TOSTES, R. B., DE OLIVEIRA JUNIOR, P. R.; SOUZA RUBACK, S. Arborização urbana do bairro Centro do município de Cataguases, MG. **Revista Agrogeoambiental**, v.7, n.2, p.101-112, 2015.

PAULEIT, S.; DUHME, F. Assessing the Environmental Performance of Land Cover Types for Urban Planning. **Landscape and Urban Planning**, v. 52, n. 1, p. 1-20, 2000.

PEDRON, F. A., DALMOLIN, R.S.D., AZEVEDO, A.C., KAMINSKI, J., Solos urbanos. **Ciência Rural**, v. 34, p. 1647-1653, 2004.

PERIOTTO, F., PITUCO, M. M, HELMANN, A.C., SANTOS, T. O. BORTOLOTTI, S. L. Análise da arborização urbana no município de Medianeira, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 11, n. 2, p. 59-74, 2016.

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

PLANO DIRETOR - Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Três Rios-RJ. 2020. Disponível em: [https://itr.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2022/07/PDAUTR\\_final\\_1aedicao.pdf](https://itr.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2022/07/PDAUTR_final_1aedicao.pdf) Acesso em: 15 de junho de 2024.

POLISEL, R.T.; POTASCHEFF, C.M.; VIRILLO, C.B.; IVANAUSKAS, N.M.; SOUZA, V.C. A chave de identificação para as árvores [Internet]. In: **Guia ilustrado para identificação das plantas da Mata Atlântica**: legado das Águas: Reserva Votorantim. São Paulo: Oficina de Textos; 2015. p. 255: il.

POLISEL R.T. **Chave de identificação de plantas: chave de reconhecimento das famílias e gêneros arbóreos nativos presentes em todos os Domínios de vegetação do Brasil**. São Paulo: Brasil Bioma, 2018. 86p.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Plano Diretor de Arborização Urbana de Porto Alegre**. Porto Alegre, 2007. 36 p.

RABELO, L. K. L.; CASTRO PIRES, E.; BAUMANN, S. S. R. T.; SANTA BRÍGIDA, C. A.; SILVA, J. B. S.; LIMA, P. S., MAESTRI, M. P.; AQUINO, M. G. C. Espécies frutíferas na arborização urbana do município de Santarém, Pará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.3, p.335-341, 2019.

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

ROCHA, R. T.; LELES, P. S. S.; NETO, S. N. O. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 599-607, 2004.

ROTTA, E. **Autofia em *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pai) Thiegh. (erva-de-passarinho) – um registro**. Colombo: EMBRAPA, 2004.

SANTOS, É. M., SILVEIRA, B. D. B., SOUZA, A. C., SCHMITZ, V., SILVA, A. C., HIGUCHI, P. Análise quali-quantitativa da arborização urbana em Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.12, n.1, p.59-67, 2014.

SANTOS, C. Z. A. D., FERREIRA, R. A., SANTOS, L. R., SANTOS, L. I., GOMES, S. H.; GRAÇA, D.A.S.D. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal**, v. 25, p. 751-763, 2015.

SANTOS, E. **Avaliação quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica da região administrativa centro-sul de Belo Horizonte, MG**. 2000. 219p. Dissertação (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

SEMIL SÃO PAULO - Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo. **Plantando vida – a importância da arborização urbana.** 2022. Disponível em: <[https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/09/plantando-vida-a-importancia-da-arborizacao-urbana/#:~:text=A%20arboriza%C3%A7%C3%A3o%20urbana%20proporciona%20um,f%C3%ADcica%20e%20psicol%C3%B3gica%20mais%20saud%C3%A1vel.](https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/09/plantando-vida-a-importancia-da-arborizacao-urbana/#:~:text=A%20arboriza%C3%A7%C3%A3o%20urbana%20proporciona%20um,f%C3%ADcica%20e%20psicol%C3%B3gica%20mais%20saud%C3%A1vel. Acesso: 04/12/2024.)>. Acesso: 04/12/2024.

SCANAVACA JUNIOR, L.; CORRÊA, R. F. M. Benefícios ambientais da arborização urbana em Mogi Guaçu, SP. In: SALES, R. E. S.; SALES, R. S. (Org.). Educação ambiental e cidadania: pesquisa e práticas contemporâneas, vol. 2, 2021. Guarujá, SP: Científica Digital, 2021. p. 92-107.

SILVA FILHO, D. F. D., PIZETTA, P. U. C., ALMEIDA, J. B. S. A. D., PIVETTA, K. F. L., & FERRAUDO, A. S. Banco Relacional para Cadastro, Avaliação e Manejo da Arborização em Vias Públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629-612, 2002.

SILVA, M. D. M.; SILVEIRA, R. P.; TEIXEIRA, M. I. J. G. Avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca/ SP. **Revista SBAU**, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 19-35, mar. 2008.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2002.

SIRVINSKAS, L. P. Arborização urbana e meio ambiente—Aspectos jurídicos. **Revista do Instituto de Pesquisas e Estudos**, v. 1, n. 1, p. 263-276, 2000.

SOUZA, H. R.; VIEIRA, R. L. A. Trabalho de campo e sensibilização ambiental: importância e benefícios da arborização urbana. **Geografia (Londrina)**, v. 31, n. 2, p. 269-287, 2022.

TEIXEIRA, I. F. Análise qualitativa da arborização de ruas do conjunto habitacional Tancredo Neves, Santa Maria – RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 9-21. 1999.

TEIXEIRA, I. F; NUNES, J.S. Método Expedito De Análise Qualitativa Da Arborização Da Praça Eufrásio Correia, Curitiba-Pr. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 3, p. 17-36, 2019.

TEIXEIRA, C. **Chave de identificação baseada em caracteres vegetativos para a arborização urbana de Foz do Iguaçu – PR**. Monografia, Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014, 51p.

VELOSO, J. N. Inventário da arborização urbana das principais avenidas do Município de Rorainópolis, Roraima. **Boletim do Museu Integrado de Roraima**, Brasil, v. 10, n. 02, p. 28–40, 2020.

## **2. CAPÍTULO I**

# **AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE DOIS BAIRROS EM NITERÓI-RJ**

## RESUMO

A arborização viária nas grandes cidades frequentemente enfrenta desafios significativos devido à falta de planejamento adequado. Árvores mal posicionadas podem interferir na infraestrutura urbana, causando danos às calçadas, obstrução de placas de sinalização e conflitos com a rede elétrica. Além disso, a escolha inadequada das espécies pode resultar em problemas fitossanitários, quedas de galhos e até mesmo na morte prematura das árvores. Este estudo teve como propósito avaliar a condição da arborização em dois bairros (Ingá e Boa Viagem) de Niterói, RJ, fornecendo dados que possam servir como base para o correto planejamento e manejo da arborização urbana. Foi realizada uma análise detalhada das espécies presentes, sua distribuição e as condições em que se encontram, visando identificar padrões e necessidades específicas para a melhoria da qualidade ambiental e urbana. Foram catalogadas 368 plantas no bairro Boa Viagem, pertencentes a 57 espécies. As espécies que ocorreram com maior frequência foram *Terminalia catappa* L. (19,02%), *Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby (10,87%) e *Caesalpinia pluviosa* (Benth.) G.P.Lewis (7,88%). Já no bairro Ingá, foram catalogados 686 indivíduos pertencentes a 67 espécies, com as espécies mais frequentes sendo *Moquilea tomentosa* Benth (17,49%), *Senna siamea* (10,64%) e *Terminalia catappa* (6,56%). A alta frequência dessas espécies indica uma certa homogeneidade na arborização local, o que representa riscos, pois pode facilitar o crescimento populacional de pragas e a propagação de doenças específicas. Além disso, as espécies utilizadas na arborização dos bairros são majoritariamente exóticas, o que pode provocar problemas para a biodiversidade local e não permite valorizar as espécies de árvores nativas. Entretanto, há um conjunto de 38 espécies com frequências menores que 1%. A presença de fiação elétrica foi o principal motivo para a maioria das podas. A poda excessiva pode comprometer a saúde das árvores, tornando-as mais vulneráveis a pragas e doenças. O cupim foi a praga mais comum encontrada nos indivíduos, sendo possível identificar a espécie *Coptotermes gestroi* (Wasmann, 1896). Com base nas observações nos dois bairros, é crucial reavaliar as práticas de poda das árvores e desenvolver um planejamento que aborde os problemas identificados.

**Palavras-chave:** fitossanidade, planejamento urbano, serviços ambientais.

## ABSTRACT

The road afforestation in large cities often faces significant challenges due to a lack of adequate planning. Poorly positioned trees can interfere with urban infrastructure, causing damage to sidewalks, obstructing road signs, and conflicts with the electrical power transmission line. In addition, the inappropriate selection of species can result in phytosanitary problems, falling branches, and even premature death of trees. This study aimed to assess the condition of urban afforestation in two neighborhoods (Ingá and Boa Viagem) in Niterói, State of Rio de Janeiro, Brazil, providing data that can serve as a basis for proper planning and management of urban afforestation. A detailed analysis of the species present, their distribution, and the conditions in which they are found was carried out, aiming to identify specific patterns and needs for improving environmental and urban quality. A total of 368 plants belonging to 57 species were cataloged in the Boa Viagem neighborhood. The species that occurred most frequently were *Terminalia catappa* L. (19.02%), *Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby (10.87%) and *Caesalpinia pluviosa* (Benth.) G.P.Lewis (7.88%). In the Ingá neighborhood, 686 individuals belonging to 67 species were cataloged, with the most frequent species being *Moquilea tomentosa* Benth (17.49%), *Senna siamea* (10.64%) and *Terminalia catappa* (6.56%). The high frequency of these species indicates a certain homogeneity in the local afforestation, which represents risks, as it can facilitate the population growth of pests and the spread of specific diseases. In addition, the species used in the afforestation of the neighborhoods are mostly exotic, which can cause problems for local biodiversity and does not allow the appreciation of native tree species. However, there is a set of 38 species with frequencies lower than 1%. The presence of power lines was the main reason for most pruning. Excessive pruning can compromise the health of trees, making them more vulnerable to pests and diseases. Termites were the most common pest found on individuals, and the species *Coptotermes gestroi* (Wasmann, 1896) was identified. Based on the observations in both neighborhoods, it is crucial to reevaluate tree pruning practices and develop a plan that addresses the identified problems.

**Key Word:** environmental services, phytosanitary, urban planning.

## 2.1. INTRODUÇÃO

Governos, organizações não governamentais e agências internacionais têm vislumbrado a necessidade de se envolver com dados confiáveis a respeito do bem estar da população, para planejar e executar de forma adequada as políticas públicas para o desenvolvimento socioambiental (ALMEIDA et al., 2017). Dentre os requisitos indicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para que uma cidade se torne saudável está a manutenção de um ambiente limpo e salutar, além da conservação do ecossistema local (OMS, 1995). A qualidade do ambiente urbano é um dos aspectos mais determinantes para o bem estar da população (LONDES & MENDES, 2014). Sob o ponto de vista social, o aumento da conscientização de que problemas ambientais podem afetar a saúde da população, associado ao crescimento da urbanização, cria a necessidade da avaliação da qualidade ambiental das áreas urbanas (ROSSATO et al., 2008).

No que tange o processo de urbanização, este provoca diversos problemas socioambientais que ameaçam a qualidade de vida da população, pois influencia o ciclo hidrológico, inclusive aumentando a frequência de enchentes, aumenta a temperatura local em função das ilhas de calor, gera a alteração da qualidade do solo e afeta cursos d'água, altera a paisagem, provoca a perda de habitat e ocasiona a redução da diversidade biológica, dentre outros problemas (BORGES et al., 2020; VIEIRA et al., 2023). O plantio de árvores nas vias públicas, assim como a manutenção ou implantação de áreas verdes urbanas é uma estratégia amplamente utilizada para reduzir tais impactos negativos causados pela urbanização, com os seus benefícios sendo reconhecidos pela população (FARIA et al., 2013). Segundo Raber & Rebelato (2010) é função do poder público federal, como também estadual e municipal, planejar e orientar a comunidade no que diz respeito à ocupação do espaço urbano mediante estudos ambientais, bem como estimular a população a apresentar uma nova postura diante da arborização urbana, mostrando a contribuição das árvores para a qualidade ambiental.

A vegetação presente em ambientes urbanos desempenha uma variedade de funções que estão entrelaçadas e são moldadas por fatores sociais, culturais, econômicos e, especialmente, ecológicos (PERIOTO et al., 2019). Essa vegetação tem um impacto significativo nas condições de conforto ambiental. A presença de vegetação em ambientes urbanos transcende sua mera aparência estética, pois desempenha um papel vital em mitigar os efeitos das ilhas de calor,

melhorar a qualidade do ar, absorver poluentes e fornecer áreas de sombra e lazer para os residentes. Essas funções são cruciais para a criação de um ambiente urbano saudável e sustentável (MILANO, 1988; RODRIGUES et al., 2023).

No entanto, para que os benefícios da arborização urbana sejam plenamente proporcionados esta deve ser corretamente implementada, ocorrendo a correta escolha das espécies, o plantio em espaçamento adequando e considerando o cuidado com a infraestrutura urbana, visto que as árvores podem provocar danos às calçadas, à drenagem urbana e à rede elétrica (SILVA et al., 2002; FARIA et al., 2013). É importante que sejam espécies nativas bem adaptadas às condições onde serão plantadas e pode-se priorizar espécies belas, além de evitar árvores que possam acarretar em perigos, como aquelas que produzam frutos grandes e pesados ou que produzam substâncias tóxicas (SCHCH, 2006; FARIA et al., 2013; MELO et al., 2022). Além disso, é interessante que a arborização das cidades brasileiras apresente considerável diversidade de espécies, de modo a refletir a biodiversidade nacional, além de que o plantio de uma ou poucas espécies pode provocar maior frequência e intensidade do ataque de pragas e doenças (RABER & REBELATO, 2010; SOUSA et al., 2013).

O constante monitoramento do estado fitossanitário e o manejo adequado também são consideravelmente relevantes para a qualidade da arborização urbana (SOUSA et al., 2013; SANTOS et al., 2015). Cabe mencionar que municípios com maior montante de recursos financeiros destinados ao planejamento e manejo da arborização urbana, que contam com profissionais capacitados e com capacidade de obter informações sobre as árvores existentes em ambiente urbano tendem a apresentar uma arborização urbana mais adequada, podendo haver contrastes na forma como a arborização é estabelecida e, consequentemente, na qualidade dos benefícios advindos da arborização nos diferentes municípios brasileiros e mesmo entre bairros de uma mesma cidade (MILANO, 1988; BARROS et al., 2010; FARIA et al., 2013; GONÇALVES et al., 2018).

Gerar dados sobre a arborização urbana é bastante relevante para o seu planejamento e gestão. Trabalhos que obtenham e discutam resultados acerca das espécies arbóreas existentes e o seu estado fitossanitário contribuem para que a arborização urbana possa ser aprimorada e, consequentemente, ofertar os seus benefícios com maior magnitude para a população, inclusive mitigando os impactos negativos da urbanização.

Deste modo, este capítulo teve como objetivo realizar uma análise da arborização urbana dos bairros Ingá e Boa Viagem, localizados no município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.2.1 Área de Estudo

A pesquisa foi desenvolvida no município de Niterói ( $22^{\circ}52'50.55"S$ ;  $43^{\circ}6'4.87"E$ ), que possui população de 515.317 habitantes e situa-se da região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, região Sudeste do Brasil (IBGE, 2023). Mais precisamente, o município localiza-se na costa leste da Baía de Guanabara (NITEROI, 2023).

Niterói é uma cidade com forte influência urbana e possui diversos segmentos econômicos, possuindo unidades industriais e, com destaque, apresenta o setor de serviços e o turismo, devido à sua proximidade com o município do Rio de Janeiro e suas atrações culturais e naturais. A topografia acidentada em algumas partes da cidade pode influenciar o planejamento urbano e o desenvolvimento. Além disso, o município abriga várias instituições de ensino superior, como a Universidade Federal Fluminense (UFF), que contribuem para a vida acadêmica e cultural da região (NITEROI, 2023).

A coleta de dados sobre a arborização urbana foi realizada em dois Bairros de Niterói: Ingá e Boa Viagem. O bairro Ingá (Figura 1) está entre os mais tradicionais do município. Sua história remonta ao século XIX, quando começou a se desenvolver como uma área residencial de classe alta e foi nomeado em função de possuir naquela época elevada quantidade de árvores de ingá (gênero *Inga*). Durante o auge de sua ocupação, o bairro abrigava muitas mansões e casarões de famílias abastadas. A arquitetura dessas construções é caracterizada por estilos variados, como o neoclássico e o art déco, refletindo a classe de renda e gosto dos moradores. Muitas dessas mansões ainda podem ser encontradas ao longo das ruas do Ingá. O bairro também é marcado por sua proximidade com a Baía de Guanabara e suas belas vistas para o Pão de Açúcar e o Corcovado, dois dos principais cartões-postais do Rio de Janeiro. A bela paisagem e a localização estratégica contribuíram para consolidar o Ingá como um dos bairros mais cobiçados de Niterói (NITEROI, 2023).

O bairro Boa Viagem (Figura 2) possui uma história igualmente rica e está situado na península que se estende para dentro da Baía de Guanabara. A região era originalmente habitada por indígenas tupinambás antes da chegada dos colonizadores. Ao longo dos anos, Boa Viagem passou por transformações significativas e no século XIX começaram a ser construídas residências de veraneio de famílias ricas do Rio de Janeiro, com mansões e casas elegantes ao longo da orla, aproveitando as vistas panorâmicas da baía. A partir do século XX, a urbanização

se intensificou em Boa Viagem, que se tornou mais acessível devido à construção de pontes e estradas. O bairro preserva uma atmosfera tranquila e residencial, apesar de estar relativamente próximo ao centro de Niterói. A Igreja de Boa Viagem, construída em 1623, é um dos pontos históricos notáveis do bairro. Ela representa uma parte importante da herança cultural de Niterói e é considerada uma das igrejas mais antigas do Brasil (NITEROI, 2023).

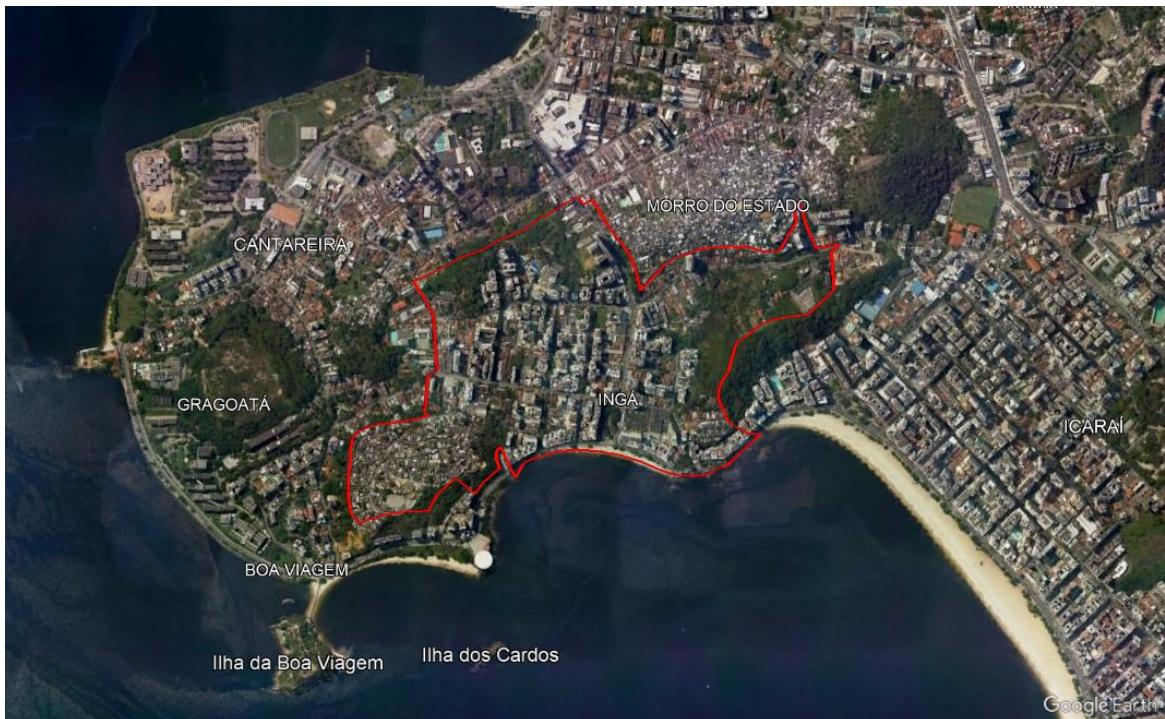


Figura 1: Mapa de localização do bairro Ingá (delimitação em vermelho), município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro. Fonte: modificado de Google Earth Pro (2024); Prefeitura Municipal de Niterói (2024).

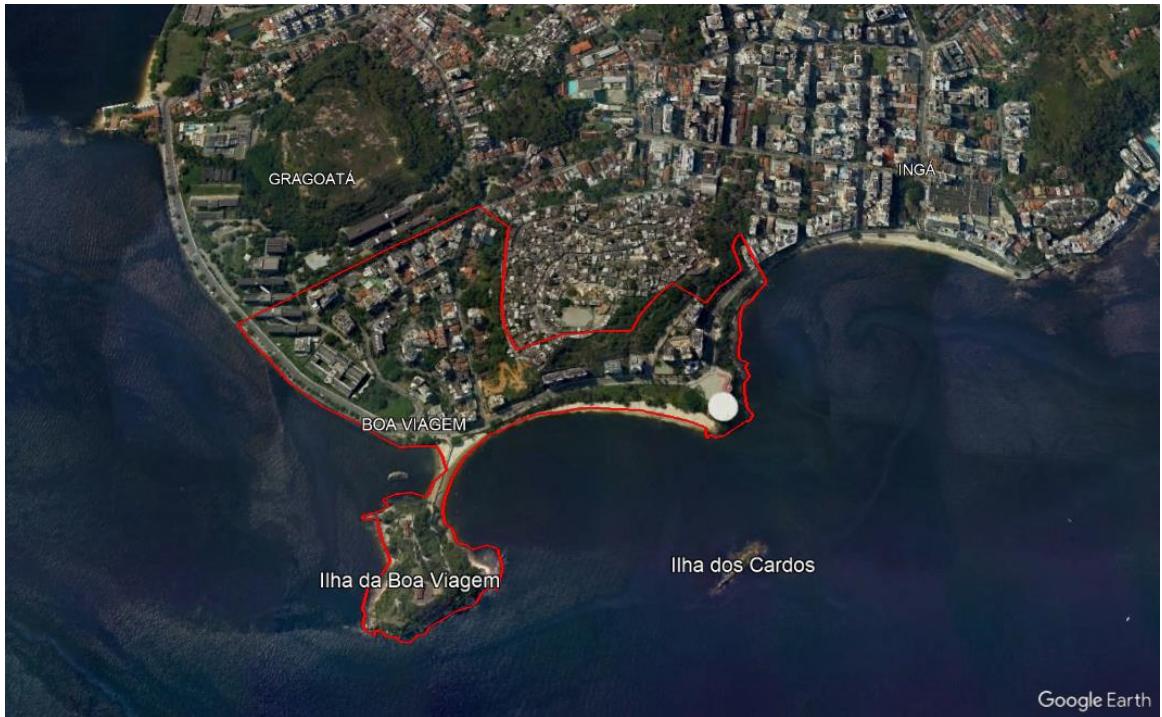


Figura 2: Mapa de localização do bairro Boa Viagem (delimitação em vermelho), município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro. Fonte: modificado de Google Earth Pro (2024); Prefeitura Municipal de Niterói (2024).

### 2.2.2 Coleta e análise dos dados

Foi realizado o levantamento das plantas da arborização urbana dos bairros Ingá e Boa Viagem, buscando-se uma abordagem abrangente e completa. Para a obtenção dos dados qual-quantitativos, foram percorridas todas as ruas dos bairros analisados. Foram registradas todas as árvores das vias públicas estudadas (englobando árvores plantadas ao longo de vias públicas, calçadas, divisores centrais e similares) e nas áreas verdes urbanas (praças públicas), que foram as praças Nilo Peçanha e Praça César Tinoco. Os dados foram coletados no período de maio a outubro de 2023 pelo autor desta dissertação. Somente os trechos das vias públicas pertencentes aos bairros Ingá e Boa Viagem foram considerados no estudo.

Além da observação das características dos indivíduos in loco, para a identificação das espécies foram obtidas fotos das plantas, que foram comparadas a coletâneas como as do website SIGeo da prefeitura de Niterói (Prefeitura de Niterói, 2024) e a aplicação “CIVITAS – Arboribus” (Prefeitura de Niterói, 2024) para realizar um levantamento detalhado das espécies vegetais presentes nas vias públicas e praças da cidade. O projeto “CIVITAS – Arboribus” teve

como objetivo identificar a vegetação urbana de Niterói (Prefeitura de Niterói, 2024). A identificação das espécies apoiou-se ainda na literatura (LORENZI 1998, 2000, 2021; LORENZI et al., 2018), em chaves de identificação e na comparação com exsicatas do Herbário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e do herbário do Jardim Botânico (REFLORA). A validação dos nomes científicos foi realizada através de consulta ao portal WFO Plant List (2024).

A aferição da altura de cada árvore foi realizada com uma trena a laser da marca BOSCH®. Essa avaliação foi aplicada exclusivamente às árvores, sendo excluídos os arbustos, dada a prevalência significativa de perfilhamento nesse grupo de plantas. Também foi obtido o diâmetro à altura do peito (DAP), aferido à 1,3 m de altura em relação ao solo com auxílio de fita métrica (Figura 3), obtendo-se inicialmente a circunferência do tronco das árvores e posteriormente sendo realizado o cálculo do diâmetro.



Figura 3: Aferição da circunferência do tronco da árvore para posterior obtenção do diâmetro à altura do peito (DAP), município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

As informações coletadas foram organizadas em uma tabela de campo, abordando inclusive três aspectos: localização geográfica; características do entorno; e detalhes específicos sobre cada árvore. Foi realizada a avaliação das condições externas que poderiam influenciar positiva ou negativamente o crescimento e o desenvolvimento das árvores. Realizou-se uma caracterização dos indivíduos, no período de maio a outubro de 2023, de acordo com o proposto por Oliveira et al. (2016), com a avaliação dos seguintes atributos:

- Identificação e localização da árvore: obtenção do nome científico e popular, região geográfica de origem (nativa ou exótica, sendo considerada exótica a que não pertence ao bioma da Mata Atlântica), nome da rua e do bairro, localização específica (calçada da via pública, praça, entre outras), proximidade de fiação aérea (Figura 4), danos às calçadas, proximidade de bueiros/calhas, presença de canteiro/área livre, presença de pragas ou doenças, adequação ao local;
- Características da árvore: DAP e altura total;
- Em relação à poda, foi observada a aparência geral, incluindo a cicatrização dos cortes, e inferiu-se sobre o motivo da poda.

Para cada árvore, foi atribuído um indicador de fitossanidade, com base na análise de características observadas em campo, conforme a metodologia desenvolvida por SILVA FILHO et al. (2002). Destaca-se que a análise foi realizada com base nas características da parte aérea das plantas que puderam ser observadas nos trabalhos de campo, do solo até aproximadamente a altura dos olhos e, em relação as doenças, considerando-se principalmente abióticas, visto que não foram coletadas amostras das plantas para buscar identificar patógenos em laboratório. As categorias de avaliação são descritas a seguir:

“Ótimo: árvore vigorosa e saudável; sem sinais aparentes de ataque de insetos, doenças ou injúrias mecânicas; pequena ou nenhuma necessidade de manutenção; forma ou arquitetura característica da espécie.

Bom: médias condições de vigor e saúde; necessita de pequenos reparos ou poda; apresenta descaracterização da forma: apresenta sinais de ataque de insetos, doença ou problemas fisiológicos.

Regular: apresenta estado geral de início de declínio; apresenta ataque severo por insetos, doença ou injúria mecânica, descaracterizando sua arquitetura ou desequilibrando o vegetal; problemas fisiológicos requerendo reparo.

Péssimo: avançado e irreversível declínio; apresenta ataque muito severo por insetos, doença ou injúria mecânica, descaracterizando sua arquitetura ou desequilibrando o vegetal; problemas fisiológicos cujos reparos não resultarão em benefício para o indivíduo” (SILVA FILHO et al., 2002).



Figura 4: Exemplo de obstrução da fiação elétrica e poda não planejada, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Também foi calculado o número de indivíduos da arborização urbana por 10 m de calçada, assim como ROCHA et al. (2004) e FARIA et al. (2013). Este parâmetro foi obtido para cada rua ou avenida em estudo e por bairro.

Cupins observados nos locais em estudo foram coletados e armazenados em recipiente com álcool 70% para posterior identificação, por meio de chaves específicas como aquelas fornecidas por Constantino (1999) e Krishna et al. (2013). A identificação foi corroborada por meio da comparação com espécimes depositados na coleção da Universidade Federal Fluminense (UFF).

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram catalogadas 368 plantas no bairro Boa Viagem, pertencentes a 57 espécies (Tabela 1). As espécies que ocorreram com maior frequência foram *Terminalia catappa* L. (amendoeira), *Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby (cassia) e *Caesalpinia pluviosa* (Benth.) G.P.Lewis (sibipiruna), que são comumente utilizadas na arborização urbana no Brasil (FARIA et al., 2013; VELOSO et al., 2014).

As cinco espécies mais abundantes no bairro correspondem a mais de 43% do total de indivíduos, enquanto que 38 espécies têm frequência menor que 1%, o que denota a predominância de poucas espécies na arborização do bairro, podendo prejudicar a estética e a harmonia da paisagem, além de potencialmente agravar problemas fitossanitários (SANTOS, 1994). Não é interessante que a arborização urbana seja dominada por uma ou poucas espécies e, de acordo com REIS et al. (2003), a paisagem urbana deve incorporar o maior número possível de espécies, a fim de promover a biodiversidade.

Tabela 1: Composição florística da arborização urbana do Bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Espécie	Nome popular	Quantidade/ Vias públicas	Quantidade/ Praças	Frequência (%)
<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira	58	12	19,02
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Cassia	33	7	10,87
<i>Caesalpinia pluviosa</i> (Benth.) G.P.Lewis	Sibipiruna	25	4	7,88
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	21	3	6,52
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	21	-	5,71
<i>Dypsis lutescens</i> H. Wendel	Areca-bambu	13	-	3,53
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, HC Lima & GP Lewis	Pau-brasil	12	1	3,53
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	10	2	3,26
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC) Mattos	Ipê-amarelo	11	-	2,99
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Algodeiro-da-praia	10	1	2,99

<i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth.	Albizia	9	-	2,45
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) OF Cook	Palmeira-imperial	9	-	2,45
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Resedá	7	-	1,90
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	5	1	1,63
<i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T.Anderson	Tumbergia	6	-	1,63
<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	5	-	1,36
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-roxo	5	-	1,36
<i>Hibiscus</i> sp.	Hibisco	5	-	1,36
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	5	-	1,36
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	4	-	1,09
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	4	-	1,09
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	4	-	0,54
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Taúva	3	-	0,82
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca	2	1	0,82
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Buggainville	2	1	0,82
<i>Cassia fistula</i> L.	Cassia-imperial	3	-	0,82
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth	Oiti	3	-	0,82
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Palmeira-fenix	2	1	0,82
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê-de-jardim	3	-	0,82
<i>Caesalpinia leiostachya</i> (DC.) Ducke	Pau-ferro	2	-	0,54
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Tangerina	2	-	0,54
<i>Cycas revoluta</i> Thunb	Sagu	2	-	0,54
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-rosa	1	1	0,54
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Espatódea	2	-	0,54
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Jambo	2	-	0,54
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Sombreiro	1	-	0,27
<i>Amherstia nobilis</i> Wall.	Rainha das árvores	1	-	0,27
<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Araucária-de-norfolk	-	1	0,27

<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	1	-	0,27
<i>Citrus sp.</i> Linnaeus	Limoeiro	1	-	0,27
<i>Eriobotrya japônica</i> Lindl.	Nespeira	1	-	0,27
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	1	-	0,27
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Carapá	1	-	0,27
<i>Leea</i> sp.	Lea	-	1	0,27
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	1	-	0,27
<i>Libidibia férrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	-	1	0,27
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Palmeira- leque	-	1	0,27
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	1	-	0,27
<i>Morus nigra</i> L.	Amora	1	-	0,27
<i>Mussaenda</i> sp.	Mussaenda	1	-	0,27
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Monguba	1	-	0,27
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Palmeira- leque-de-fiji	1	-	0,27
<i>Pseudobombax</i> <i>grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Imbiruçu	1	-	0,27
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Aldrago	1	-	0,27
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Árvore-da- chuva	1	-	0,27
<i>Triplaris</i> sp. Loefl.	Pau-formiga	1	-	0,27
<i>Yucca gigantea</i> Lem.	Yuca	1	-	0,27
Total	-----	329	39	100

O número de indivíduos da arborização urbana por 10 m de calçada nas ruas e avenidas do bairro Boa Viagem variou de 0,43 indivíduos/10 m a 1,35 indivíduos/10 m, com o valor para todo o bairro sendo 0,73 indivíduos/10 m (Tabela 2). Estudando a arborização urbana do município de Três Rios-RJ, FARIA et al. (2013) constaram a densidade de 0,61 árvores/ 10 m de calçada no bairro Centro e apenas 0,05 árvores/10 m de calçada no bairro Vila Isabel. Já ROCHA et al. (2014) estudando a arborização dos bairros Rancho Novo e Centro, em Nova Iguaçu-RJ, constaram 0,179 árvores/10 m e 0,135 árvores/10 m, respectivamente. Na praça foram encontrados 39 indivíduos. Apesar da arborização urbana do Bairro Boa Viagem apresentar considerável número de indivíduos, é interessante que sejam realizados plantios de novas árvores em algumas de suas ruas.

Tabela 2: Número de indivíduos da arborização urbana por 10 m de calçada nas ruas e avenidas do bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Local	Número de indivíduos/ 10 m de calçada
Avenida Almirante Benjamin Sodré	0,45
Rua Antônio Parreira	0,69
Rua Edmundo March	1,13
Rua José Maurício Ferraz	1,06
Rua Noronha Santos	1,25
Rua Roberto Rowley Mendes	0,85
Rua Presidente Domiciano	0,76
Rua Domingos Savio Nogueira Saad	1,35
Avenida Milton Tavares de Souza	0,43
Rua Nair Margem Pereira	0,97
Total	0,73

Já no bairro Ingá, foram catalogados 686 indivíduos pertencentes a 67 espécies (Tabela 3). As espécies mais frequentes neste bairro foram *Moquilea tomentosa* Benth (oiti), *Senna siamea* (cassia) e *Terminalia catappa* (amendoeira). Esta três espécies arbóreas representam aproximadamente 35% do total de indivíduos da arborização do bairro e somente *M. tomentosa* teve a frequencia de 17,49%. Por outro lado, há um conjunto de 45 espécies com frequência menor que 1%. No total, 87 individuos estavam localizados em praça. Desse modo, assim como no bairro Boa Viagem, existe um nítido desequilíbrio na abundância das diferentes espécies da arborização do bairro Ingá.

Além das espécies citadas anteriormente, *M. tomentosa* também é bastante usada na arborização urbana de municípios na Região Sudeste e o mesmo ocorre para várias outras espécies de árvores observadas nos dois bairros em estudo (BRANDÃO et al., 2011; CORRÊA & PINTO, 2012; FARIA et al., 2013; MARTINS et al., 2014; VELOSO et al., 2014; PAULA et al., 2015; SOUSA JÚNIOR et al., 2015). Assim, expressiva parcela das plantas da arborização urbana dos bairros de Niterói avaliados são comuns em outros municípios brasileiros, inclusive da Região Sudeste.

Tabela 3: Composição florística da arborização urbana do Bairro Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Espécie	Nome popular	Quantidade/ Vias públicas	Quantidade/ Praças	Frequência (%)
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth	Oiti	104	16	17,49
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Cassia	58	15	10,64
<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira	36	9	6,56
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Palmeira-fênix	32	7	5,69
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo	27	6	4,81
<i>Ficus bejamina</i> L.	Ficus	28	2	4,37
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Palmeira-jerivá	23	5	4,08
<i>Cassia fistula</i> L.	Cassia-imperial	18	6	3,50
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Areca-bambu	23	-	3,35
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Extremosa	23	-	3,35
<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim-manga	14	3	2,48
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Monguba	14	2	2,33
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Faveiro	13	2	2,19
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca	10	-	1,46
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Sibipiruna	8	2	1,46
<i>Albizia lebbeck</i> L.	Albizia	8	-	1,17
<i>Yucca gigantea</i> Lem.	Yucca	8	-	1,17
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	5	2	1,02
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	7	-	1,02
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-rosa	7	-	1,02
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Falsa-latania	6	1	1,02
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	6	1	1,02
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Cassia-rosa	5	1	0,87
<i>Schinus terebinthifolius</i> Engl.	Aroeira	6	-	0,87
<i>Cordia superba</i> Cham.	Babosa-branca	4	1	0,73
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	5	-	0,73
<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira-triangulo	5	-	0,73

<i>Ficus religiosa</i> L.	Figueira-sagrada	4	1	0,73
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-roxo	5	-	0,73
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil	5	-	0,73
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum	Chapéu de Napoleão	4	1	0,73
<i>Triplaris</i> sp. L	Pau-formiga	5	-	0,73
<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.) Ducke	Pau-ferro	4	-	0,58
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyant-mirim	4	-	0,58
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Sombreiro	4	-	0,58
<i>Ficus lyrata</i> Warb	Figueira-lira	4	-	0,58
<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Jasmim-do-caribe	3	1	0,58
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê-de-jardim	4	-	0,58
<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	Clusia	3	-	0,44
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	3	-	0,44
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Aceroleira	3	-	0,44
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	3	-	0,44
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	3	-	0,44
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	3	-	0,44
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	3	-	0,44
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Palmeira-imperial	3	-	0,44
<i>Cycas circinalis</i> L.	Sagú	2	-	0,29
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat & Hassl.	Ficus-branca	2	-	0,29
<i>Hibiscus</i> sp. L.	Hibisco	2	-	0,29
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Algodoiro-da-praia	1	1	0,29
<i>Ixora coccinea</i> L.	Ixora	1	1	0,29
<i>Licuala grandis</i> H.Wendl.	Palmeira-leque	1	1	0,29
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	2	-	0,29
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Palmeira-veitchia	2	-	0,29
<i>Caryota mitis</i> Lour.	Palmeira-rabo-de-peixe	1	-	0,15
<i>Cecropia</i> sp. Loefl.	Embaúba	1	-	0,15

<i>Clerodendrum quadriloculare</i> (Blanco) Merr.	Cotonete	1	-	0,15
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Pau-d'água	1	-	0,15
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá	1	-	0,15
<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	1	-	0,15
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Sansão-do- campo	1	-	0,15
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	1	-	0,15
<i>Pterocarpus</i> sp. Jacq.	Sangueiro	1	-	0,15
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Aldrago	1	-	0,15
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	Scheflera	1	-	0,15
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Espatódea	1	-	0,15
<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	Manacá	1	-	0,15
Total		599	87	1

No bairro Ingá foi observada a variação de 0,13 indivíduos/ 10 m de calçada a 1,64 indivíduos/ 10 m de calçada em suas avenidas, travessas e ruas, com o valor de todo o bairro sendo de 0,53 indivíduos/ 10 m (Tabela 4). Desse modo, a densidade de indivíduos do bairro Ingá foi menor que do bairro Boa Viagem. Entretanto, a Rua Doutor Jaime dos Santos Figueiredo foi uma exceção no bairro Ingá, pois apresentou uma densidade de plantas que pode ser considerada alta. Cabe ainda mencionar que o baixo número de indivíduos da arborização urbana em algumas vias públicas do bairro pode estar associado à ocupação destes locais pela população ter sido realizada sem o adequado planejamento, não tendo previsto a existência de espaços para a implantação da arborização urbana.

Tabela 4: Número de indivíduos da arborização urbana por 10 m de calçada nas vias públicas do bairro do Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Vias públicas	Número de indivíduos/ 10 m de calçada
Rua Itapuca	0,26
Rua Visconde de Moraes	0,83
Rua Doutor Araújo Pimenta	0,30
Avenida Engenheiro Martins Romeo	0,43
Travessa Ingá	0,63
Rua Tiradentes	0,63

Rua Doutor Nilo Peçanha	0,65
Rua Fagundes Varela	0,38
Rua Doutor Paulo Alves	0,48
Rua Pereira Nunes	0,59
Rua Presidente Pedreira	0,32
Rua São Sebastião	0,36
Travessa Maestro Ricardo Ferreira	0,86
Rua Doutor Jaime dos Santos Figueiredo	1,64
Rua Leonel de Moura Brizola	0,13
Rua Vereador Teófilo Rodrigues	0,72
Rua Casimiro de Abreu	0,65
Rua Justina Bulhões	0,52
<b>Total</b>	<b>0,53</b>

As espécies *S. siamea* e *T. catappa* estão entre as mais abundantes nos dois bairros avaliados, contudo destaca-se que *M. tomentosa* apresenta uma abundância expressivamente maior no bairro Ingá, o que já indica diferenças na arborização urbana entre os dois bairros e soma-se às diferenças no número de árvores e na riqueza de espécies de árvores entre os bairros.

Nos dois bairros, é notável que um número reduzido de espécies compõe elevada porcentagem do número total de árvores, o que não é o ideal, seja por questões estéticas ou fitossanitárias, mas trata-se de um padrão comum na arborização das cidades brasileiras (SILVA, 2000). Essa tendência de ter a maioria dos exemplares distribuída em um pequeno número de espécies foi encontrada em outras cidades do Brasil, como em Serra Talhada - PE, onde 91% dos indivíduos pertencem a apenas três espécies (LUNDGREN et al., 2013), em Cafeara - PR, onde 53% dos exemplares pertencem a três espécies (LOCASTRO et al., 2014), em Teresina - PI, onde 72% dos exemplares pertencem a quatro espécies (BARBOSA et al., 2015), no Rio de Janeiro - RJ, onde 55,3% dos indivíduos pertencem a apenas duas espécies (SILVA et al., 2016), e em Ibitinga - SP, onde 71,5% dos indivíduos pertencem a duas espécies (GONÇALVES, CORAL & SIQUEIRA, 2017).

O gênero *Terminalia*, representado somente pela espécie amendoeira, se destacou como o mais frequente na arborização urbana do bairro Boa Viagem e os outros gêneros que se destacam foram *Senna* e *Caesalpinia* (Figura 5). A família botânica Combretaceae foi a que apresentou o maior número de indivíduos, seguida de Fabaceae e Arecaceae (Figura 6). Conforme destacado por Souza & Lorenzi (2012), a família Combretaceae é amplamente utilizada na arborização urbana das cidades brasileiras devido às suas numerosas espécies

empregadas com propósitos ornamentais e paisagísticos. Arvores das famílias Fabaceae e Arecaceae também são amplamente utilizadas na arborização urbana brasileira (RODRIGUES & AOKI, 2022).

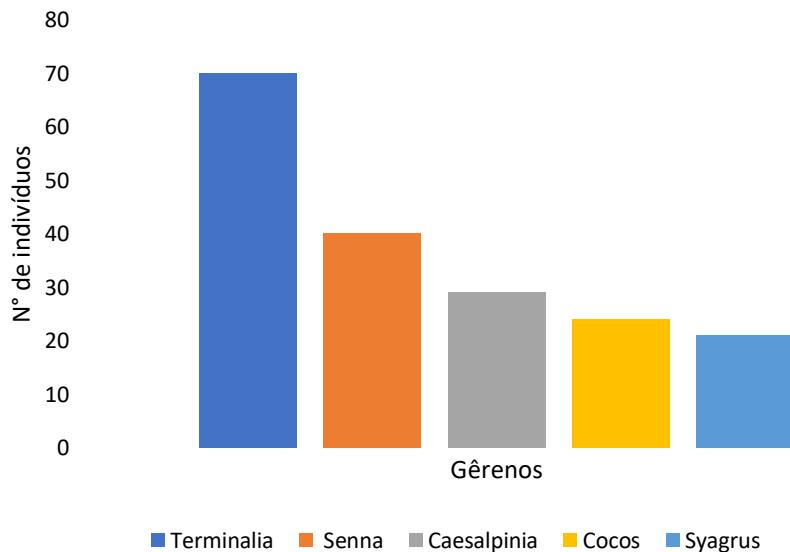


Figura 5: Número de indivíduos os gêneros botânicos mais representativos catalogados no inventário da arborização urbana do bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

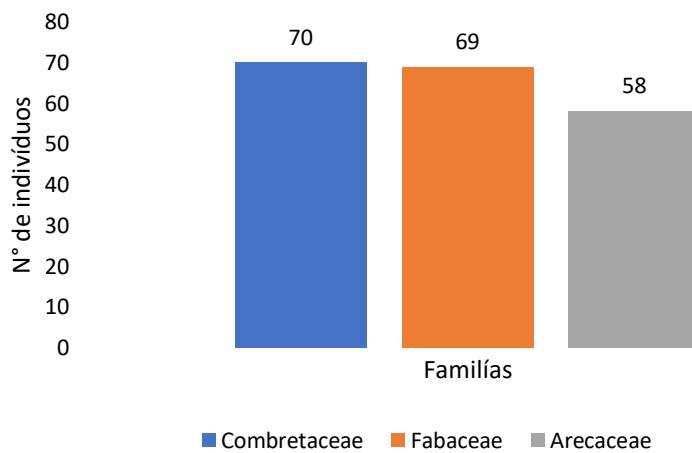


Figura 6: Número de indivíduos das famílias botânicas mais representativas catalogadas no inventário da arborização urbana do bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

No bairro Ingá, o gênero *Moquilea*, especificamente a espécie oiti, se destacou como o mais frequente na arborização urbana do bairro (Figura 7). A família botânica Chrysobalanaceae foi a mais frequente e, como no outro bairro avaliado, as famílias Fabaceae e Arecaceae também se destacaram (Figura 8). Souza & Lorenzi (2012) salientam que a família Chrysobalanaceae é utilizada amplamente nas ruas de várias partes do país.

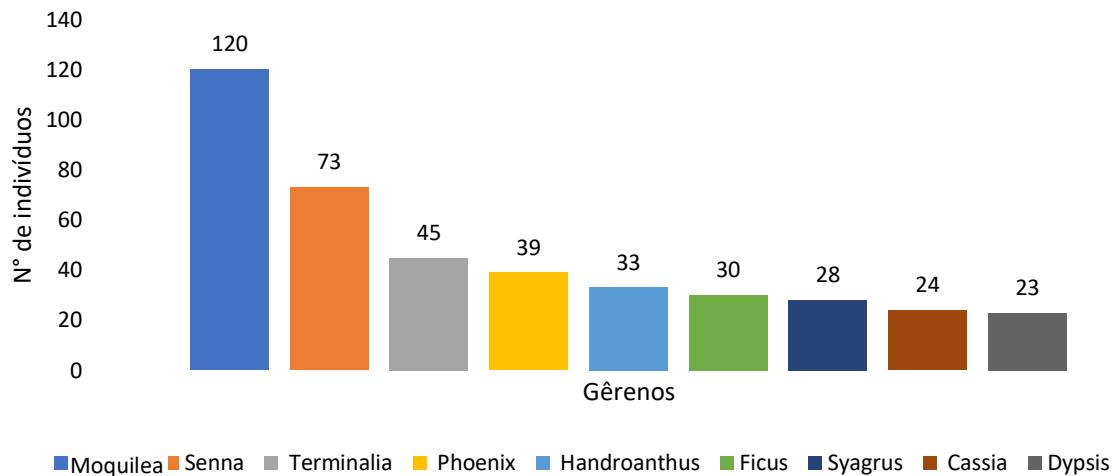


Figura 7: Número de indivíduos dos gêneros botânicos mais representativos catalogados no inventário da arborização urbana do bairro Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

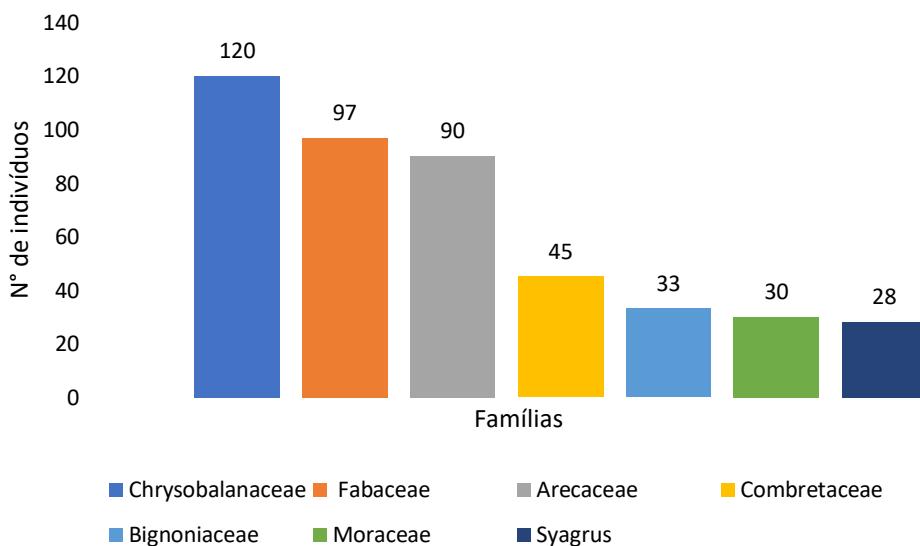


Figura 8: Número de indivíduos das famílias botânicas mais representativas catalogadas no inventário da arborização urbana do bairro Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Considerando a busca pelo nível desejável de diversidade na arborização urbana, visando mitigar riscos de pragas, doenças e garantir a longevidade das espécies, recomenda-se que a frequência de indivíduos não ultrapasse 10%-15% para uma mesma espécie, 20% para um mesmo gênero e 30% para uma mesma família (SANTAMOUR JÚNIOR, 2002; MILANO; DALCIN, 2000; MILLER & MILLER, 1991). É importante observar que as espécies mais comuns na arborização urbana dos bairros Boa Viagem e Ingá tiveram frequência acima da recomendação indicada acima. Em contrapartida, no que diz respeito ao nível de gênero e de família, a frequência esteve abaixo do estipulado.

A maioria das espécies da arborização nos bairros estudados são exóticas da Mata Atlântica (Tabelas 5 e 6). A inclusão de espécies exóticas na arborização urbana tem suscitado questionamentos por diversos especialistas. Conforme destacado por Reis et al. (2003), é imperativo realizar uma análise minuciosa antes de introduzi-las, avaliando suas potencialidades com cautela para evitar que se tornem ameaças aos ecossistemas naturais. Santos (2000) defende a consideração prioritária das espécies nativas, fundamentando-se em seu valor sociocultural e importância para a conservação genética. Além disso, enfatiza que as espécies nativas demandam menor manutenção no ambiente urbano em comparação com as exóticas, sustentando a coerência de promover a diversidade por meio do uso de espécies nativas regionais.

Tabela 5 - Número de espécies exóticas e nativas da arborização arbórea do Bairro Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Descrição das espécies	Número de espécies	Porcentagem (%)
Exóticas	31	54,38
Nativas	26	45,61
Total	57	100

Tabela 6 - Número de espécies exóticas e nativas da arborização arbórea do Bairro Ingá, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Descrição das espécies	Número de espécies	Porcentagem (%)
Exóticas	37	54,54
Nativas	30	45,45
Total	67	100

A classe de altura de 6 a 8 metros apresentou o maior número de indivíduos, sendo ainda observado expressivo número de árvores com altura superior a 8 metros (Figura 9). Por outro lado, também se observou considerável número de indivíduos com menos de 1 metro de altura, o que está associado aos replantios que ocorreram em anos recentes. É interessante mencionar que o expressivo número de árvores altas pode significar a oferta de benefícios para a população e o meio ambiente como um todo, pois tais árvores podem oferecer sombra e amenizar a temperatura local, diminuindo inclusive a incidência das ilhas de calor, além de serem fontes de recursos para a fauna, fornecendo abrigo e alimento.

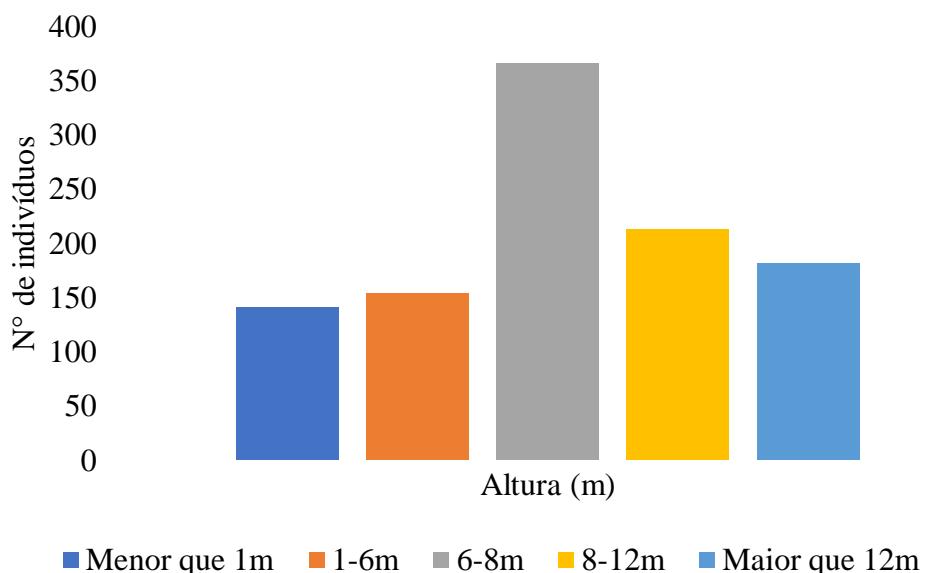


Figura 9 - Número de indivíduos arbóreos por classe de altura nos bairros Ingá e Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Observa-se uma predominância de árvores com diâmetro à altura do peito (DAP) entre 0,25 a 0,35 metros (Figura 10). Além disso, pode-se constatar que ocorre expressivo número de indivíduos arbóreos jovens. O plantio frequente de novos indivíduos é interessante para o futuro da arborização urbana local, pois em algum momento a população de árvores não permanecerá constante. Quando os indivíduos atingirem a fase adulta e eventualmente morrerem, a ausência de árvores jovens para substituí-los poderia impactar a estabilidade da população arbórea, criando a necessidade de intervenções de manejo (MANFRIM, 2024).

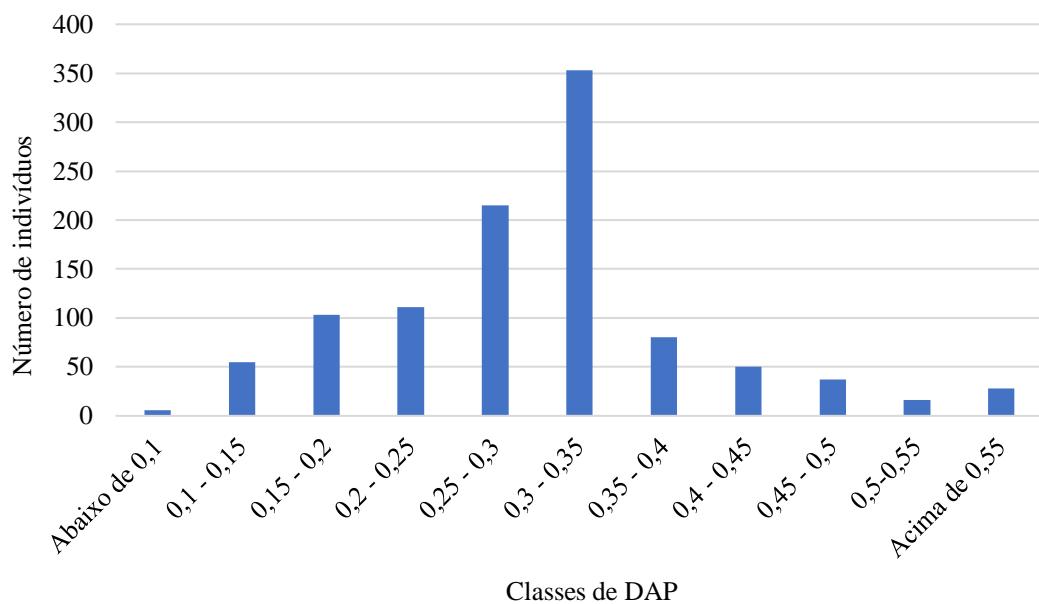


Figura 10 - Número de indivíduos da arborização arbórea por classe de diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores, nos bairros Ingá e Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

A extensa variedade de espécies na arborização do município pode decorrer de plantios contínuos e não planejados conduzidos pela comunidade local. Ainda que esse considerável número de espécies tenha surgido de maneira não intencional na cidade, a promoção de uma maior diversidade de árvores na paisagem urbana é essencial para assegurar uma proteção eficaz contra infestações generalizadas de pragas e doenças. O aumento da diversidade de espécies arbóreas representa o acréscimo da variedade de recursos ofertados para as espécies nativas locais. Assim, a maior diversidade de espécies arbóreas também pode ser útil para a proteção da biodiversidade de espécies nativas da localidade

Apesar de parecerem adequadas em termos de interferência na fiação elétrica, as árvores de menor porte oferecem benefícios limitados em comparação com árvores de grande porte, as quais desempenham papéis cruciais na provisão de sombra, absorção de poluentes atmosféricos e interceptação de água da chuva, como destacado por Mcpherson et al. (1999).

Conforme argumentado por Nowak & Crane (2002), a escolha de árvores de maior porte é crucial, uma vez que essas desempenham o papel de depósito de dióxido de carbono, capturando carbono durante o processo de fotossíntese e, potencialmente, contribuindo para a redução do acúmulo de carbono na atmosfera. Esse é um relevante benefício da arborização urbana, pois pode amenizar o aquecimento global.

O prejuízo ao pavimento foi constatado em 17% dos casos, frequentemente encontrados nas proximidades de árvores. Estes resultam do fato de que essas plantas muitas vezes têm sua base cimentada, sem área livre adequada para o crescimento da árvore, o que pode ser constatado nos resultados da presente pesquisa (Figura 11). Além disso, essa prática reduz a infiltração de água e a aeração do solo, elementos cruciais para a sobrevivência das plantas. Como uma estratégia de sobrevivência, as raízes frequentemente rompem o calçamento em busca desses recursos, tornando difícil a passagem de pedestres e cadeirantes (SILVA, 2011).

Para evitar danos ao pavimento, é possível adotar trincheiras verdes em conjunto com passeios que atendam à largura mínima estabelecida por legislação para garantir o acesso adequado de pedestres e cadeirantes. Além disso, a escolha criteriosa das espécies destinadas à arborização urbana em todas as áreas disponíveis desempenha um papel crucial na prevenção desses problemas.

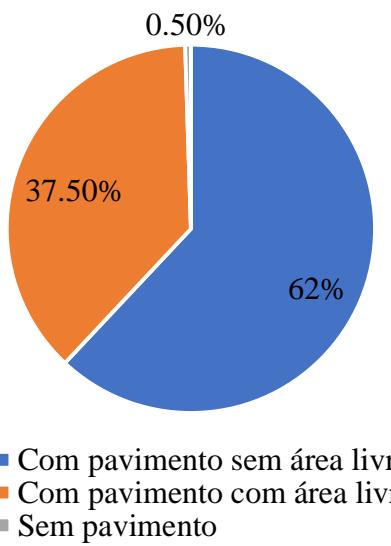


Figura 11: Localização dos indivíduos da arborização urbana que causaram danos ao pavimento nos bairros Ingá e Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

A avaliação realizada indicou que a maior porcentagem das podas foi realizada em função de evitar danos na fiação elétrica (Tabela 7). A análise em campo também sugeriu que tanto os residentes quanto a administração municipal realizam podas, aparentemente ignorando a legislação local, Lei N° 2608/08 e Portaria SMARHS 01/2014, que proíbem essa prática (SMARHS, 2024).

Embora a poda seja uma prática de gestão crucial para a arborização urbana, a escolha do tipo de poda a ser aplicada em árvores de ruas frequentemente resulta em conflitos (MILANO & DALCIN, 2000). De acordo com Seitz (1990), a realização adequada da poda requer o conhecimento prévio dos tipos básicos de poda, incluindo a poda de formação, manutenção, limpeza e segurança, e a aplicação da mais recomendada em cada situação.

Tabela 7 - Motivos da poda nos bairros Ingá e Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Motivos	Quantidade de indivíduos	Porcentagem (%)
Fiação elétrica	350	71,72
Falta de iluminação	3	0,61
Entupimento de calhas	35	7,17
Sem causa aparente	100	20,49
Total	488	100

Os conflitos entre as árvores e as redes elétricas aéreas são considerados com cautela devido à coincidência das alturas das árvores médias e grandes com as infraestruturas elétricas suspensas, o que perpetua a ideia equivocada de evitar o plantio dessas árvores sob as fiação. Milano & Dalcin (2000) argumentam que árvores de grande porte podem ser adequadamente integradas sob redes elétricas, desde que haja uma abordagem cuidadosa, resultando em problemas restritos e requisitos mínimos de poda. Essa integração é viável quando as dimensões das calçadas, ruas e distâncias das edificações permitem o crescimento desimpedido das árvores de grande porte, sendo conduzidas por podas que liberam suas copas após ultrapassarem a rede aérea.

O PIB de Niterói é considerado alto para os padrões brasileiros e isso, conforme Barros et al. (2010) é essencial para o melhor planejamento arbóreo da cidade, o que pode ter resultado no aumento do plantio de mudas e de podas preventivas (NITEROI, 2024).

A expressiva porcentagem de podas realizadas sem motivo aparente reflete uma tendência preocupante. Isso compromete a forma característica da árvore, resultando em seu declínio ao longo dos anos e diminuindo os inúmeros benefícios que as árvores podem oferecer.

As podas de árvores podem ser realizadas por vários motivos, como a segurança pública, a saúde das árvores, questões estruturais e estéticas. A remoção de galhos doentes, mortos ou que apresentem risco de queda é crucial para prevenir acidentes e melhorar a visibilidade em vias públicas. Além disso, a poda ajuda a garantir que a árvore tenha um crescimento equilibrado. Como citado acima, também é essencial para evitar interferências com a infraestrutura urbana.

Apesar desse cenário, não foi observado um número significativo de árvores doentes (especificamente doenças abióticas) ou com a presença de pragas (Tabela 8). O cupim destacou-se como a praga mais comum entre os indivíduos analisados. O ambiente mostrou-se propício para o plantio das árvores, necessitando somente do cuidado preventivo.

Tabela 8 – Porcentagem de indivíduos com pragas e doenças e adequados ao ambiente nos bairros Ingá e Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

Problemas	Frequência (%)	Adequação ao Local	Frequência (%)
Praga	6,85	Adequada	87,76
Doença	6,16	Inadequada	12,23
N/Aparente	78,94	Total	100
Total	100		

Em relação à classificação do estado fitossanitário, a maioria das árvores foram alocadas na classe “bom”, com expressivo número de árvores estando na classe “ótimo” (Figura 12). A análise da fitossanidade das árvores em Niterói identificou pragas comuns em cerca de 83 indivíduos, como insetos, caso do cupim subterrâneo, que causou danos evidentes às árvores. Mas pode-se constatar que a maioria das árvores tiveram o conceito bom, o que é interessante visando uma melhor oferta de serviços ecossistêmicos e consequente benefícios para a qualidade de vida dos moradores e transeuntes locais. Em relação a quantidade de árvores mortas, foram quantificadas nove árvores no bairro Ingá e três no bairro Boa Viagem. Sendo necessário a remoção destas árvores mortas e o replantio visando não prejudicar o meio ambiente local (SCHALLENBERGER & MACHADO, 2013).

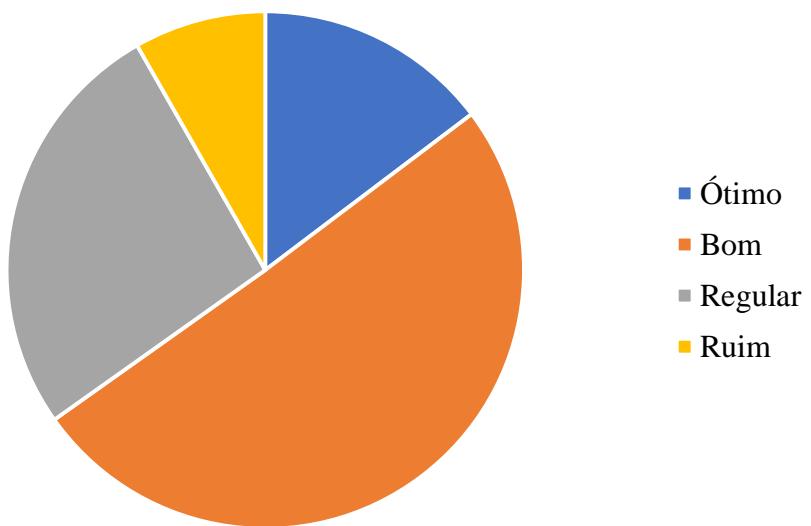


Figura 12: Porcentagem de plantas nas classes de estado fitossanitário nos bairros Ingá e Boa Viagem, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

A espécie *Coptotermes gestroi* (Wasmann, 1896) foi encontrada em algumas árvores dos dois bairros. Essa espécie é conhecida popularmente como cupim asiático subterrâneo e tem impacto ecológico e econômico como praga invasora em várias regiões do mundo. A confirmação da presença de *C. gestroi* tem implicações taxonômicas e ecológicas, confirmando sua distribuição geográfica ampliada devido à atividade humana e permitindo a distinção de outras espécies de cupins, evitando confusões que poderiam levar a abordagens de manejo inadequadas.

Este inventário proporcionou um panorama detalhado da composição arbórea dos bairros estudados e permitiu uma análise criteriosa das condições que afetam as árvores. As informações coletadas são fundamentais para orientar estratégias futuras de manejo, plantio e preservação das árvores nesses bairros, considerando tanto a saúde das árvores individuais quanto a vitalidade do ecossistema urbano como um todo.

Com base nas observações realizadas nos dois bairros, fica evidente a necessidade de reavaliar as práticas de poda e alinhar o manejo arbóreo ao Plano Diretor de Arborização Urbana de Niterói. Observou-se que podas inadequadas, realizadas sem critérios técnicos consistentes, têm prejudicado a saúde das árvores, aumentando sua vulnerabilidade a doenças e comprometendo a sua regeneração. Além disso, a possível ausência de monitoramento contínuo agrava o problema.

A participação comunitária, aliada a campanhas de sensibilização sobre os benefícios da arborização, é essencial para a aceitação e sucesso das ações de manejo propostas. A implementação de um rigoroso sistema de fiscalização, alinhado com a adequada formação técnica e a criação de mecanismos de monitoramento e avaliação são essenciais para garantir a sustentabilidade da arborização urbana de Niterói, promovendo uma arborização mais eficiente e benéfica para o ecossistema local e para a qualidade de vida da população.

## 2.4 CONCLUSÕES

As espécies mais abundantes nos bairros excederam a frequência recomendada por alguns pesquisadores. Também foram identificadas várias espécies com frequências inferiores a 1%, indicando um planejamento deficiente. Além disso, as espécies utilizadas na arborização dos bairros são majoritariamente exóticas, o que pode provocar problemas para a biodiversidade local e não permite valorizar as espécies de árvores nativas.

Com base nas observações nos dois bairros, é crucial reavaliar as práticas de poda das árvores e desenvolver um planejamento que aborde os problemas identificados, buscando promover o avanço da qualidade da arborização urbana de Niterói.

O cupim foi a praga mais comum encontrada nos indivíduos, sendo possível identificar a espécie *C. gestroi*. Conhecer a presença desta espécie na região é essencial para o manejo adequado e o entendimento ecológico desta importante espécie de cupim.

## 2.5 REFERÊNCIAS BIBIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.S.; GARRIDO, F. S. R. G.; ALMEIDA, A. A. Avaliação de impactos ambientais: uma introdução ao tema com ênfase na atuação do Gestor Ambiental. **Diversidade e Gestão**, v. 1, p. 70-87, 2017.
- BARBOSA, R. P., PORTELA, M. G.T., MACHADO, R. R. B., SÁ, A.S., Arborização da Avenida Deputado Ulisses Guimarães, Bairro Promorar, Zona Sul de Teresina – PI. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 10, n. 2, p. 78-89, 2015.
- BARROS, E. F. S.; GUILHERME, F. A. G.; CARVALHO, R. DOS S.. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 287–295, mar. 2010.
- BORGES, I. M. S.; LIMA, C. A. O.; FERNANDES, A. C. G.; NUNES, E. A. C.; ALVES, Álisson E. F.; NUNES, E. A. C.; NUNES, F. juliana B.; ROCHA, A. L. S. da; SANTOS JUNIOR, C. N. dos; BATISTA, C. dos S. The urbanization process and its environmental impacts in the City of Fagundes, Paraíba: historical outline. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e345985196, 2020.
- BRANDÃO, I. M. et al. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do município de São João Evangelista-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 4, p. 158-174, 2011.
- CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.40, n.25, p.387-448, 1999.
- CORRÊA, R. F. M.; PINTO, L. V. A. Inventário da arborização das vias públicas de Inconfidentes - MG e análise dos impactos gerados. **Interciência & Sociedade**, Mogi Guaçu, v. 1, n. 1, p. 41-52, 2012.

FARIA, D.C.; DUARTE, J.M.A.; PINTO, D.M.; ALMEIDA, F.S. Arborização urbana no município de Três Rios-RJ: espécies utilizadas e a percepção de seus benefícios pela população. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.8, n.2, p58-67, 2013.

GONÇALVES, W. B.; CORAL, D. J.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Caracterização da IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2022. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 de dez. de 2023.

GONÇALVES, L. M.; SILVA MONTEIRO, P. H.; SANTOS, L. S.; MAIA, N. J. C., & ROSAL, L. F. Arborização urbana: a importância do seu planejamento para qualidade de vida nas cidades. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v.22, n.2, p.128-136, 2018.

GOOGLE EARTH PRO. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/> Acesso em: 18 de junho de 2024.

KRISHNA, K., GRIMALDI, D. A., KRISHNA, V., & Engel, M. S. (2013). **Treatise on the Isoptera of the world.** (Bulletin of the American Museum of Natural History, no. 377).

LONDE, P.R.; MENDES, P.C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014.

LOCASTRO, J. K. et al. Censo da arborização urbana do município de Cafeara, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 3, p. 122-140, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. vol. 1. 3ed. Instituto Plantarum: Nova Odessa. 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. vol. 02. 2ed. Editora Plantarum: Nova Odessa. 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, vol. 3. 3ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 2021.

LORENZI, H.J.; BACHER, L.B.; TORRES, M.A.V. **Árvores e arvoretas exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas.** Instituto Plantarum Nova Odessa. 2018.

LUNDGREN, W. J. C.; SILVA, L. F.; ALMEIDA, A. Q. Influência das espécies exóticas árboreas urbanas na área de cobertura da cidade de Serra Talhada – PE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 3, p. 96-107, set. 2013.

MANFRIM, Daniela Castelo Branco. **Conexões entre percepção de serviços ambientais e patrimônio arbóreo: uma ferramenta de gestão da arborização viária.** 2024. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MARTINS, L. C. et al. Análise comparativa da arborização urbana de três cidades da região do Alto São Francisco/Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 6, n. 2, p. 31-42, 2014.

McPHERSON, E.G.; SIMPSON, J.R. A comparison of municipal forest benefits and costs in Modesto and Santa Monica, California, USA. **Urban Forestry & Urban Green**, Davis, n.1, p.61-74, 2002.

MELO, R. O.; ANICETO, F. D. S.; DA SILVA, P. V.; SILVA, A. M. B. Plano de arborização escolar como prática para a sustentabilidade ambiental urbana. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**, p.20-32, 2022.

MILANO, M. S. Métodos de amostragem para avaliação de arborização de ruas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994, São Luís. **Anais São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 1988. p. 163-168.

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

MILLER, R. H.; MILLER, R. W. Planting survival of selected street tree taxa. **Journal of Arboriculture**, v. 17, p. 185–191, 1991.

NETO LIMA, E. M; SOUZA, R. M. Índices de densidade e sobreamento arbóreo em áreas verdes e públicas de Aracaju, Sergipe. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização.Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 4, p. 47-62, 2009.

NITERÓI - Prefeitura Municipal de Niterói. História e Geografia. Disponível em: <https://niteroi.rj.gov.br/> . Acesso em: 20 de dez. de 2023.

NITERÓI - Prefeitura Municipal de Niterói. Secretaria municipal do meio ambiente. Disponível em:<https://niteroi.rj.gov.br/2024/03/19/niteroi-ganha-selo-internacional-de-cidade-arvore-do-mundo-2/> Acesso em 28 de jun. de 2024.

NOWAK, D.J.; CRANE, D.E. Carbon storage e sequestration by urban trees in the USA. **Environmental Pollution**, London, v.116, p. 381-389, July 2002.

OLIVEIRA, A. F.; PEREIRA, J.A.A.; COELHO, S.J.; PEREIRA, G.A.; ASSUNÇÃO, L.N. Diagnóstico parcial da arborização viária sob rede elétrica na Regional Oeste de Minas Gerais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 36, n. 85, p. 31- 40, 2016.

OMS, 1995. **Vinte pasos para formular un proyecto de ciudades sanas.**, Vinte pasos para formular um projeto de cidades saudáveis Washington.

PAULA, L. et al. Arborização urbana do bairro Centro do município de Cataguases, MG. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 2, p. 101-112, 2015.

PERIOTTO, F., OLIVEIRA, H. E. M., FARIAS, A., ZABOTTO, A. R. 2019. Arborização Urbana: Características, Funções e Manejo. In: ZABOTTO, A. R. **Estudos Sobre Impactos Ambientais: Uma Abordagem Contemporânea**. FEPAF. Botucatu, Brasil. pp. 58-72.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI. **Limite de Bairros**. Disponível em: <https://dados-geoniteroi.opendata.arcgis.com/datasets/geoniteroi::limite-de-bairros/about> acesso em: 06 de setembro de 2024.

RABER, A. P.; REBELATO, G. S. Arborização viária do município de colorado, rs - brasil: análise quali-quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba - SP, v.5, n.1, p.183-199, 2010.

REIS, A.; ANJOS, A.; LESSA, A.P.; BECCHARA, F.C. Critérios para a seleção de espécies na arborização urbana ecológica. **Sellowia**, Itajaí, v. 53, n. 55, p. 51-67, 2003.

REZENDE, V. D., DIANESE, J. C. Aspectos taxonômicos de uredinales infetando leguminosas utilizadas na arborização urbana do distrito federal. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 361-371, 2002.

ROCHA, R.T.; LELES, P.S.S.; OLIVEIRA NETO, S.N.; Arborização de vias públicas em Nova Iguaçú, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, v.28, p.599-607, 2004.

RODRIGUES, A. B. A.; SANTOS, F. M. A.; GARCIA, B. N. R.; REIS NETO, R. A.; VIEIRA, T. A. A Importância da Arborização Urbana: a Percepção de Crianças No Bairro de Santa Terezinha. **Educação Ambiental em Ação**, n.20, n.82, 2023.

RODRIGUES, A. C.; AOKI, C. Das ruas para a mesa: espécies vegetais alimentícias utilizadas na arborização urbana de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 23, n. 3, p. 893–906, jul. 2022.

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

SANTAMOUR JÚNIOR, F. S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. **Tree Improvement Alliance (METRIA)**. Mills River, v. 7, p. 57-65, 2002.

SANTOS, E. C.; SANTOS, C. Z. A.; GOMES, L. J. Função socioambiental de praças públicas de Aracaju-SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 2, p. 34-54, 2014.

SANTOS, E. **Caracterização dendrológica e estética de 18 espécies arbóreas com potencial de uso em paisagismo e arborização urbana**. 1994. 146 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

SANTOS, C. Z. A. D.; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GOMES, S. H.; GRAÇA, D. A. S. D. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal**, v.25, n.3, p.751-763, 2015.

SCHALLENBERGER, L. S., & MACHADO, G. D. O. **Inventário da arborização na região central do município de Mangueirinha-PR**. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba*, 8(1), 54-64, 2013.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias**. Dissertação (Mestre em Geomática), Programa de Pós-Graduação em Geomática, Universidade Federal de Santa Maria, 2006. 101p.

SEITZ, R.A. Considerações sobre a poda de árvores na arborização urbana. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1990. p.87-100.

Site **CIVITAS PROJETO ARBORIBUS**. Prefeitura de Niterói, 2024. Disponível em: <https://www.seconser.niteroi.rj.gov.br/servicos/arborizacao-urbana/plano-diretor>. Acesso em 19/10/2024.

Site **SIGeo – Sistema de Gestão de Geoinformação**. Prefeitura de Niterói, 2024. Disponível em: <https://www.sigeo.niteroi.rj.gov.br/>. Acesso: 19/10/2024.

SILVA, E. M.; SILVA, A. M.; MELO, P. H.; BORGES, S. S. A.; CARMO LIMA, S. Estudo da arborização urbana do bairro Mansour, na cidade de Uberlândia-MG. **Revista online Caminhos de Geografia**, v.3, n.5, p.73-83, 2002.

SILVA FILHO, D. F.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629-612, 2002.

SILVA, A. G. **Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri – MG, pelo método do quadro sintético**. 2000. 150f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SILVA, K. A. R. et al. Diagnóstico e uso de geoprocessamento para manejo da arborização urbana do bairro Centro da cidade do Rio de Janeiro – RJ. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.11, n. 4, p.98-114, 2016.

SMARHS – Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade de Niterói. Disponível em: <https://meioambiente.niteroi.rj.gov.br/areas-verdes-2/#:~:text=Conforme%20o%20%C3%B3digo%20Municipal%20Ambiental,a%20reposit%C3%A7%C3%A3o%20dos%20esp%C3%A9cimes%20suprimidos..> Acesso: 26/12/2024.

SOUSA, L. M.; FIGUEIRÊDO, M. F.; BRAGA, P. E; T. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana do Distrito de Rafael Arruda, Sobral, CE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 3, p. 118-129, 2013.

SOUSA JÚNIOR, E. J. et al. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana no bairro Sobradinho em Patos de Minas – MG. **Revista CENAR**, Patos de Minas, v. 1, n. 1, 2015.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012.768 p.

VELOSO, M. D. M.; Braga, L. L.; Rodrigues, P. M. S.; Santos, M. R.; Miranda, W. O.; Brandão, D. O.; Nunes, Y. R. F. Caracterização da arborização urbana em três ambientes na cidade de Montes Claros, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n. 2, p. 118-133, 2014.

VIEIRA, V. S.; QUEIROZ, J. H. M.; ANJOS, D. M.; BARROS, M. O. N. Urbanização e impactos ambientais decorrentes do uso e ocupação do solo no município de Patos/PB. 2023. IN: SILVEIRA, J. H. P. **Sustentabilidade, Meio Ambiente e Responsabilidade Social**, Belo Horizonte: Poisson, p.25-40.

WASMANN, E. *Estudos sobre Cupins: Sua Biologia e Sistemática*. Berlim: Academic Press, 1896.

WFO Plant List - World Flora Online plant list. Disponível em: <https://wfoplantlist.org/plant-list> Acessado em: 07 set. 2024.

### **3. CAPITULO II**

**AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DA PRAÇA LEONI RAMOS, NITERÓI,  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

## RESUMO

A arborização urbana contribui para a melhoria do clima e da paisagem, além de favorecer a preservação da biodiversidade e a qualidade de vida da população. Todavia, é necessário que seja bem manejada para maximizar tais benefícios. Assim, este trabalho teve o objetivo de avaliar a arborização da Praça Leoni Ramos, município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro, gerando informações úteis para a sua gestão. Foi realizado o censo dos indivíduos arbóreos e palmeiras presentes na praça, com o levantamento sendo de caráter quali-quantitativo. Foram identificados 41 indivíduos, distribuídos em dez espécies e sete famílias botânicas. A família que apresentou maior representatividade foi Arecaceae (três espécies), seguida de Fabaceae (duas espécies). O Índice de Diversidade de Shannon para a praça foi 2,16, porém 50% das espécies não são nativas do território brasileiro. A praça apresenta a maior parte dos indivíduos adultos, de porte expressivo. Pode-se considerar que os problemas ocasionados pela arborização da praça para as ruas adjacentes e na rede aérea de eletricidade e telefonia são pouco relevantes. É interessante que a diversidade de espécies nativas da praça seja aumentada e que medidas sejam realizadas para minimizar os problemas fitossanitários, com o melhor planejamento da poda sendo relevante.

**Palavras-chave:** área verde urbana; fitossanidade; espécies arbóreas.

## ABSTRACT

Urban afforestation contributes to the improvement of the climate and landscape, favors the preservation of biodiversity and the population's quality of life. However, it needs to be well managed to maximize these benefits. Thus, this work aimed to evaluate the afforestation of Leoni Ramos square, municipality of Niterói, Rio de Janeiro State, generating useful information for its management. A census of trees and palm trees present in the square was carried out, with a qualitative and quantitative survey. Forty-one individuals were identified, distributed in ten species and seven botanical families. The family with the highest representation was Arecaceae (three species), followed by Fabaceae (two species). The Shannon Diversity Index was 2.16, but 50% of the species in the square are not native to the Brazilian territory. The square has most of the adult individuals, of expressive size. The problems caused by the afforestation of the square to the adjacent streets and in the overhead electricity and telephone network are of little relevance. The diversity of native species in the square must be increased and measures must be taken to minimize phytosanitary problems, with better pruning planning being relevant.

**Key Word:** fitossanitary; tree species; urban green area.

### **3.1 INTRODUÇÃO**

As cidades representam pontos significativos de mudança física e biológica da natureza pela ação antrópica, apresentando uma paisagem modificada pela dinamicidade antropogênica ligada aos sistemas políticos, sociais e econômicos dominantes, ao longo do processo histórico (MERCANTE, 1991). A organização do ambiente urbano é resultado de um processo de interação entre os agentes históricos, sociais, econômicos, bióticos e abióticos que produzem a paisagem (BIONDI; MULLER, 2013). As mudanças do meio físico que ocorrem nas áreas urbanizadas constituem um dos marcos de ação do homem sobre a natureza e estão associadas a expressivas alterações no meio biótico, pois as comunidades biológicas são severamente afetadas (MERCANTE, 1991; REDIN et al., 2010). Além disso, as alterações na paisagem e nos atributos ambientais provocadas pela urbanização ocasionam problemas para a população (FARIA et al., 2013).

A arborização urbana é útil para reduzir as adversidades provocadas pela urbanização, constituindo importante fator para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. As árvores no meio urbano proporcionam diversos benefícios ambientais, como a redução da poluição do ar, aumento da umidade, diminuição da temperatura, aumento da biodiversidade, além de contribuir para a estética das cidades (SANTOS et al., 2011; SILVA et al., 2012; FARIA et al., 2013). FREITAS et al. (2015) reforçam a importância das árvores em espaços urbanos, como elementos imprescindíveis para a melhoria do ambiente, para a redução das ilhas de calor urbanas (ICUs) e para a melhoria da qualidade de vida de seus moradores.

Além da adequada implantação, levando em consideração as características das espécies, é necessário realizar a manutenção periódica das áreas verdes urbanas, para que possam alcançar plenamente os seus diversos objetivos (NOBRE, 2021). Assim, deve-se atentar para a sanidade das árvores, para que a frequência e a gravidade dos problemas fitossanitários sejam reduzidas e também para que as árvores não causem danos à infraestrutura pública ou particular, inclusive evitando acidentes (PAIVA & GONÇALVES, 2002; NOBRE, 2021). A arborização urbana inadequada pode causar problemas como: a queda de árvores; a queda de galhos e frutos pesados; danos às calçadas; afetar as linhas de transmissão de energia elétrica e de telefonia; danificar e/ou entupir a rede de drenagem urbana; danificar muros e residências; causar a proliferação de insetos, entre outros (MAZIOLI, 2012; FARIA et al., 2013).

No entanto, a escassez de informações e a falta de planejamento urbano dificultam a criação e a execução de políticas públicas voltadas à melhoria da arborização urbana (OLIVEIRA et al., 2013). Tais informações são especialmente relevantes para as grandes cidades, devido ao elevado adensamento populacional e a expressiva urbanização, que agravam os impactos ambientais do meio urbano.

O município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro, apresenta elevada urbanização e sofre com os problemas típicos dessa paisagem antropizada (MENEGUESSO, 2022). Deste modo, o levantamento de informações acerca das características da arborização de praças públicas de Niterói se reveste de elevada importância, para servir como base para o planejamento da manutenção e melhoria desta arborização. As praças públicas arborizadas oferecem diversos benefícios para a população, segundo ALBERTINI et al. (2011) podem inclusive ser consideradas como espaços de lazer e de convivência, que propiciam a socialização entre os moradores de um bairro. Na perspectiva de FREITAS et al. (2015) é fundamental considerar a multiplicidade de funções sociais, ambientais e paisagísticas que as praças podem assumir no contexto urbano.

Assim, o presente trabalho teve o objetivo de realizar uma análise quali-quantitativa da arborização urbana da Praça Leoni Ramos, no município de Niterói, fornecendo informações úteis para a gestão da arborização da praça em questão e de outras áreas verdes urbanas brasileiras.

### 3.2 MATERIAL E MÉTODOS

A Praça Leoni Ramos ( $22^{\circ}53'58.36"S$ ;  $43^{\circ}7'49.87"O$ ; aproximadamente  $1.756\text{ m}^2$ ) foi inaugurada em 1860 e está localizada na zona central da cidade de Niterói, Estado do Rio de Janeiro. Este município possui  $133,757\text{ km}^2$  e população estimada de 516.981 habitantes, o que equivale a uma densidade demográfica de  $3.640,80\text{ hab/km}^2$  (IBGE, 2023). O território de Niterói é ocupado em grande parte por áreas urbanas (39,4% da área do município), embora também apresente considerável área com cobertura florestal nativa, ocorrendo a fitofisionomia Floresta Ombrófila Densa (26% da área do município) (PLANO DE MANEJO PARNIT, 2015).

A praça pertence a um dos bairros mais tradicionais de Niterói, o Bairro do Gragoatá. Esta área verde urbana é muito utilizada pela população local para socialização, descanso e atividades de lazer, como a prática de esporte, passeio público e degustar comidas típicas, comercializadas no entorno da praça. Próximo à praça, observa-se a Igreja Matriz de São Domingos de Gusmão, que é uma igreja tradicional e bastante frequentada.

Foi realizado o censo (inventário 100%) dos indivíduos arbóreos e palmeiras presentes na praça, com o levantamento sendo de caráter quali-quantitativo. Os parâmetros abordados no estudo foram adaptados de SILVA (2000), que afirma que as variáveis abordadas são relevantes para o conhecimento da qualidade da arborização urbana. Foram obtidas e avaliadas as seguintes condições e características dos indivíduos arbóreos e das palmeiras (Arecaceae): Características taxonômicas - os indivíduos foram identificados ao nível de espécie por meio de chaves de identificação e pela comparação com exsicatas depositadas no herbário do Jardim Botânico (REFLORA) e no Herbário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, metodologia adotada por SOUSA et al. (2013) e REZENDE & DIANESE (2002), utilizando-se ainda a base de dados com as espécies que ocorrem na arborização urbana do município, a Arboribus, disponibilizada pela Secretaria do Meio Ambiente de Niterói, sendo a validação dos nomes científicos e das famílias realizada pelo website WFO Plant List (2023); Origem geográfica - cada espécie foi classificada quanto à sua origem fitogeográfica em exótica (caso a espécie não seja nativa do território brasileiro) ou nativa (caso a espécie seja originária de formações vegetais que ocorrem no Brasil) (REFLORA, 2022); Altura total - foi verificada a altura total de cada árvore ou palmeira por meio do método da superposição de ângulos iguais, sendo classificadas em relação à altura nas classes adaptadas

de SANTOS & TEIXEIRA (2001) como muda (< 1 m), pequeno porte (entre 1 m e 3 m), médio porte (entre 3 m e 6 m) ou grande porte (mais de 6 m);

Diâmetro a altura do peito (DAP) - foi obtida a circunferência do tronco à 1,30 m de altura, sendo posteriormente calculado o diâmetro, com as plantas sendo distribuídas em quatro classes de DAP (< 10 cm; 10 cm - 30 cm; 30 cm - 50 cm; > 50 cm);

Avanço da copa sobre a rua (quando a copa da árvore cobre parte da rua) - foi analisado o posicionamento da árvore em relação à via pública, sendo obtida, com uma trena, a distância da borda da praça até o limite da projeção da copa da árvore sobre a rua, classificando os indivíduos em quatro classes (0 m; 0,1m - 1,5 m; 1,5 m - 3 m; > 3 m);

Conflitos com a rede aérea de energia elétrica e de telefonia - foi observada a existência ou não de fiação aérea e se a fiação estava em contato com as árvores;

Intensidade de poda - foi observada a intensidade de poda aplicada em cada indivíduo, sendo classificadas em leve (poda de galhos finos, sem alterar a estrutura da árvore) ou pesada (poda drástica, alterando a estrutura típica da árvore);

Fitossanidade - foi verificada a sanidade da árvore, através da análise visual, pelo seu aspecto físico, sendo considerada como boa (indivíduo se apresentou vigoroso, sem sinais de pragas, danos mecânicos ou doenças), regular (indivíduo apresentou condições de vigor média, podendo apresentar pequenos problemas de pragas, doenças ou danos físicos) e ruim (quando a árvore apresentou estado geral de declínio ou com forte ataque de pragas, doenças e sérios danos físicos);

Diversidade de espécies da praça – foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ), sendo posteriormente enquadrado nas classes propostas por Floriano (2009), considerando que a área tenha baixa diversidade caso o índice seja menor que 1,5, média diversidade caso o índice esteja entre 1,5 e 3,5 ou alta diversidade caso o índice calculado seja maior que 3,5.

Durante a coleta de dados sobre a plantas, buscou-se observar a presença de insetos potencialmente danosos à arborização. Tais insetos foram coletados para posterior identificação.

### 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 41 indivíduos, distribuídos em dez espécies e sete famílias botânicas (Tabela 9). A família que apresentou maior representatividade foi Arecaceae (três espécies), seguida de Fabaceae (duas espécies). As demais famílias apresentaram apenas uma espécie. As famílias Arecaceae e Fabaceae apresentaram 10 indivíduos cada. Assim, essas duas famílias representaram 48,8% do total de indivíduos encontrados na Praça Leoni Ramos.

O presente resultado corrobora a expressiva utilização de árvores da família Fabaceae na arborização de praças públicas no Brasil (LINDENMAIER & SANTOS, 2008; TEIXEIRA et al., 2016). Kurihara et al. (2005), estudaram a arborização do campus da Universidade de Brasília, constatando que 32% das espécies e 44% do número total de árvores do campus eram da família Fabaceae. Já Freitas et al. (2015) observaram que 59,3% dos indivíduos da arborização urbana do bairro da Tijuca, Rio de Janeiro-RJ, pertenciam à família Fabaceae. Esta família botânica apresenta espécies de elevada beleza cênica, com copa que propicia amplo sombreamento, além de ser um grupo taxonômico bastante diversificado, apresentando cerca de 20.000 espécies (GAMA et al., 2013; SILVA et al., 2013; BARRETO et al., 2020).

Espécies da família Arecaceae também são amplamente utilizadas na arborização de praças públicas (TEIXEIRA et al., 2016; SANTO et al., 2021; FONSECA et al., 2022). Apesar de geralmente não gerarem sombra expressiva, suas características estéticas são apreciadas, o que explica a ampla utilização de espécies de palmeiras na arborização urbana, tendo inclusive elevado número de espécies nativas do Brasil (FERREIRA & SOUZA, 2017).

Tabela 9. Espécies quantificadas no inventário florístico da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil. Nota: Frequência Absoluta - F; Frequência Relativa – FR (%).

Família	Espécie	Nome Popular	Origem	F	FR (%)
Anarcadiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	exótica	4	9,8
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	palmeira fênix	nativa	5	12,2

Arecaceae	<i>Hyophorbe lagenicaulis</i> (L.H.Bailey) H.E. Moore	palmeira garrafa	exótica	2	4,9
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	nativa	3	7,3
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	amendoeira	exótica	6	14,6
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	oiti	nativa	2	4,9
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	flamboyant	exótica	8	19,5
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	faveira	nativa	2	4,9
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	munguba, monguba	nativa	7	17,1
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	ficus	exótica	2	4,9

As espécies de palmeiras nativas *Phoenix roebelenii* O'Brien e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman também são utilizadas na arborização urbana em outros estados brasileiros (CARVALHO et al., 2010; BICA et al., 2013; FERREIRA & SOUZA, 2017; FALCÃO et al., 2020; OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2020), assim como a espécie exótica *Hyophorbe lagenicaulis* (L.H. Bailey) H.E. Moore (FALCÃO et al., 2020; SOARES et al., 2021). Isso demonstra a relevância de espécies da família Arecaceae para a arborização urbana, sendo amplamente utilizadas em projetos paisagísticos.

As espécies arbóreas encontradas na Praça Leoni Ramos também são comumente encontradas como componentes da arborização urbana no Brasil (MOTTER & MÜLLER, 2012; FARIA et al. 2013; FREITAS et al., 2015; SILVA et al., 2018). Cabe ressaltar que a espécie frutífera *Mangifera indica* L. (mangueira) pode ofertar alimento para cidadãos e para a fauna local, como as aves, embora os frutos pesados possam provocar acidentes, atrair insetos e sujar as calçadas (MORIGI & BOVO, 2013; RABELO et al, 2019). Apesar dos possíveis

problemas apontados, Almeida et al. (2009), em estudo sobre árvores frutíferas na arborização urbana de Curitiba-PR, constaram que a população se relaciona aparentemente bem com estas árvores. Além da mangueira, outras espécies da praça também têm frutos que podem ser úteis para a fauna, como *Terminalia catappa* L. (amendoeira), *Moquilea tomentosa* Benth (oiti) e *Ficus benjamina* L. (ficus). Cabe ressaltar que, tendo em vista a elevada redução dos ecossistemas naturais, as áreas verdes urbanas vêm ganhando importância para a proteção de parcela da biodiversidade nativa (ESTRADA et al. 2014).

O Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) obtido para a Praça Leoni Ramos foi de 2,16, o que indica que a praça tem diversidade de espécies média, de acordo com a classificação proposta por Floriano (2009). Estudos apontam que as áreas verdes urbanas podem colaborar para a proteção da biodiversidade nativa e o aumento da riqueza e diversidade de espécies de plantas favorecem que estes locais possam contribuir com esse importante objetivo (BRUN et al., 2007; ESTRADA et al. 2014). Assim, o planejamento de praças públicas visando que apresentem arborização com elevada diversidade de espécies é relevante para que possam manter considerável diversidade de outras espécies associadas às árvores e palmeiras (ESTRADA et al. 2014).

Foi observado que 50% das espécies da arborização da Praça Leoni Ramos não são nativas do território brasileiro. Além disso, *Pachira aquatica* Aubl., por exemplo, não é nativa da Mata Atlântica (MORAES, 2019). O uso de espécies nativas na arborização urbana é recomendado por diversos autores, inclusive pelas espécies nativas serem adaptadas às condições específicas de onde habitam (SANCHES et al., 2008). Além disso, os diásporos de espécies exóticas podem ser dispersos e provocar a sua introdução em habitats naturais, onde podem deslocar competitivamente espécies nativas e causar a sua extinção local (ALMEIDA & VARGAS, 2017). Também é importante mencionar que a elevada diversidade vegetal existente no Brasil deve ser valorizada e devidamente utilizada no paisagismo das vias e praças públicas do país.

Os resultados desta pesquisa corroboram com os dados coletados por Brito et al. (2012) em relação à elevada presença de espécies exóticas nas áreas verdes urbanas no Brasil, pois constataram que 70% espécies das praças de Bom Jesus do Piauí eram exóticas. Faria (2014) observou que apenas cerca de 38% das espécies da arborização de vias públicas de dois bairros do município de Três Rios-RJ eram nativas do Bioma Mata Atlântica. A baixa utilização de espécies nativas na arborização urbana nas cidades brasileiras pode ocorrem em função da falta

de planejamento, da dificuldade de obter mudas de espécies nativas (SOUZA et al., 2013), além de envolver questões culturais.

Caso seja necessário o plantio de novas árvores futuramente na praça, recomenda-se que utilizem espécies nativas do Bioma Mata Atlântica, em especial da Floresta Ombrófila, pois é a fitofisionomia natural da localidade (PMN, 2018). Além disso, é interessante aumentar a diversidade de espécies na área.

Em relação à altura, mais de 46% dos indivíduos foram classificados como de grande porte (mais de 6 m) e aproximadamente 27% como de médio porte. Por outro lado, apenas 9,76% dos indivíduos apresentaram altura inferior a 1 m (Figura 13). A maior parcela dos indivíduos apresenta porte elevado, além de possuir copa vasta (Figura 14). Assim, a maioria é de árvores e palmeiras adultas, cujo plantio ocorreu, provavelmente, na revitalização da praça realizada em 2001, ou antes desta data. Cabe ressaltar que algumas espécies de palmeiras não alcançam grandes alturas, como a espécie *P. roebelenii* (IOSSI, 2007).

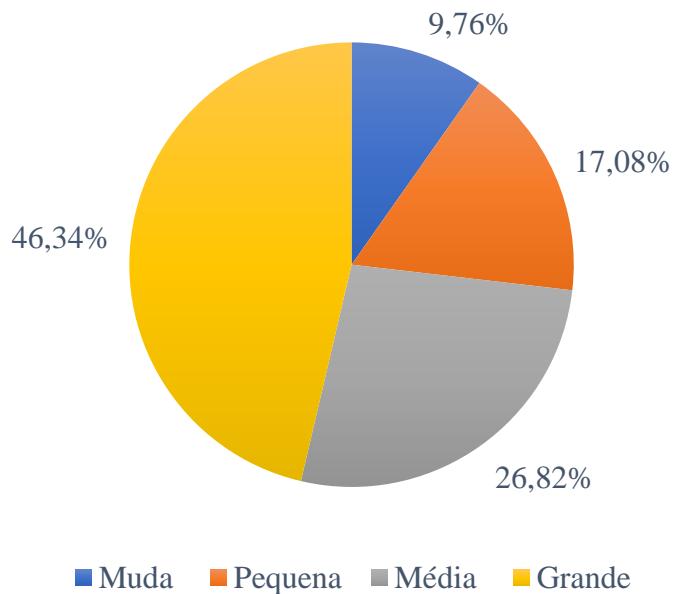


Figura 13. Frequência das classes de altura total observadas na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.



Figura 14. Árvore da espécie *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. (flamboyant) na Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.

Em relação ao diâmetro à altura do peito (DAP), a maior frequência de indivíduos ocorreu na classe de 30 cm a 50 cm, seguida da classe de 10 cm a 30 cm, sendo observado ainda que 9,76% dos indivíduos possuíam DAP acima de 50 cm (Figura 15).

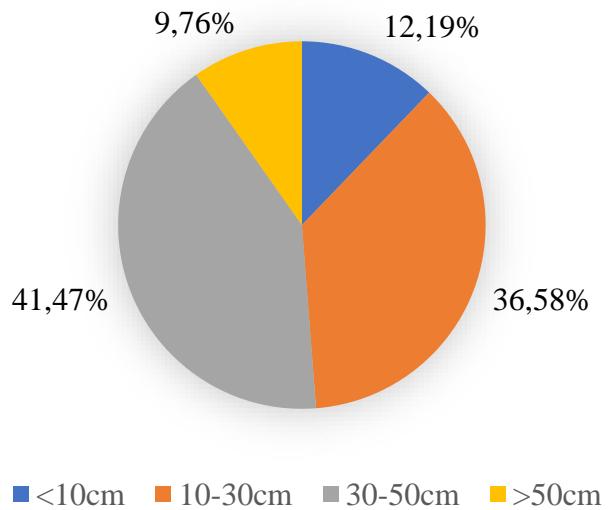


Figura 15. Frequência das classes de diâmetro à altura do peito (DAP) observadas na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.

Foi observado que 41,46% dos indivíduos não apresentavam copa avançando sobre as vias públicas, ou seja, não podendo dificultar o tráfego e a visibilidade da sinalização das vias. Por outro lado, a maioria dos indivíduos apresentaram copa que avançava sobre as ruas adjacentes à praça (Figura 16). Segundo Faria et al. (2007), 56% dos indivíduos avaliados da arborização urbana de Jacareí-SP não interferiam no tráfego ou na sinalização das vias. Cabe mencionar que os possíveis problemas ocasionados pelo avanço da copa das árvores da praça nas vias públicas podem ser solucionados com o monitoramento do crescimento das árvores acompanhado de podas, caso sejam necessárias. Além disso, as árvores podem fornecer sombra para os pedestres e os veículos estacionados ao entorno da praça (MAZIOLI, 2012).

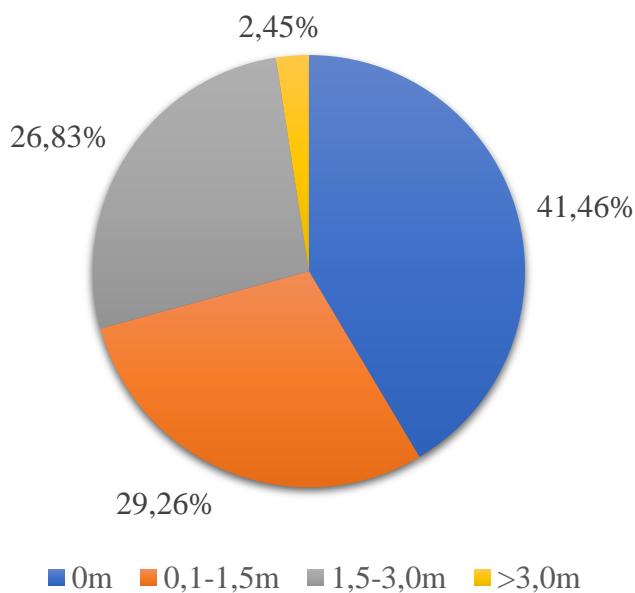


Figura 16. Frequência das classes de avanço da copa sobre a rua observadas na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.

Pequena porcentagem das árvores estava em conflito com a rede aérea de energia elétrica ou telefonia, pois não foi observada a presença de fiação de transmissão de energia elétrica ou telefonia próxima da maioria dos indivíduos arbóreos ou palmeiras (Figura 17). Os resultados corroboram Brito et al. (2012), pois verificaram a relação entre conflitos de arborização e redes elétricas de média e alta tensão e indicaram que os conflitos em praças públicas de Bom Jesus, Piauí, foram menores que 2%.

Assim, em relação às medidas de prevenção a serem aplicadas visando evitar futuros danos à rede aérea, a maioria dos indivíduos (80,48%) não necessitavam de nenhuma medida de prevenção, enquanto 17,07% necessitavam de podas de forma a não interferir futuramente na fiação e apenas uma árvore necessitava de poda no momento da avaliação (Figura 17). Dessa forma, observa-se que a arborização existente na praça não apresentava conflito significativo com a rede aérea de eletricidade ou telefonia, pois a maioria dos indivíduos estavam em locais distantes desta rede aérea.

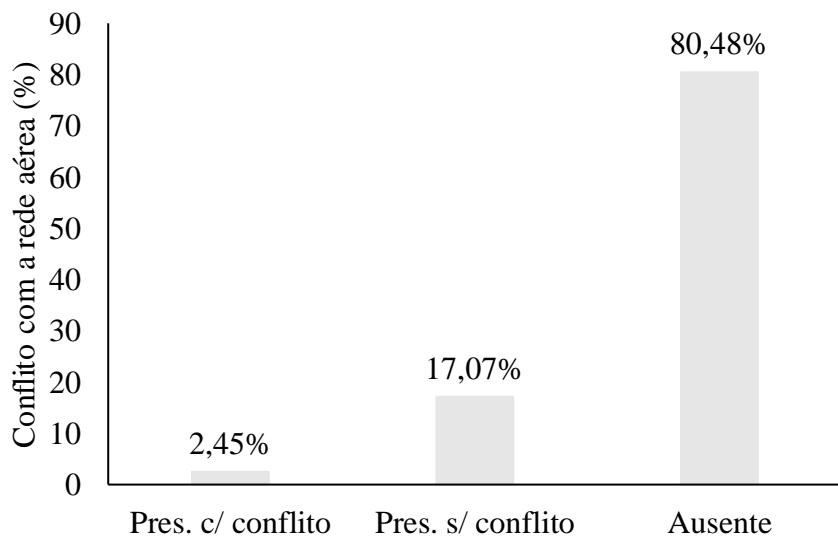


Figura 17. Frequência das classes de conflito da arborização com a rede aérea de energia elétrica ou telefonia na Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.

Foi observado que cerca de 80% da população avaliada sofreu poda leve e aproximadamente 15% sofreu poda pesada ou drástica (Figura 18). Este elevado percentual de indivíduos que sofreram algum tipo de poda é comumente observado no Brasil. Araújo et al. (2015), em Natal no Rio Grande do Norte, constataram que 67% dos indivíduos apresentavam a ocorrência de poda. Já Silva (2012) observou que 80% das árvores em Arapiraca, AL, costumam sofrer essa prática. As podas podem ser realizadas visando benefícios estéticos, mas também para evitar danos a redes aéreas de transmissão de energia e telefonia ou conflitos com construções públicas ou privadas (SILVA, 2012; FARIA et al., 2013).

A alta frequência de podas pode estar relacionada com a escolha inadequada das espécies arbóreas para o local de plantio (SILVA, 2012; FARIA et al., 2013). Além disso,

considerando que as podas realizadas na praça aparentemente não foram realizadas com as técnicas ideais, as plantas podem ficar susceptíveis a problemas fitossanitários (SCHALLENBERGER et al., 2010). Isto influí inclusive de forma adversa no aspecto paisagístico da praça. Por outro lado, a poda pode ser considerada como um trato cultural, podendo ser removidos galhos que apresentam sintomas de doenças ou que estejam mortos (SCHALLENBERGER et al., 2010). Assim, é uma prática que deve ser utilizada quando necessário, mas com os devidos cuidados.

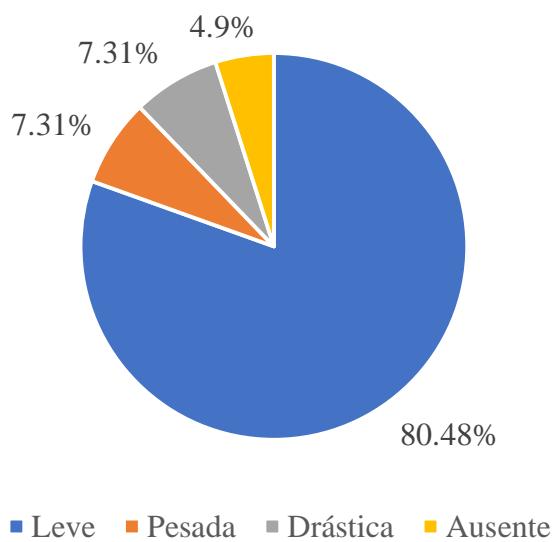


Figura 18. Frequência das classes de intensidade de poda observadas na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.

A maioria dos indivíduos foram enquadrados na classe de bom estado fitossanitário, com apenas um indivíduo sendo enquadrado na pior classe de estado fitossanitário (Figura 19). Apesar disso, não é possível indicar que a arborização da praça esteja livre do perigo de pragas e doenças, além de outras questões, até mesmo por cerca de 34% dos indivíduos terem sido classificados na classe de estado fitossanitário regular. Considerável parcela dos indivíduos apresentou problemas com pragas, doenças ou lesões mecânicas, as quais foram provenientes provavelmente de podas inadequadas e da ação de usuários da praça.

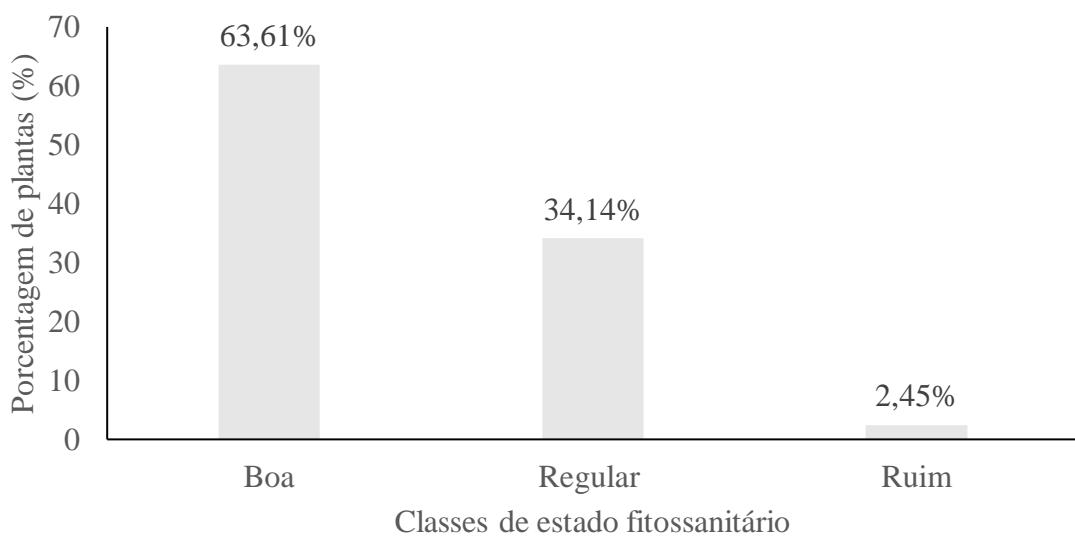


Figura 19. Frequência das classes de fitossanidade observada na arborização da Praça Leoni Ramos, Niterói, RJ, Brasil.

Destaca-se que foram observados cupins da espécie *Coptotermes gestroi* (Wasmann, 1896) e formigas-cortadeiras da espécie *Atta sexdens* (Linnaeus, 1758) (saúva-limão) sobre uma mangueira da praça. A espécie *C. gestroi* é originária do Sudeste Asiático, mas foi introduzida em vários países, podendo causar sérios danos a árvores vivas no Brasil (JANEI, 2013). Esta espécie é observada em alguns municípios do Estado do Rio de Janeiro, tendo inclusive já sido registrada em Niterói (LOPES, 2007). A espécie *A. sexdens* é comumente observada em áreas urbanas, inclusive praças públicas, onde pode causar danos (OLIVEIRA & CAMPOS-FARINHA, 2005).

Assim, o controle dos problemas fitossanitários das plantas da praça em estudo, como o ataque de microrganismos, cupins, formigas e outros insetos, se faz necessário para que não provoquem a morte de plantas, a queda de galhos e até mesmo a queda de um indivíduo inteiro, buscando evitar riscos à população que frequenta o espaço e também para a manutenção dos seus atributos paisagísticos. É necessário estabelecer um programa de controle de pragas e doenças, para que os danos sejam minimizados. Em relação aos danos físicos, é necessário que os trabalhadores que realizarem as podas sejam devidamente treinados e utilizem os equipamentos e técnicas adequados para evitar problemas para as árvores. O monitoramento das podas também é fundamental, para que não haja cortes excessivos e que a formação da copa seja realizada de maneira adequada. Além disso, é importante realizar um trabalho de educação

e orientação voltado aos usuários da praça para que não danifiquem as árvores e palmeiras. Recomenda-se inclusive a implantação de programas educativos visando o aumento da consciência ambiental, para que os moradores e usuário da praça possam desenvolver atitudes que contribuam para a preservação dos recursos naturais e da biodiversidade a partir de práticas que sejam conduzidas na praça, como a manutenção das árvores.

É importante salientar que todas as ações de manejo da arborização da Praça Leoni Ramos devem ter a sua eficiência avaliada e as condições das árvores e palmeiras devem ser monitoradas pelas autoridades responsáveis, para que o impacto positivo da arborização na qualidade ambiental seja maximizado. Além disso, cabe mencionar que as recomendações citadas no presente trabalho podem ser úteis para diversas outras áreas verdes urbanas no Brasil.

Por fim, para melhorar a qualidade do espaço, também se recomenda que sejam realizadas outras atividades voltadas à manutenção da praça, como a limpeza das áreas ao redor dos indivíduos, a manutenção das calçadas, a instalação de bancos e a criação de áreas de lazer.

### 3.4 CONCLUSÕES

A Praça Leoni Ramos apresenta a maior parte dos indivíduos adultos, de porte expressivo. Pode-se considerar que os problemas ocasionados pela arborização da praça para as ruas adjacentes e para a rede aérea de eletricidade e telefonia são pequenos. É interessante que a diversidade de espécies nativas da praça seja aumentada e que medidas sejam realizadas para minimizar os problemas fitossanitários, com o melhor planejamento da poda sendo relevante, além do controle de pragas e doenças.

Promover ainda mais a saúde e a biodiversidade da área não só enriqueceria o ecossistema local, mas também poderia reduzir a vulnerabilidade a pragas e doenças específicas. Além disso, é essencial implementar medidas preventivas e corretivas para minimizar os problemas fitossanitários. O planejamento cuidadoso da poda é essencial para garantir a saúde das árvores, a segurança dos visitantes e a integridade da infraestrutura urbana, enquanto o controle eficaz de pragas e doenças pode ajudar a preservar a vitalidade das árvores ao longo do tempo.

Portanto, promover uma arborização mais diversificada e saudável na Praça Leoni Ramos requer uma abordagem integrada que leve em conta não apenas a estética, mas também a funcionalidade e a sustentabilidade a longo prazo do ambiente urbano.

### 3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKBARI, H.; POMERANTZ, M.; TAHA, H. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. **Solar Energy**, v. 70, n. 3, p. 295-310, 2001

ALBERTINI, R.M.; ANGELIS, F.; ANGELIS NETO, R.; ANGELIS, B.L.D. **Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana 2011; 6(3): 128-148.

ALMEIDA, F.S.; VARGAS, A.B. Bases para a gestão da biodiversidade e o papel do Gestor Ambiental. **Diversidade e Gestão**, v. 1, p. 10-32, 2017.

ALMEIDA, A.R.; ZEM, L.M.; BIONDI, D. Relação observada pelos moradores da cidade de Curitiba-PR entre a fauna e árvores frutíferas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 1, p. 3-20, 2009.

ARAÚJO, L. H. B. D.; NÓBREGA, C. C. D.; SILVA, A. C. F. D.; VIEIRA, F. D. A. Análise quali-quantitativa da arborização da Praça Pedro Velho, Natal, RN. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 65-71, 2015.

BARRETO, K.L.; FERNANDES, M.F.; QUEIROZ, L.P. Flora da Bahia: Leguminosae–Centrosema (Papilionoideae: Phaseoleae). **SITIENTIBUS série Ciências Biológicas**, v. 20, p.1-23, 2020.

BICA, J.B.; GONÇALVES, C.V.; JASPER, A. Rota Ambiental: Levantamento Florístico da Vegetação Empregada Na Arborização Da Univates, Lajeado/Rs. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 4, p. 125-132, 2013.

BIONDI, D.; MULLER, E. **Espécies arbóreas invasoras no paisagismo dos parques urbanos de Curitiba, PR**. Revista Floresta, v. 43, n. 1, p. 69 – 82. Curitiba-PR, 2013.

BRITO, D. R. S.; RAABE, J.; SOUSA, W. C.; MELO, R. R.; PEDROSA, T. D. Diagnóstico da arborização das praças pública no município de Bom Jesus, Piauí. **Scientia Plena**, São Cristóvão, v. 8, n. 4(b), 2012.

BRUN, F.G.K.; LINK, D.; BRUN, E.J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.1, p.117-127, 2007.

CALLEJAS, I. J. A. et al. Índices arbóreos e suas relações com o microclima urbano. **XIV ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - 29 a 31de Outubro**. Juiz de Fora: 2012

CARVALHO, José Adenilson; NUCCI, João Carlos; VALASKI, Simone. Inventário das árvores presentes na arborização de calçadas da porção central do bairro Santa Felicidade–Curitiba/PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 126-143, 2010.

ESTRADA, M. A.; CORIOLANO, R. E.; SANTOS, N. T.; CAIXEIRO, L. R.; VARGAS, A.B.; ALMEIDA, F.S. Influência de Áreas Verdes Urbanas sobre a Mirmecofauna. **Floresta e Ambiente**, v. 21, p. 162-169, 2014.

FALCÃO, R. S., GOMES, R., PÉRES, M. Z., OLIVEIRA, J. T., & CALLEGARO, R. M. Análise quali-quantitativa da arborização de cinco praças em Jerônimo Monteiro, Espírito Santo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 2, p. 90-103, 2020.

FARIA, D.C. **Análise da arborização urbana e da percepção de seus benefícios pela população no município de Três Rios-RJ**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Gestão Ambiental) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2014. 29p.

FARIA, J. L. G.; MONTEIRO, E. A.; FISCH, S. T. V. **Arborização de vias públicas do município de Jacareí, SP**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, SP, v.2, n.4, p. 20-33, 2007.

FARIA, D.C.; DUARTE, J.M.A.; PINTO, D.M.; ALMEIDA, F.S. arborização urbana no município de Três Rios-RJ: espécies utilizadas e a percepção de seus benefícios pela população. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.8, n.2, p58-67, 2013.

FERREIRA, C.F.A.; SOUZA, A.C.R. **Levantamento das espécies da família Arecaceae na arborização urbana do município de Porto Velho, Rondônia**. 2017. Disponível em: <http://repositorio.saolucas.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2168/Camila%20Fernandes%20Alves%20Ferreira%20-%20Levantamento%20das%20esp%C3%A9cies%20da%20fam%C3%A9lia%20Arecaceae%20na%20arboriza%C3%A7%C3%A3o%20urbana%20do%20munic%C3%ADpio%20de%20Porto%20Velho,%20Rond%C3%A3o%20B4nia.pdf?sequence=1> Acesso em: 24 mar. 2023.

FLORIANO, E. P. **Fitossociologia Florestal**. São Gabriel: UNIPAMPA, 2009.142p.

FONSECA, A.P.M.; XAVIER, M.V.B.; PASTORELLO, C.E.S.A.P.; AGUIAR, R.M.A.S. Arborização da Praça Doutor João Alves, Montes Claros, Minas Gerais. **REVSBAU**, Curitiba –PR, v.17, n.4, p. 138-150, 2022.

FREITAS, W.K.; PINHEIRO, M.A.S.; ABRAHÃO, L.L.F. Análise da arborização de quatro praças no bairro da Tijuca, RJ, Brasil. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p. 23-31, 2015.

GAMA, R. C.; APARICIO, W. C. S.; ESTIGARRIBIA, F.; GALVÃO, F. G.; FIGUEREDO, K. C. E. S. **Distribuição espacial da família fabaceae na universidade federal do amapa**. VI SIMCBIO Biodiversidade e Água desafios e cooperação 2013.

GILL, S. E.; HANDLEY, J. F.; ENNOS, A. R.; PAULEIT, S. Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. *Built Environment*, v. 33, n. 1, p. 115-133, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/niteroi.html> Acessado em: 20 mar. 2023.

JANEI, V. *Coptotermes gestroi* (Isoptera: Rhinotermitidae): dinâmica de colônias inteiras, necessidades hídricas e alocação de castas entre diferentes fontes alimentares. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 119p., 2013.

KURIHARA, D. L.; IMAÑA-ENCINAS, J.; PAULA, J. D. **Levantamento da arborização do campus da Universidade de Brasília Cerne**, Lavras, v. 11, n. 2, p. 127-136, 2005.

LINDENMAIER, D. S.; SANTOS, N. O. **Arborização Urbana das Praças de Cachoeira do Sul-RS-Brasil: Fitogeografia, Diversidade e Índice de Áreas Verdes**. Pesquisas Botânica, n. 59, p. 307-320. São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2008.

LOPES, R.S. **Patogenicidade de *Paecilomyces farinosus* sobre *Coptotermes gestroi* e parâmetros biológicos**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos, Universidade Federal de Pernambuco, 55p., 2007.

MAZIOLI, B. C. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros da cidade de Cachoeiro do Itapemirim, ES**. 2012. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012. Disponível em:<[http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/www.florestaemadeira.ufes.br/files/TCC\\_Bruno%20%Collodetti%20Mazioli.pdf](http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/www.florestaemadeira.ufes.br/files/TCC_Bruno%20%Collodetti%20Mazioli.pdf)>. Acesso em: 18 Out. 2022.

MENEGUESSO, M.V. **Urbanização e injustiça ambiental: modernização (fracassada) do centro de Niterói a partir de uma perspectiva geográfica histórica**. 2022. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

MERCANTE, M. A. **A vegetação urbana: diretrizes preliminares para uma proposta metodológica**. Encontro Nacional de Estudos Sobre o Meio Ambiente, Londrina, v. 3, p. 51-59, 1991.

MORAES, I.C.M. **Arborização urbana no município de Três Rios, RJ.** Monografia (bacharelado em Gestão Ambiental) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios. 2019. 68p.

MORIGI, J.B.; BOVO, M.C. **A qualidade do ambiente urbano:** Uma breve reflexão sobre a ocorrência de espécies frutíferas na arborização das vias públicas do centro urbano de Mamborê (PR). Anais... SEURB-II Simpósio de Estudos Urbanos: A dinâmica das cidades e a produção do espaço, 2013.

MOTTER, N.; MÜLLER, N.G. Diagnóstico da arborização urbana no município de Tuparendi-RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 4, p. 27-3, 2012.

NOBRE, R.V.L. **Análise fitossanitária e espacial da vegetação arbórea da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.** 2021. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e biotecnologia aplicada, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

OLIVEIRA, A. S.; SANCHES, L.; MUSIS, C. R.; NOGUEIRA, M. C. D. J. A. Benefícios da arborização em praças urbanas-o caso de Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 9, n. 9, p. 1900-1915, 2013.

OLIVEIRA JÚNIOR, F. V. L.; NASCIMENTO, C. M.; FERREIRA, E. S.; SOARES, K. A.; BEZERRA, L. F. L.; OLIVEIRA, C. E. A.; SILVA, P. R. A.; CUNHA, M. L. Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização de uma praça pública e de um mirante no município de Icapuí-CE. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.8, p.58645–58653, 2020.

OLIVEIRA, M.F.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.1, p.33–39, 2005.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas:** planejamento para a qualidade de vida. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 177 p.

PMN – Prefeitura Municipal de Niterói. **Elaboração de Projeto Básico, Executivo e Estudos Multidisciplinares, para a implantação do Parque Orla Piratininga.** Inventário Florístico. Kanaloa Meio Ambiente Ltda. 93p. 2018.

RABELO, L. K.; PIRES, E. C.; BAUMANN, S. S. R. T.; BRÍGIDA, C. A. S.; SILVA, J. B. S.; LIMA, P. S.; MAESTRI, M. P.; AQUINO, M. G. C. Espécies frutíferas na arborização urbana

do município de Santarém, Pará. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.3, p.335-341, 2019.

REDIN, C. G.; VOGEL, C.; TROJAHN, C. D. P.; GRACIOLI, C. R.; LONGHI, S. J. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 3, p. 149-164, 2010.

REFLORA. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 22 Out. 2022.

REZENDE, V. D., DIANESE, J. C. **Aspectos taxonômicos de uredinales infetando leguminosas utilizadas na arborização urbana do distrito federal**. Fitopatologia Brasileira, v. 27, n. 4, p. 361-371, 2002.

SANCHES, P.M.; COSTA, J.A.; SILVA FILHO D.F. Análise comparativa dos planos diretores de arborização enquanto instrumento de planejamento e gestão. **REVSBAU**, v.3, n.4, p.53-74, 2008.

SANTO, J.C.E.; REIS, J.C.; NASCIMENTO, A.P.B. Composição Florística da Praça Visconde de Souza Fontes, Mooca, São Paulo, SP. **Cidades Verdes**, v.9, n. 24, p.18-28, 2021.

SANTOS, A.C.B.; SILVA, M.A.P.; SOUZA, R.K.D. **Levantamento florístico das espécies utilizadas na arborização de praças no município de Crato, CE**. Caderno de Cultura e Ciência, Crato, v.10, n.1, p.13-18. 2011.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: Ambiente x vegetação**. 1.ed. Porto Alegre: Pallotti, 2001. 135 p.

SCHALLENBERGER, L. S.; ARAUJO, A. D.; ARAUJO, M. D.; DEINER, L. J.; MACHADO, G. D. O. Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do Município de Irati-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 2, p. 105-123, 2010.

SILVA, S.T.; SANTOS, R.F.M. A interceptação das águas pluviais através da arborização urbana. **INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation**, v. 6, p. 191-206, 2018.

SILVA, A. G. **Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri-MG, pelo método do quadro sintético**. 2000. 150f. 2000. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SILVA, K. B., ALVES, E. U., MATOS, V. P., & BRUNO, R. D. L. A. (2012). **Caracterização morfológica de frutos, sementes e fases da germinação de Pachira aquatica Aubl.(Bombacaceae).** *Semina: Ciências Agrárias*, 33(3), 891-898.

SILVA, R. N. Caracterização e análise quali-quantitativa da arborização em praças da área central da cidade de Arapiraca, AL. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 2, p. 102-115, 2012.

SILVA, W. L. S.; GURGEL, E. S. C.; SANTOS, J. U. M.; SILVA, M. F. **Inventário e distribuição geográfica de leguminosae no arquipélago de Marajó, PA, Brasil.** Hoehnea 40 (4): 627-647, 1 tab., 2 fig, 2013.

SOARES, A.C.S.; SANTOS, J.C.; AMARAL, S.S.; CRUZ, T.V.R.; COSTA NETO, W.V.; PEREIRA, A.R.S.; ALMEIDA, S.S.M.S.; CANTUÁRIA, P.C.; SILVA, B.M.S. Hemiparasitos e suas relações com a arborização urbana no Município de Macapá, Amapá, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e485101321240-e485101321240, 2021.

SOUZA, L. M., FIGUEREDO, M. F., & BRAGA, P. E. T. . **Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana do Distrito de Rafael Arruda, Sobral, CE.** *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 8(3), 118-129, 2013.

WFO Plant List - World Flora Online Plant List. Disponível em: <https://wfoplantlist.org/plant-list> Acessado em: 20 mar. 2023.

## **CONCLUSÕES GERAIS**

A arborização urbana das áreas estudadas do município de Niterói é composta por um número expressivo de espécies. Contudo, observa-se a predominância de algumas espécies, que são expressivamente mais abundantes que as demais. Também constatou-se que a maioria das espécies não são nativas do bioma Mata Atlântica, sendo necessário substituir gradativamente as espécies exóticas por nativas.

Apesar da maioria dos indivíduos apresentar bom estado fitossanitário, recomenda-se o monitoramento e a realização dos devidos tratos culturais. Além disso, é necessário planejar as podas de forma adequada.