

UFRRJ

**INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS**

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

MONOGRAFIA

**AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DOS COMPONENTES DA ARBORIZAÇÃO
URBANA DO BAIRRO DE PIRATININGA – NITERÓI -RJ**

EMMANOEL SOARES BEZERRA RIBEIRO

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DOS COMPONENTES DA ARBORIZAÇÃO
URBANA DO BAIRRO DE PIRATININGA – NITERÓI/RJ

EMMANOEL SOARES BEZERRA RIBEIRO

Sob a Orientação do Professor
Jarbas Marçal

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Arborização Urbana**, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana, área de concentração em Engenharia Florestal

Seropédica, RJ
Abril de 2023

Sa

Soares Bezerra Ribeiro, Emmanoel, 1990-
Avaliação quali- quantitativa dos componentes da
arborização urbana do bairro de Piratininga - Niterói
RJ / Emmanoel Soares Bezerra Ribeiro. - Niterói, 2023.
49 f.

Orientador: Jarbas Marçal de Queiroz . Trabalho
de conclusão de curso(Graduação). -- Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro, Pós Graduação de
Arborização Urbana - PGAU, 2023.

1. Arborização Urbana. 2. Gestão Pública. 3.
Levantamento Florístico. 4. Planejamento Urbano. I.
Marçal de Queiroz , Jarbas , 1968-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós
Graduação de Arborização Urbana - PGAU III. Título.

III



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**



TERMO Nº 610 / 2023 - PPGCAF (12.28.01.00.00.00.27)

Nº do Protocolo: 23083.034490/2023-75

Seropédica-RJ, 29 de maio de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTAS

DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

Termo de aprovação da defesa de Monografia de: EMMANOEL SOARES
BEZERRA RIBEIRO

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Arborização Urbana, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (Lato sensu) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MONOGRAFIA APROVADA EM 05/04/2023

(Assinado digitalmente em 29/05/2023 20:48)

JARBAS MARCAL DE QUEIROZ
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
PPGCAF (12.28.01.00.00.00.27)
Matrícula: 1356331

(Assinado digitalmente em 30/05/2023 11:53)

MARCELO DA COSTA SOUZA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
JB (12.28.01.00.00.45)
Matrícula: 1855169

(Assinado digitalmente em 29/05/2023 22:34)

RODOLFO CESAR REAL DE ABREU
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptCAmb (12.28.01.00.00.00.29)
Matrícula: 3155350

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **610**, ano: **2023**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **29/05/2023** e o código de verificação: **f4e8535eac**

RESUMO

As árvores urbanas constituem um papel importante na manutenção ambiente urbano fornecendo serviços ambientais diversos tanto para a população, quanto para a conservação das espécies locais. Frente as diversas vantagens relacionadas a arborização, ainda é possível identificar comportamentos dentro da área urbana que vão contra a coexistência do mobiliário urbano e a arborização. Dentre esses conflitos os mais comuns são o dano ao calçamento, conflito com a fiação aérea e injúrias na estrutura das árvores. Utilizando uma metodologia de censo florístico realizado dentro da área urbana é possível avaliar de forma geral a situação da arborização e a identificar se a interação da população é conflituosa ou não, nortear as atividades de manutenção da gestão pública e identificar árvores em situações de risco de queda. Para este trabalho foi utilizado a ferramenta municipal de geo-informação Civitas-Niterói, que contém a camada Arboribus Niterói destinada a arborização urbana da cidade, abrangendo informações obtidas através da realização de visitas técnicas *in loco*, para a avaliação do estado da guilda arbórea do bairro Piratininga, onde foram baixados do banco de dados um total de 5.585 (cinco mil quinhentos e oitenta e cinco), onde foram separados os elementos arbóreos com estatura acima de 3m, chegando a um quantitativo de 4.490 (quatro mil quatrocentos e noventa) árvores. Dentro desse quantitativo foram avaliados quanto a sua origem (nativa ou exótica), espécies que compõem o patrimônio arbóreo, o estado fitossanitário e os conflitos apresentados, de forma que fosse possível avaliar a condição geral da arborização do bairro. Foram identificadas 132 (cento e trinta e duas) espécies divididas em 39 (trinta e nove) famílias distintas, tendo as quatro espécies mais frequentes o Coqueiro (*Cocos nucifera*) com 606 indivíduos, Amendoeira/Chapéu-de-Sol/Sete-Copas (*Terminalia catappa*) 374 indivíduos Areca Bambu (*Dyopsis lutescens*) 257 indivíduos e Flamboyant (*Delonix regia*), com 254 exemplares. Em relação a origem dos elementos arbóreos foram identificados 3416 (três mil quatrocentos e dezesseis) foram classificadas como exóticas, enquanto 931 (novecentos e trinta e um) espécies nativas e 143 (cento e quarenta e três) não puderam ser adequadamente identificados. As espécies nativas ainda foram classificadas pelo bioma pertencente, onde 28 (vinte e oito) espécies pertencem ao bioma Amazônia (AM), 27 (vinte e sete) espécies ao bioma Caatinga (CA), 36 (trinta e seis) espécies do Cerrado (CE), o bioma apresentou Mata Atlântica (MA) com 49 (quarenta e nove) espécies, Pampa (PA) com 18 espécies e Pantanal (PT) com 12 espécies identificados. Quanto ao seu estado fitossanitário foram identificados um total de 3.945 (três mil novecentos e quarenta e cinco) árvores classificadas como bom, 407 (quatrocentos e sete) árvores classificadas como regular, 89 (oitenta e nove) elementos arbóreos classificadas como ruim e 49 (quarenta e nove) classificadas como morto. Através de buscas textuais foram identificados 132 elementos arbóreos de 98 espécies diferentes, em conflito com a fiação aérea, 360 elementos arbóreos de 43 espécies em conflito com o calçamento público e em relação as injúrias físicas, 529 apresentavam características em sua estrutura. Destes indivíduos apresentando injúrias, somente 19 indivíduos (3,59%) apresentavam sinais de injúria veicular e 12 indivíduos (2,27%) apresentavam características de injúria criminosa. Em sua maioria, 498 indivíduos correspondendo a 94,14% que apresentaram sinais de injúrias, não tiveram sua origem identificável. O sistema Arboribus apresentou eficiência na gestão esperada disponibilizando as informações necessárias, sendo possível a percepção na mudança da composição do patrimônio arbóreo do bairro em questão.

Palavras Chave: Área verde urbana, planejamento urbano, gestão urbana, levantamento florístico.

ABSTRACT

Urban trees play an important role in maintaining the urban environment, providing diverse environmental services for both the population and the conservation of local species. Faced with the various advantages related to afforestation, it is still possible to identify behaviors within the urban area that go against the coexistence of urban furniture and afforestation. Among these conflicts, the most common are damage to the pavement, conflict with overhead wiring and injuries to the structure of trees. Using a floristic census methodology carried out within the urban area, it is possible to assess the situation of afforestation in general and to identify whether the interaction of the population is conflicting or not, to guide the maintenance activities of public management and to identify trees in situations of risk of fall. For this work, the municipal geo-information tool Civitas-Niterói was used, which contains the Arboribus layer intended for the urban afforestation of the city, covering information obtained through technical visits in loco for evaluation and decision-making related to technical management and tree history. The Arboribus Niterói was used to assess the state of the tree guild in the Piratininga neighborhood, where a total of 5,585 (five thousand five hundred and eighty-five) were downloaded from the database, where the tree elements with height above 3m were separated, reaching a quantity of 4,490 (four thousand four hundred and ninety) trees. Within this quantity, their origin (native or exotic), species that make up the arboreal heritage, the phytosanitary status and the conflicts presented were evaluated, so that it was possible to assess the general condition of the neighborhood's afforestation. A total of 132 (one hundred and thirty-two) species divided into 39 (thirty-nine) distinct families were identified, with the four most frequent species being the Coconut tree (*Cocos nucifera*) with 606 individuals, Almond tree (*Terminalia catappa*) 374 individuals, Areca Bamboo (*Dysoxylum lutescens*) 257 individuals and Flamboyant (*Delonix regia*), with 254 specimens. Regarding the origin of the arboreal elements, 3416 (three thousand four hundred and sixteen) were classified as exotic, while 931 (nine hundred and thirty-one) native species and 143 (one hundred and forty-three) could not be properly identified. Native species were also classified by the biome they belong to, where 28 (twenty-eight) species belong to the Amazon biome (AM), 27 (twenty-seven) species to the Caatinga biome (CA), 36 (thirty-six) species to the Cerrado (CE), the biome presented Atlantic Forest (MA) with 49 (forty-nine) species, Pampa (PA) with 18 species and Pantanal (PT) with 12 identified species. As for their phytosanitary status, a total of 3,945 (three thousand nine hundred and forty-five) trees classified as good, 407 (four hundred and seven) trees classified as regular, 89 (eighty-nine) tree elements classified as poor and 49 (forty-nine) classified as dead. Through textual searches, 132 tree elements of 98 different species were identified, in conflict with overhead wiring, 360 tree elements of 43 species in conflict with public pavement and in relation to physical injuries, 529 had characteristics in their structure. Of these individuals presenting injuries, only 19 individuals (3.59%) showed signs of vehicular injury and 12 individuals (2.27%) showed characteristics of criminal injury. For the most part, 498 individuals, corresponding to 94.14% who showed signs of injuries, had no identifiable origin. The Arboribus system presented efficiency in the expected management, providing the necessary information, making it possible to perceive the change in the composition of the arboreal heritage of the neighborhood in question.

Keywords: Urban green area, urban planning, urban management, floristic survey.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Espécies mais abundantes encontradas durante a fase de levantamento de dados.....	19
Tabela 02 – Lista das espécies com baixa potencialidade no fornecimento de conforto térmico e escoamento pluvial no meio urbano.....	30
Tabela 03 – Lista das espécies encontradas com maior frequência em conflito com a fiação aérea	33
Tabela 04 – Espécies mais frequentes em situações conflituosas com o calçamento público	37
Tabela 05 – Quantitativo de elementos arbóreos apresentando injúrias físicas em suas estruturas	40
Tabela 06 – Quantitativo de elementos arbóreos em relação ao estado fitossanitário.	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Espécies mais abundantes encontradas durante a fase de levantamento de dados.....	24
Gráfico 02 – Segundo grupo de espécies mais abundantes durante a fase de levantamento.....	24
Gráfico 03 – Terceiro grupo de espécies mais abundantes durante a fase de levantamento...	26
Gráfico 04 –Quantitativo geral de espécies classificadas quanto a origem	27
Gráfico 05 – Representação visual dos valores que constituem as espécies nativas encontradas.....	28
Gráfico 06 – Espécies mais frequentes em situações de conflito com a fiação aérea.....	35
Gráfico 07 – Segundo grupo de espécies mais frequentes em situações de conflito com a fiação aérea.....	36
Gráfico 08 – Espécies identificadas em situação conflituosa com o calçamento público.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Extensão do território do município de Niterói e suas regiões administrativas.....	12
Figura 02 - Delimitação do bairro de Piratininga – Niterói – RJ.....	13
Figura 03 - Captura de tela na área de navegação do SIGEO-Civitas, tendo como mapa base imagem de satélite e a camada Arboribus selecionado.....	15
Figura 04 - Equipe técnica do Arboribus Niterói realizando os levantamentos das informações de campo que alimentaram o banco de dados do sistema de gestão da arborização urbana municipal.....	16
Figura 05 - Árvores catalogadas pelo projeto Arboribus Niterói pertencentes ao bairro Piratininga.....	17
Figura 06 - Registro fotográfico de um elemento arbóreo da espécie Aderne (<i>A graveolens</i>) em local inadequado, em proximidade excessiva ao muro.....	25
Figura 07 - Jasmim Manga (<i>P. rubra</i>) em via pública. Espécie empregada em paisagismo.....	29
Figura 08 - Espécies arbustivas de pequeno porte ocupando lugares passivas de adaptação para espécies de grande porte.....	29
Figura 09 - Coqueiro (<i>C. nucifera</i>) e Areca-Bambu (<i>D. lutescens</i>) utilizadas em arborização viária. Espécie de baixo potencial nos serviços ambientais e ainda passíveis de risco de acidentes, como queda de frutos.....	32
Figura 10 - Flamboyant (<i>D. regia</i>) de grande porte apresentando sua copa, floração e frutificação em contato com a rede aérea de abastecimento.....	36
Figura 11 - Figueira-Chorão (<i>F. benjamina</i>) em proximidade ao muro da residência adjacente, apresentando raízes danificando o calçamento e gerando transtornos aos moradores da área próxima.....	39
Figura 12 - Amendoeira (<i>T. catappa</i>) em calçamento público apresentando furos feitos por broca em sentido ao sistema radicular. Prática realizada para envenenamento do elemento arbóreo e categorizada como injúria criminosa	41

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. ARBORIZAÇÃO URBANA	11
1.2. ARBORIZAÇÃO ADEQUADA X INADEQUADA.....	12
1.3. NITERÓI.....	13
1.4. ARBORIBUS - NITERÓI.....	16
2. OBJETIVOS	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
4.1. ESPÉCIES.....	20
4.2. ORIGEM (Nativas/Exótica).....	29
4.3. CONFLITOS.....	35
4.4. ESTADO FITOSSANITÁRIO	43
5. CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	48

1. INTRODUÇÃO

1.1. ARBORIZAÇÃO URBANA

Desde o início da civilização urbana, há um histórico da presença de vegetação na conformação de sua paisagem, ainda que de forma seletiva, estando presente apenas nos jardins dos mais ricos da população. Com a evolução da sociedade e o grande crescimento desordenado na demografia durante a Revolução Industrial na Europa, surgiu uma preocupação com o bem-estar da população que sofria com o desmatamento das florestas nativas e o excesso de poluentes. Assim, nasceu a necessidade da introdução da vegetação arbórea no meio urbano como medida para mitigar os efeitos negativos trazidos pela industrialização das cidades. Os mais ricos abriram seus jardins particulares para a população em geral, formando os primeiros parques públicos e dando início à inserção de uma estrutura verde em ambientes urbanos visando a melhoria na qualidade de vida. (LIMA et. al, 1994).

As cidades foram moldadas ao longo dos tempos, de acordo com as necessidades imbuídas ao período vivido. Muitas vezes, foram expandidas de forma desgovernada, ocupando áreas onde existia mata nativa, canalizando rios, aterrando terrenos e compactando/impermeabilizando o solo. Isso alterou a fisionomia ambiental do local, gerando mudanças significativas tanto no interior das áreas urbanas quanto nas áreas naturais ao seu entorno. Essas alterações levaram a um panorama de desequilíbrio natural onde eventos climáticos, nos mais diversos níveis, acarretam em situações de crise nas áreas urbanas. As mais comuns estão relacionadas à temperatura/umidade local, formações de ventos e tempestades severas, além do excesso no volume de chuvas, o que leva a deslizamentos e enchentes.

A definição atual de arborização urbana e/ou floresta urbana compreende toda a cobertura vegetal de porte arbóreo existente em áreas urbanas, podendo estar em áreas públicas protegidas ou não de uso coletivo, áreas particulares e compondo as margens do sistema viário. (EMBRAPA 2002). A importância da definição do que compreende este componente da área urbana é de suma importância para se delegar aos órgãos e responsáveis competentes a gestão dessa infraestrutura, seja total ou parcial, de acordo com a esfera governamental.

Com o passar dos anos, as informações e estudos em relação à arborização urbana, dando destaque aos países do hemisfério norte e seu grande investimento em pesquisas, têm destacado a importância deste componente urbano, ressaltando a necessidade de investimento e planejamento neste setor. Tamaña importância levou ao surgimento de instituições independentes, sendo notáveis e imprescindíveis suas contribuições para o meio acadêmico e técnico, reformulando e trazendo à luz informações em relação ao comportamento das árvores em meios urbanos e seus efeitos nas cidades, manejos e metodologias práticas para sua manutenção, bioengenharia e tecnologia voltadas para silvicultura e arboricultura, além de normatização de ações relacionadas ao tema. Dentre essas organizações, destacamos a ISA (International Society of Arboriculture), tendo sua sede nos Estados Unidos e sendo referência devido a suas contribuições para a comunidade mundial de arboricultores. No Brasil, temos a SBAU (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), que é um capítulo da ISA, de forma a alcançar todas as regiões do país e estimular e disseminar o conhecimento sobre arboricultura e silvicultura urbana, por meio de congressos, workshops, cursos, publicações em revistas científicas/técnicas e ainda com o Campeonato Brasileiro e Internacional de Escalada em Árvores.

Diante das indubitáveis vantagens e características que a arborização exerce sobre o ambiente urbano, torna-se necessário interpretar o patrimônio arbóreo como tendo igual importância em relação às demais infraestruturas de uma cidade, como a malha viária, a

drenagem e as redes elétricas. O meio urbano moderno tornou-se pouco voltado ao bem-estar da população, saturado de áreas impermeáveis, poluição e redes de distribuição (RGE, 2000). Em resposta ao novo panorama urbano desequilibrado e desconfortável, tornam-se necessárias medidas que envolvam ações públicas e participação da sociedade civil. Com interesse em um ambiente sustentável e em qualidade de vida, medidas públicas são fundamentais dentro de um plano de gestão eficiente, que pode diferir em complexidade e qualidade de acordo com o porte do município e o poder aquisitivo de sua população. Essas medidas atuam comumente na manutenção e fiscalização das áreas verdes públicas, bem como na aplicação de ações mitigatórias em situações que condizem com a fiscalização (STENICO et al., 2019). Paralelamente às atividades do poder público, que possui o poder de executar os manejos da arborização urbana ou é responsável por licenciar a ação de particulares na execução, a arborização urbana sofre ações diretas das concessionárias de energia elétrica, que realizam manejos em suas copas, muitas vezes descaracterizando seus aspectos arquitetônicos naturais e gerando situações de risco de falhas em suas estruturas.

Dentro dos planos de gestão, é aconselhável a existência de documentos e normativas que norteiem as atividades e tracem metas de atividades, ainda que em esferas municipais. Alguns desses documentos são o Plano Municipal de Arborização Urbana e o Plano Diretor de Arborização Urbana. Dentro desses documentos, tidos como base de uma boa gestão, a execução de um Censo Arbóreo ou ainda um Inventário Arbóreo é fundamental para um conhecimento básico do patrimônio arbóreo de um município. Trabalhos de cunho censitário são essenciais para a identificação das necessidades do patrimônio, incluindo a identificação e classificação de situações de risco, o planejamento dos manejos, a caracterização paisagística e os locais passíveis de futuros plantios, a fim de evitar situações conflituosas com o meio urbano, seguindo a premissa de selecionar a árvore certa para o local certo.

1.2. ARBORIZAÇÃO ADEQUADA X INADEQUADA

Devido à escassez de estudos técnicos e à falta de percepção da importância da arborização na manutenção da qualidade da área urbana, alguns pontos eram imperceptíveis ou ainda negligenciados por parte dos antigos gestores públicos. Essa falta de estudos técnicos, aliada ao crescimento desgovernado das áreas urbanas, gerou situações desarmoniosas e até conflituosas com o meio urbano, devido tanto à falta de planejamento das áreas verdes quanto de seus componentes. É comum encontrar situações conflituosas com as estruturas urbanas, sendo a mais frequente o conflito com a rede elétrica aérea e o calçamento. Esses conflitos tendem a ser originados tanto pela escolha inadequada da espécie arbórea quanto pela escolha do local de plantio, onde a falta de conhecimento ou planejamento pode gerar consequências substanciais para o entorno, como gastos financeiros, acidentes e transtornos para a população local.

Essas interações negativas geram constantes interrupções no abastecimento da rede elétrica devido à interferência das copas das árvores, danos ao calçamento, dificultando o trânsito de pedestres e ainda criando cenários de acidentes por quedas de árvores, danos às fundações e entupimento de tubulações de residências próximas. Todos esses conflitos são consequências da falta de planejamento. Essas situações conflituosas criam cenários de desgosto e não aceitação por parte da população em relação à arborização urbana, onde nestas situações, há uma forte inclinação por parte da população em optar pela remoção da árvore e fechamento do canteiro. Esse fenômeno de rejeição por parte da população, na maioria das vezes, está embasado em experiências negativas anteriores.

Atualmente, a arborização urbana encontra-se sob uma perspectiva mais técnica, visando a sustentabilidade e uma boa coexistência entre o meio urbano e a arborização. Assim, a partir de observações e estudos técnicos, novos parâmetros foram estabelecidos, tanto para o local onde ocorrerá o plantio do elemento arbóreo, quanto para as características que a árvore deve apresentar. Fatores como espaçamento entre as árvores e outras estruturas urbanas, presença ou ausência de redes elétricas ou tubulações próximas, dimensões do calçamento e dos canteiros tornaram-se aspectos-chave para a viabilidade do plantio e seleção das espécies arbóreas mais adequadas para um plantio técnico e adequado, dando início ao pensamento de “a árvore certa plantada no lugar certo”(OSAKO, TAKENACA & SILVA; 2016). Características morfológicas e fisiológicas do elemento arbóreo também foram avaliadas e consideradas adequadas para o meio urbano, tais como o tamanho das folhas e folíolos, tamanho dos frutos, tipo de enraizamento, ausência de espinhos, toxicidade e porte final das árvores; todas essas características são fundamentais para serem consideradas na fase de planejamento.

Assim, os estudos técnicos, manuais de arborização urbana e planos diretores estabelecem normas e diretrizes visando o planejamento adequado, onde a boa relação entre os elementos arbóreos e o meio urbano é essencial. Isso garante um norteamento na execução da implementação da arborização urbana e uma significativa diminuição de situações conflituosas. Características da área no entorno, metodologias de plantio e podas técnicas, destinação do espaço-árvore, seleção e descrição de espécies arbóreas que elencarão a guilda arbórea do município são algumas das informações-chave necessárias para que se eleja a árvore certa no local certo.

1.3. NITERÓI

Fundada em 1573 por Araribóia, quando recebeu o nome de São Lourenço dos Índios, deu início ao primeiro povoamento, mais tarde, em 1817, foi elevada ao posto de Vila. A área de São Domingos, onde D. João VI se hospedava, não comportava mais os novos prédios e construções, então a sede foi transferida para a Praia Grande, atualmente localizada no Centro da cidade, na Praça do Rink. Em 1819, foi renomeada para Vila Real da Praia Grande e, somente em 1834, elevou-se ao posto de cidade, sendo renomeada como Niterói (que significa "águas escondidas" em tupi-guarani), tornando-se a capital da Província do Rio de Janeiro. Esse status foi mantido até 1974, quando a lei complementar n°20/74 entrou em vigor, efetivando a fusão dos Estados da Guanabara e Rio de Janeiro, retirando o posto de capital da cidade de Niterói (Prefeitura Municipal de Niterói, 2021).

A cidade abrange uma área de 192,4 km², contando com uma população de 487.562 habitantes, conforme os dados do IBGE de 2010. Além disso, possui uma densidade demográfica de 3.640,80 hab/km², segundo informações da Prefeitura Municipal de Niterói (2021). A cidade é composta por 52 bairros e está dividida em 5 regiões administrativas distintas: Praias da Baía, Região Norte, Pendotiba, Região Leste e Região Oceânica, conforme na figura 01 abaixo.

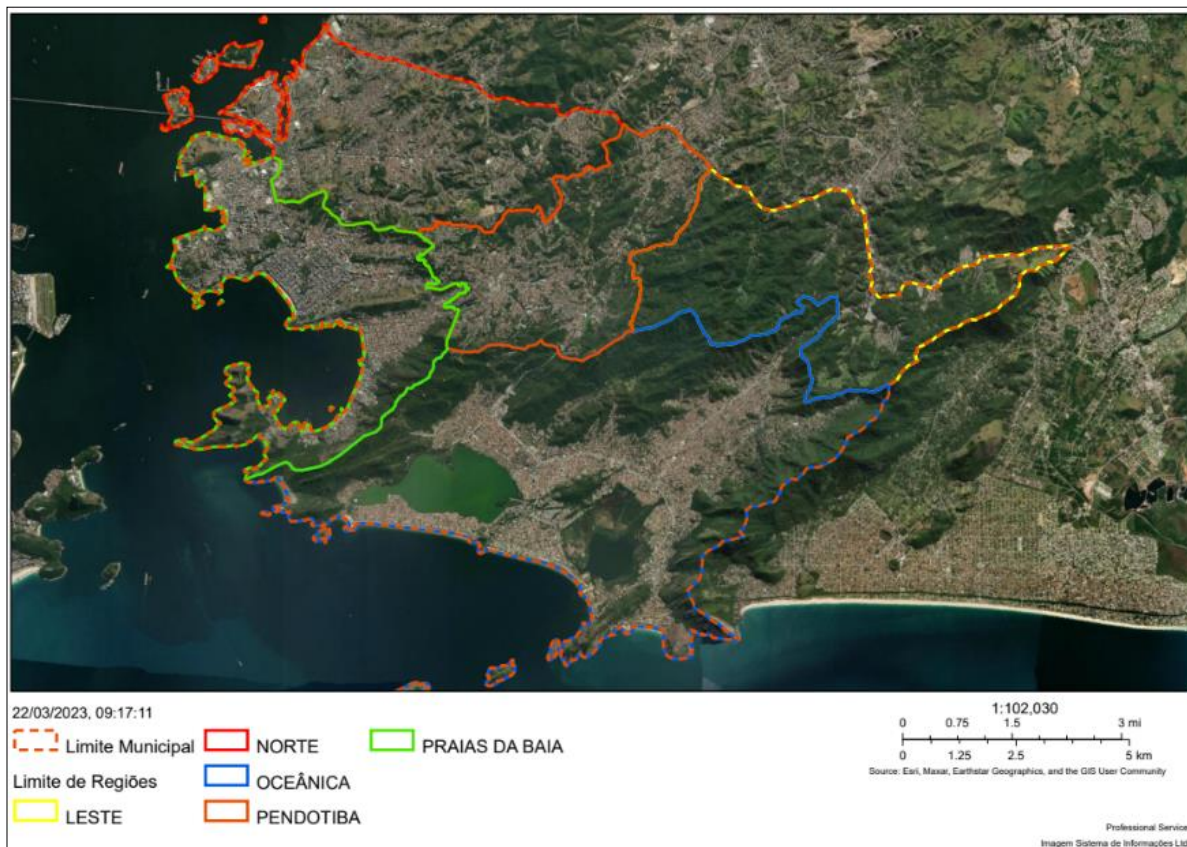


Figura 01: Extensão do território do município de Niterói e suas regiões administrativas

Fonte: Geoportail CIVITAS – Niterói – acesso em: março/2023

Cada uma dessas regiões administrativas possui características distintas, sendo que a região das Praias da Baía apresenta uma maior pressão urbanística, abrangendo o Centro da cidade, a zona portuária, e outras concentrações de comércio e edifícios. As demais regiões são caracterizadas pela presença de áreas residenciais e um comércio menos expressivo. É importante ressaltar que há diferenças significativas entre as três regiões em relação à presença de vegetação urbana, reservas municipais e estaduais, e áreas de vegetação nativa.

Em gestões passadas, as atividades relacionadas à arborização urbana eram divididas entre duas secretarias municipais: a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SMARHS), responsável por solicitações, avaliações, emissões de laudos e autorizações, e a Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos (SECONSER), responsável pela execução operacional das atividades de podas, supressões e reparos de calçamento. Em 2017, foi assinado o Decreto nº 1264/2017, que promoveu o remanejamento das competências das atividades relacionadas ao patrimônio arbóreo viário da cidade. A partir de então todas as atividades a foram designadas para a SECONSER de forma integral, sendo ela a responsável pelas atividades operacionais (podas, supressões, plantios e reparos de calçamento), emissões de laudos e autorização de supressão.

O bairro de Piratininga é majoritariamente residencial, com uma pequena parcela de área comercial concentrada nas margens das principais vias do bairro, como a Estrada Francisco da Cruz Nunes, a Avenida Raul de Oliveira Rodrigues e a Avenida Almirante Tamandaré. Recentemente, o bairro tem recebido ações de reurbanização de algumas vias, como a

implementação de pavimentação, calçamentos e instalação de redes de drenagem, esgoto e substituição da rede elétrica aérea.

O bairro possui uma área de ambiente natural preservado nas margens da Lagoa de Piratininga, onde se encontra um pequeno ecótono de mata ciliar e vegetação de mangue preservada, além de uma área de restinga localizada entre a Lagoa de Piratininga e as Praias de Piratininga. Devido a essas características ambientais distintas, o bairro pode ser dividido em três áreas distintas: Área Urbana, Área de Vegetação Nativa e Área de Pressão da Restinga.



Figura 02: Delimitação em azul do bairro de Piratininga – Niterói - RJ

Fonte: Geoportal CIVITAS – Niterói – acesso em: março/2023

A área de maior pressão urbana apresenta características comuns de cidades, como maior espaçamento entre os elementos arbóreos, maior presença de espécies já consagradas em projetos de arborização urbana e poucos indivíduos de grande porte (>9m), o que torna o ambiente mais suscetível a variações de temperatura e aumento da sensação térmica. A área mais próxima das áreas de proteção ambiental apresenta maior densidade de elementos arbóreos, maior porte e maior diversidade de espécies, sendo algumas comumente empregadas em projetos de reflorestamento. Alguns dos elementos arbóreos desta área não foram implementados no projeto de urbanização, mas sim preservados durante o processo ou oriundos de dispersão natural das áreas de preservação que tangenciam o bairro. Assim, espécies não utilizadas em projetos urbanos, sejam paisagísticos ou de arborização viária, tornam-se componentes da guilda arbórea urbana, fazendo com que a área apresente características

distintas das demais áreas da cidade. A área de maior pressão de restinga sofre com um ambiente de alta salinidade proveniente da maresia, fortes ventos litorâneos e solo tendencialmente mais arenoso. Isso torna o ambiente menos propício para espécies comumente aplicadas em projetos de arborização viária, tornando o local com maior presença de espécies arbóreas mais resistentes, como a Amendoeira da Praia (*Terminalia catappa L.*), espécies pertencentes à família botânica Arecaceae e ainda algumas espécies rasteiras, herbáceas ou arbustivas de pequeno porte, sendo estas espécies mais resistentes às ações dos fortes ventos

1.4. ARBORIBUS - NITERÓI

O projeto censitário Arboribus foi iniciado em 2012 como uma iniciativa totalmente pública. Utilizando os recursos disponíveis para a execução, o projeto começou a fazer levantamentos arbóreos na região administrativa das Praias da Baía, onde se encontram os primeiros bairros urbanizados da cidade. Nos anos seguintes, o projeto passou por mudanças significativas em sua estrutura, tanto física quanto metodológica, incluindo a mudança do banco de dados e do número de integrantes. Inicialmente, cada elemento arbóreo levantado era identificado por uma plaqueta plástica contendo um QRCode com as informações referentes a ele, como:

- Nome popular, táxon, família botânica;
- Dados dendrométricos;
- Estado Fitossanitário;
- Logradouro e Referências para localização;
- Conflitos e informações sobre o seu entorno;

Essas informações eram armazenadas em um portal exclusivo do projeto, sendo transcrita

Em 2017, o projeto Arboribus foi incorporado ao Sistema de Geoinformação - Civitas (SIGeo - Civitas), com mudanças significativas na estrutura de funcionamento, logística, informações coletadas e nos resultados obtidos após o processamento desses dados. A principal mudança foi a modernização da estrutura tecnológica envolvida no projeto, em que o banco de dados passou a ser totalmente em SIG (Sistema de Informações Geográficas), utilizando o software ArcGIS. Os dados coletados pelo Arboribus foram integrados como uma camada dentro do Civitas, onde cada elemento arbóreo levantado foi georreferenciado e disposto em uma plataforma digital pública e acessível. A seguir captura de tela do Civitas tendo a camada referente ao Arboribus selecionada.

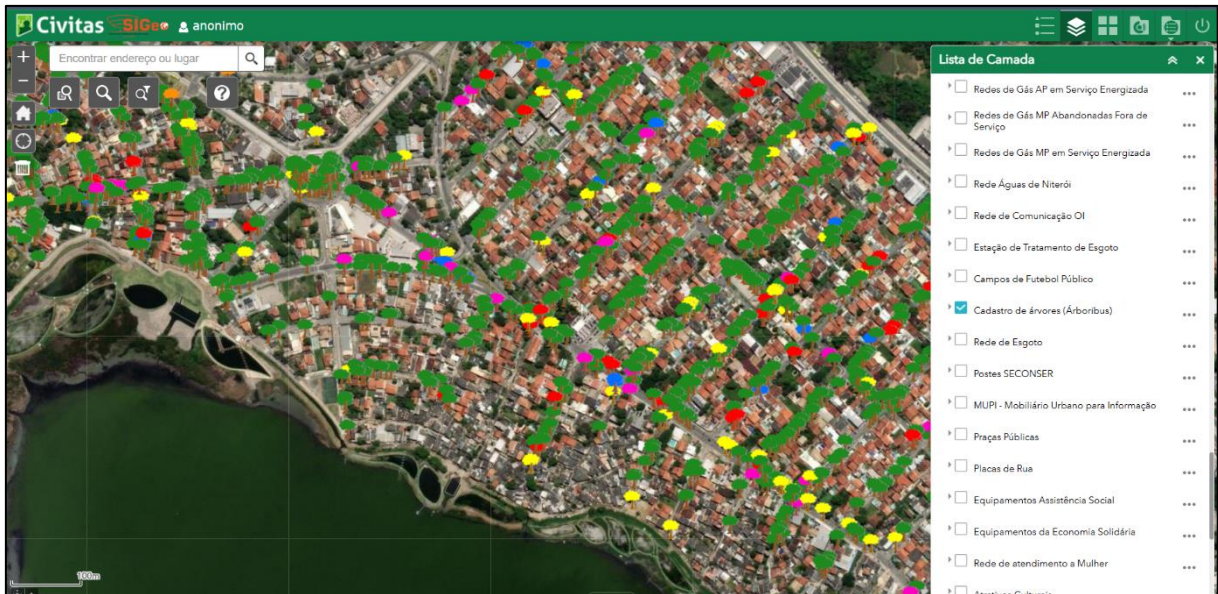


Figura 03: Captura de tela na área de navegação do SIGEO-Civitas, tendo como mapa base imagem de satélite e a camada Arboribus selecionado.

Fonte: Geoportais CIVITAS – Niterói – acesso em: março/2023

As novas informações levantadas foram melhor estruturadas para obter informações relevantes para uma melhor gestão pública do patrimônio arbóreo urbano. A alteração mais relevante para a gestão foi a implementação de uma classificação de risco, na qual as árvores são sinalizadas em diferentes classificações por meio de um esquema de coloração/simbologia no mapa base do geoportais Civitas. Os dados atuais são:

- Nome popular, Táxon;
- Endereço e Referência;
- Dados Dendrométricos;
 - Altura; Copa; C.A.P.
- Estado Fitossanitário;
 - Bom; regular; ruim; morto
- Conflitos com o meio urbano;
 - Fiação, Dano calçada, Obstrução Iluminação/sinalização; Conflito com Imóvel
- Manejos Recomendado;
 - Poda de Harmonização; Poda de Raleio; Poda de Equilíbrio; Limpeza de Fuste; Tratamento fitossanitário; Rebaixamento de Copa/Supressão
- Classificação de Risco;
 - Saudável; Monitoramento; Urgência Operacional; Urgência/Supressão; Jovem; Plantios novos;

- Observações;

Campo Livre para descrição sucinta do elemento arbóreo e sua relação com o meio urbano.

Atualmente, após quatro anos de avanço do projeto censitário em seu formato atual, mais de 36.000 componentes da arborização viária foram cadastrados em 46 dos 52 bairros contemplados, o que equivale a 86,7% da área urbana do município.

2. OBJETIVOS

O objetivo primário deste trabalho de conclusão de curso foi realizar uma avaliação quali-quantitativa da arborização do bairro de Piratininga, localizado na Região Oceânica da cidade de Niterói-RJ.

O objetivo secundário deste trabalho foi identificar conflitos urbanos relacionados à arborização urbana, discutir seus efeitos a curto, médio e longo prazo, e propor medidas cabíveis para mudar o cenário conflituoso.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados empregados neste estudo foram coletados pela equipe técnica do Arboribus, seguindo seu cronograma e metodologia independentes do trabalho atual. As avaliações de Nível II da ABNT 16246-1 foram realizadas, empregando-se instrumentos manuais não tecnológicos/eletrônicos para avaliar, em uma visão completa de 360°, todas as partes visíveis a olho nu, e as informações registradas foram documentadas em tabelas de campo. Abaixo registro fotográfico da equipe de campo realizando as atividades de campo.



Figura 04: Equipe técnica do Arboribus Niterói realizando os levantamentos das informações de campo que alimentaram o banco de dados do sistema de gestão da arborização urbana municipal. - fevereiro/2022

Para o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso, foram utilizadas informações disponibilizadas pelo portal Civitas de geoinformações do município de Niterói,

as quais serão processadas e analisadas para obtenção dos resultados desejados. Tais dados estão acessíveis ao público geral, possibilitando consultas e extração de informações das diversas camadas dos setores e secretarias municipais participantes..

Com o intuito de quantificar as injúrias físicas identificadas pela equipe de campo do Arboribus Niterói, realizou-se uma busca textual no campo de Observações do sistema de gestão, visando identificar a quantidade de elementos que apresentaram injúrias físicas e a origem dessas injúrias, quando possível, como por exemplo, se decorrentes de atos criminosos ou de colisões veiculares.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fase de levantamento, foram identificados 5.585 (cinco mil quinhentos e oitenta e cinco) elementos arbóreos e arbustivos com potencial de crescimento adequado em meio urbano, considerando manejo adequado para a condução e formação das plantas. Dentre esse conjunto, foram excluídos os elementos arbóreos de pequeno porte, jovens e inadequados para o plantio técnico, bem como aqueles mantidos em baixa estatura através de topiaria, ou ainda aqueles pertencentes a espécies que não possuem porte e robustez necessários. Após essa seleção dos dados coletados, chegou-se ao quantitativo de 4.490 (quatro mil quatrocentos e noventa) elementos arbóreos passíveis de crescimento e já apresentando estatura superior a 3,0m.



Figura 05: Árvores catalogadas pelo projeto Arboribus Niterói pertencentes ao bairro Piratininga
Fonte: Geoportais CIVITAS – Niterói – acesso em: março/2023

Dessa forma, a fim de propiciar uma melhor visualização dos dados e, conseqüentemente, uma classificação mais acurada da arborização local, procedeu-se à avaliação dos dados por meio de critérios específicos relativos às espécies, dados dendrológicos e estado fitossanitário, bem como principais conflitos com o meio urbano. Abaixo a tabela com os

4.1. ESPÉCIES

Durante o levantamento de campo, foi constatado um quantitativo total de 4490 (quatro mil quatrocentos e noventa) indivíduos, distribuídos em 132 espécies que compõem o cenário arbóreo/arbustivo do bairro. Estas espécies se dividem em 39 (trinta e nove) famílias distintas.

Tabela 01:Tabela das espécies encontradas durante o levantamento arbóreo.

Família	Espécie	Táxon	Origem	Bioma	Quantidade	Percentual
Agavaceae	Nolina	<i>Beaucarnea recurvata</i> Lem.	Exótica	Não Aplicável	2	0,04%
Anacardiaceae	Aroeira	<i>Schinus therebinthifolia</i> Raddi	Nativa	MA, CE, PA	127	2,83%
Anacardiaceae	Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica	Não Aplicável	58	1,29%
Anacardiaceae	Cajazeiro	<i>Spondia mombin</i> L.	Nativa	AM, CE, MA	28	0,62%
Anacardiaceae	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Nativa	AM, CA, CE, MA, PA, PT	6	0,13%
Anacardiaceae	Aroeira salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Nativa	MA, PA	5	0,11%
Anacardiaceae	Aderne	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Nativa	AM, CA, CE, MA, PA	3	0,07%
Anacardiaceae	Seriguela	<i>Spondia purpurea</i> L.	Cultivada	Não Aplicável	2	0,04%
Annonaceae	Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	Cultivada	Não Aplicável	5	0,11%
Annonaceae	Pinha	<i>Annona squamosa</i>	Cultivada	Não Aplicável	1	0,02%
Apocynaceae	Jasmim Manga	<i>Plumeria rubra</i> L.	Exótica	Não Aplicável	116	2,58%
Apocynaceae	Espirradeira	<i>Nerium oleander</i> L.	Exótica	Não Aplicável	37	0,82%
Apocynaceae	Chapéu de Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Nativa	AM, CE	14	0,31%
Apocynaceae	Jasmim do Caribe	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Exótica	Não Aplicável	8	0,18%
Araliaceae	Chefflera (arbustiva)	<i>Heptapleurum arboricola</i> Hayata	Naturalizada	Não Aplicável	3	0,07%
Araliaceae	Árvore guarda-chuva	<i>Heptapleurum actinophyllum</i> (Endl.) Lowry & G.M. Plunkett	Naturalizada	Não Aplicável	2	0,04%
Araucariaceae	Pinheiro N.I.	<i>Pinus</i> sp	N.I.	Não Aplicável	9	0,20%
Araucariaceae	Pinheiro Norfolk	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Exótica	Não Aplicável	4	0,09%
Arecaceae	Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i> L.	Cultivada	Não Aplicável	606	13,50%
Arecaceae	Areca bambu	<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Exótica	Não Aplicável	257	5,72%
Arecaceae	Palmeira veitchia	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Exótica	Não Aplicável	132	2,94%
Arecaceae	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Nativa	CE, MA, PA	46	1,02%
Arecaceae	Palmeira triângulo	<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J.Dransf.	Exótica	Não Aplicável	46	1,02%
Arecaceae	Palmeira fênix	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Exótica	Não Aplicável	43	0,96%
Arecaceae	Palmeira Imperial	<i>Psidium guajava</i> L.	Naturalizada	AM, CA, CE, MA, PA	40	0,89%
Arecaceae	Palmeira rabo de raposa	<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	Exótica	Não Aplicável	19	0,42%
Arecaceae	Palmeira real	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	Exótica	Não Aplicável	16	0,36%
Arecaceae	Palmeira leque da china	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Exótica	Não Aplicável	11	0,24%
Arecaceae	Palmeira dendê	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Nativa	MA	7	0,16%
Arecaceae	Palmeira N.I	<i>Arecaceae</i> fam.	N.I.	Não Aplicável	7	0,16%
Arecaceae	Palm. Rabo de Raposa	<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	Exótica	Não Aplicável	6	0,13%
Arecaceae	Palmeira Washingtonia	<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.	Exótica	Não Aplicável	5	0,11%

Tabela 01:(Continuação) Tabela das espécies encontradas durante o levantamento arbóreo.

Arecaceae	Palmeira rabo de peixe	<i>Caryota mitis</i> Lour.	Exótica	Não Aplicável	5	0,11%
Arecaceae	Palmeira bismarck	<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebrandt & H. Wendl.	Exótica	Não Aplicável	3	0,07%
Arecaceae	Palmeira do viajante	<i>Ravenala madagascariensis</i> Sonn.	Exótica	Não Aplicável	3	0,07%
Arecaceae	Açaí	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Nativa	CE, MA	2	0,04%
Asparagaceae	Yucca	<i>Yucca gigantea</i> Lem.	Exótica	Não Aplicável	50	1,11%
Bignoniaceae	Ipê rosa	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC	Exótica	Não Aplicável	118	2,63%
Bignoniaceae	Ipê roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Nativa	CE, MA, PA	111	2,47%
Bignoniaceae	Ipê amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Nativa	CE, MA, PA	107	2,38%
Bignoniaceae	Ipê de jardim	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Naturalizada	Não Aplicável	39	0,87%
Bignoniaceae	Espatódea	<i>Spathodea campanulata</i>	Exótica	Não Aplicável	34	0,76%
Bignoniaceae	Ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Nativa	CA, CE, MA	21	0,47%
Bignoniaceae	Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Exótica	Não Aplicável	20	0,45%
Bignoniaceae	Coité	<i>Crescentia cujete</i> L.	Cultivada	Não Aplicável	3	0,07%
Bignoniaceae	Ipê Roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Nativa	CE, MA, PA	3	0,07%
Bignoniaceae	Ipê amarelo da Mata Atlântica	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Nativa	AM, CA, CE, MA, PT	2	0,04%
Bignoniaceae	Ipê 5 chagas	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Nativa	AM, CA, CE, MA, PT	1	0,02%
Bignoniaceae	Ipê verde	<i>Cydistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Nativa	AM, CA, CE, MA, PA, PT	1	0,02%
Boraginaceae	Babosa branca	<i>Cordia superba</i> Cham.	Nativa	CA, CE, MA	1	0,02%
Cannabaceae	Pau pólvora	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Nativa	AM, CA, CE, MA, PA, PT	4	0,09%
Casuarinaceae	Casuarina	<i>Gymnostoma sumatranum</i> (Jung. ex de Vriese) L.A.S.Johnson	Exótica	Não Aplicável	33	0,73%
Chrysobalanaceae.	Oiti	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Nativa	MA	44	0,98%
Cicadaceae	Sagú	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Exótica	Não Aplicável	13	0,29%
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	Nativa	MA	1	0,02%
Combretaceae	Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	Não Aplicável	374	8,33%
Cupressaceae	Tuia	<i>Thuja</i> sp.	Exótica	Não Aplicável	15	0,33%
Dilleniaceae	Maçã de elefante	<i>Dillenia indica</i> L.	Exótica	Não Aplicável	1	0,02%
Fabaceae	Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Exótica	Não Aplicável	254	5,66%
Fabaceae	Cassia siamea	<i>Senna siamea</i>	Naturalizada	AM, CA, CE, MA	106	2,36%
Fabaceae	Pata de vaca	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Exótica	Não Aplicável	102	2,27%
Fabaceae	Albízia	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Naturalizada	Não Aplicável	97	2,16%
Fabaceae	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Naturalizada	Não Aplicável	91	2,03%
Fabaceae	Cassia imperial	<i>Cassia fistula</i> L.	Exótica	Não Aplicável	77	1,71%

Tabela 01:(Continuação) Tabela das espécies encontradas durante o levantamento arbóreo.

Fabaceae	Pau brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Nativa	MA	59	1,31%
Fabaceae	Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Nativa	AM, CA, CE, MA	53	1,18%
Fabaceae	Sibiriruna	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Nativa	AM, CA, CE, MA, PT	51	1,14%
Fabaceae	Pau ferro	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Nativa	MA	42	0,94%
Fabaceae	Flamboyant mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Exótica	Não Aplicável	21	0,47%
Fabaceae	Aldrigo	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	Nativa	CA, CE, MA	10	0,22%
Fabaceae	Sansão do campo	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Nativa	CA	7	0,16%
Fabaceae	Angico de espinho	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	Nativa	CA, MA	5	0,11%
Fabaceae	Caliandra	<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	Nativa	AM, CA, CE, MA, PA	5	0,11%
Fabaceae	Angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Nativa	CA, CE, MA	4	0,09%
Fabaceae	Cassia Pompom	<i>Vachellia seyal</i> (Delile) P.J.H.Hurter	Exótica	Não Aplicável	4	0,09%
Fabaceae	Cassia rosa	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Nativa	AM, CE, MA, PT	3	0,07%
Fabaceae	Ingá	<i>Inga vera</i> Willd.	Nativa	AM, CE, MA, PA, PT	3	0,07%
Fabaceae	Tamarindeiro	<i>Tamarindus indica</i> L.	Exótica	Não Aplicável	2	0,04%
Fabaceae	Faveiro	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Nativa	CA, CE, MA, PT	2	0,04%
Fabaceae	Amendoim bravo	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Nativa	CA, CE, MA	1	0,02%
Fabaceae	Tipuana	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Exótica	Não Aplicável	1	0,02%
Fabaceae	Ingá feijão	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Nativa	AM, CA, CE, MA	1	0,02%
Lamiaceae	Cotonete	<i>Clerodendrum quadriloculare</i> (Blanco) Merr.	Exótica	Não Aplicável	23	0,51%
Lauraceae	Abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	Naturalizada	Não Aplicável	22	0,49%
Lecythidaceae	Abricó de macaco	<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	Nativa	AM	2	0,04%
Lythraceae	Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Exótica	Não Aplicável	62	1,38%
Malvaceae	Monguba	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Nativa	AM	31	0,69%
Malvaceae	Algodoeiro da praia	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Nativa	AM, CA, CE, MA, PA	23	0,51%
Malvaceae	Paineira	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Nativa	AM, CA, CE, MA, PA, PT	14	0,31%
Malvaceae	Árvore portia	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. ex Correa	Exótica	Não Aplicável	9	0,20%
Malvaceae	Cacaueiro	<i>Theobroma cacao</i> L.	Nativa	AM, MA	2	0,04%
Malvaceae	Embiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Nativa	MA	1	0,02%
Melastomataceae	Quaresmeira	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	Nativa	MA	3	0,07%
Meliaceae	Neem	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Exótica	Não Aplicável	6	0,13%
Meliaceae	Cinamomo	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Exótica	Não Aplicável	3	0,07%
Moraceae	Ficus Benjamina	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica	Não Aplicável	99	2,20%
Moraceae	Amoreira	<i>Morus nigra</i> L.	Exótica	Não Aplicável	25	0,56%

Tabela 01:(Continuação) Tabela das espécies encontradas durante o levantamento arbóreo.

Moraceae	Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Naturalizada	Não Aplicável	8	0,18%
Moraceae	Ficus microcarpa	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Naturalizada	Não Aplicável	6	0,13%
Moraceae	Ficus mata pau	<i>Ficus americana</i> Aubl.	Nativa	AM	1	0,02%
Moraceae	Figueira Lira	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Exótica	Não Aplicável	1	0,02%
Moraceae	Figueira mata-pau	<i>Ficus americana</i> Aubl.	Nativa	AM	1	0,02%
Myrtaceae	Aceroleira	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Cultivada	Não Aplicável	40	0,89%
Myrtaceae	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Naturalizada	Não Aplicável	39	0,87%
Myrtaceae	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Nativa	CA, CE, MA, PA	23	0,51%
Myrtaceae	Jamelão	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Naturalizada	Não Aplicável	21	0,47%
Myrtaceae	Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Cultivada	Não Aplicável	9	0,20%
Myrtaceae	Jabuticabeira	<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Nativa	MA	5	0,11%
Myrtaceae	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Exótica	Não Aplicável	2	0,04%
Myrtaceae	Escova de garrafa	<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G.Don	Exótica	Não Aplicável	2	0,04%
Myrtaceae	Cabeludinha	<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral	Nativa	MA	1	0,02%
Myrtaceae	Grumixama	<i>Myrtaceae Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Nativa	MA	1	0,02%
N.I.	N/I	N.I.	N.I.	Não Aplicável	78	1,74%
N.I.	Morto	N.I.	N.I.	Não Aplicável	49	1,09%
Nyctaginaceae	Bougainville	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Nativa	CA, CE, MA, PA	4	0,09%
Oxalidaceae	Caramboleira	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Cultivada	Não Aplicável	1	0,02%
Pandanaceae	Pandanus	<i>Pandanus utilis</i> Bory	Exótica	Não Aplicável	2	0,04%
Phytolaccaceae	Pau d'alho	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Nativa	AM, CA, CE, MA	5	0,11%
Polygonaceae	Pau formiga	<i>Triplaris americana</i> L.	Nativa	AM, CE, MA	27	0,60%
Polygonaceae	Uva da praia	<i>Coccoloba uvifera</i> L.	Exótica	Não Aplicável	3	0,07%
Rosaceae	Nespereira	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Naturalizada	Não Aplicável	6	0,13%
Rubiaceae	Mussaenda rosa	<i>Mussaenda erythrophylla</i> Schumach & Thonn.	Exótica	Não Aplicável	15	0,33%
Rubiaceae	Pau - mulato	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K.Schum.	Nativa	AM	3	0,07%
Rubiaceae	Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Nativa	AM, CA, CE, MA, PT	2	0,04%
Rutaceae	Murta	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Exótica	Não Aplicável	98	2,18%
Rutaceae	Citrus sp.	<i>Citrus</i> sp.	Exótica	Não Aplicável	13	0,29%
Rutaceae	Limoeiro	<i>Citrus xlimon</i> (L.) Osbeck	Exótica	Não Aplicável	7	0,16%
Rutaceae	Laranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Exótica	Não Aplicável	2	0,04%
Rutaceae	Lima da Persia	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Exótica	Não Aplicável	1	0,02%
Rutaceae	Tangerina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Exótica	Não Aplicável	1	0,02%

Sapotaceae	Abriçó da praia	<i>Mimusops coriacea (A.DC.) Miq.</i>	Exótica	Não Aplicável	5	0,11%
Urticaceae	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya Trécul</i>	Nativa	AM, CA, CE, MA, PT, PA	2	0,04%
Total					4490	100,00%

Tabela 01:(Continuação) Tabela das espécies encontradas durante o levantamento arbóreo.

Dentre os elementos arbóreos identificados, as espécies mais abundantes foram Coqueiro (*Cocos nucifera*), Amendoeira/Chapéu-de-Sol/Sete-Copas (*Terminalia catappa*), Areca-Bambu (*Dypsis lutescens*) e Flamboyant (*Delonix regia*), com mais de 250 (duzentos e cinquenta) exemplares cada. Somente estas quatro espécies, juntas, totalizam 1491 indivíduos, representando 33,21% do percentual total de espécies encontradas no bairro.

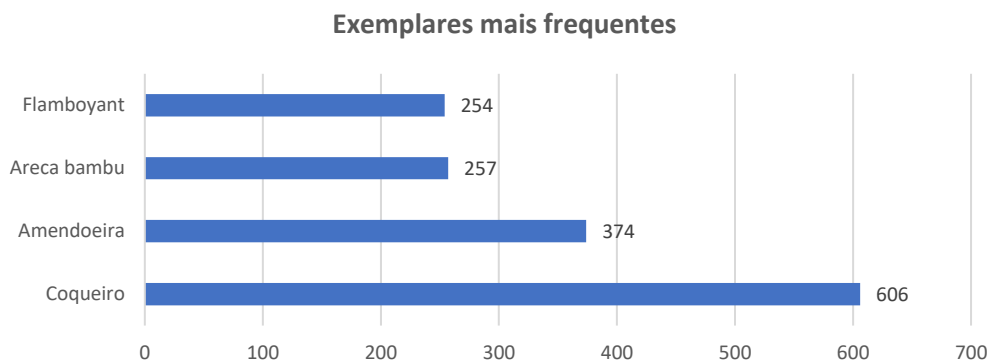


Gráfico 01: Espécies mais abundantes encontradas durante a fase de levantamento de dados.

As quatro espécies mais frequentes, correspondendo a cerca de 1/3 do total, não são recomendadas para uso em arborização viária em áreas urbanas, pois apresentam características morfológicas incompatíveis e potencialmente conflituosas com o ambiente urbano. Entre elas, destacam-se a Amendoeira (*T. catappa*) e o Flamboyant (*D. regia*), que possuem sistemas radiculares agressivos e que frequentemente entram em conflito com as calçadas urbanas. No entanto, em áreas abertas como praças ou jardins, essas espécies podem ser utilizadas com sucesso, agregando valor paisagístico ao ambiente.

Doze espécies identificadas durante o levantamento de campo, com um número de indivíduos variando entre 132 e 91, representaram aproximadamente um segundo terço das espécies encontradas no bairro, correspondendo a 29,04% do total.

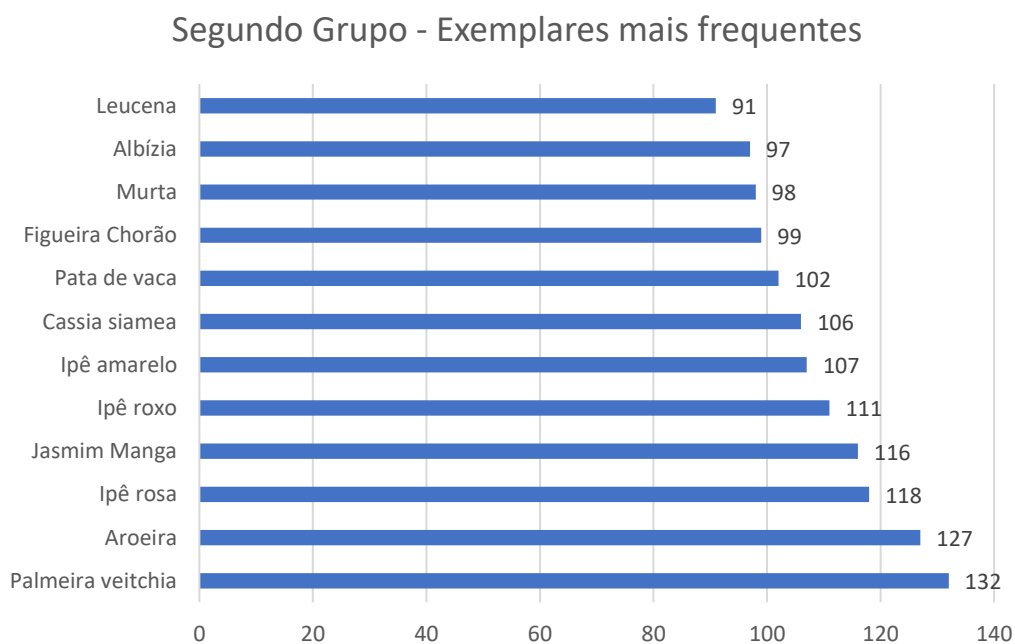


Gráfico 02: Segundo grupo de espécies abundantes encontradas durante a fase de levantamento de dados.

Neste segundo grupo, é possível identificar espécies mais adequadas para compor a arborização urbana em relação ao calçamento público. Espécies como Aroeira (*Schinus therebinthifolius*) e Ipê roxo (*Handroanthus heptaphyllus*) apresentam melhores condições e características morfológicas para uma convivência harmoniosa com o meio urbano, tais como frutos de pequeno porte, boa resistência do lenho e tendência de crescimento de forma não agressiva do sistema radicular. No entanto, estudos como o de Day (1991) indicam que o nível de compactação do solo influencia diretamente nos danos causados ao calçamento, corroborando com a pesquisa de Kopinga (1994), que mostra que as raízes das árvores buscam o espaço entre o solo compactado e o calçamento para crescer, devido à maior umidade nesta região. De acordo com Wagar e Baker (1983), existe uma correlação entre o porte da árvore e o conflito com a infraestrutura, indicando que árvores de maior porte tendem a apresentar maiores conflitos. No entanto, apesar das características da arquitetura do sistema radicular dessas espécies, o local onde é realizado o plantio tem maior influência do que a herança genética que o indivíduo carrega (McPHERSON; PEPPER, 1995).

A significativa presença de espécies recomendadas utilizadas atualmente em plantios, denota o esforço da gestão pública em corrigir falhas do passado, mediante a introdução de espécies apropriadas para a arborização em novas áreas, além da substituição de espécies inadequadas por aquelas recomendadas.

Não obstante, este grupo apresenta ainda espécies impróprias ao ambiente urbano, consideradas inclusive pragas devido aos seus hábitos, disseminação e crescimento acelerados, a exemplo da Figueira chorão (*F. benjamina*) e da Leucena (*L. leucocephala*). Essas espécies trazem enormes dificuldades em sua contenção no meio urbano, podendo provocar danos a estruturas, rápida ocupação de áreas abandonadas e dificuldades de erradicação

O terceiro e último grupo de espécies, correspondendo a um terço do montante total, é



Figura 06: Registro fotográfico de um elemento arbóreo da espécie Aderne (*A graveolens*) em local inadequado, em proximidade excessiva ao muro. - 23/03/2023

composto por 1569 indivíduos distribuídos em 118 espécies. Embora apresente maior diversidade, dois terços desse grupo possuem menos de 10 exemplares por espécie, sendo a

maioria com apenas um ou dois indivíduos. É possível identificar neste grupo espécies nativas encontradas em matas nativas ou utilizadas em projetos de reflorestamento, tais como Pau d'Alho (*G. integrifolia*), Pau Polvora (*T. micrantha*), Angico Branco (*A. columbrina*) e Aderne (*A. graveolens*). Essas espécies estão presentes em uma área do maciço verde que abrange o Parque Natural Municipal de Niterói - PARNIT, onde ainda há lotes desocupados próximos que apresentam vegetação típica. Abaixo o gráfico contendo as espécies que compõem o terceiro grupo identificado durante o estudo.

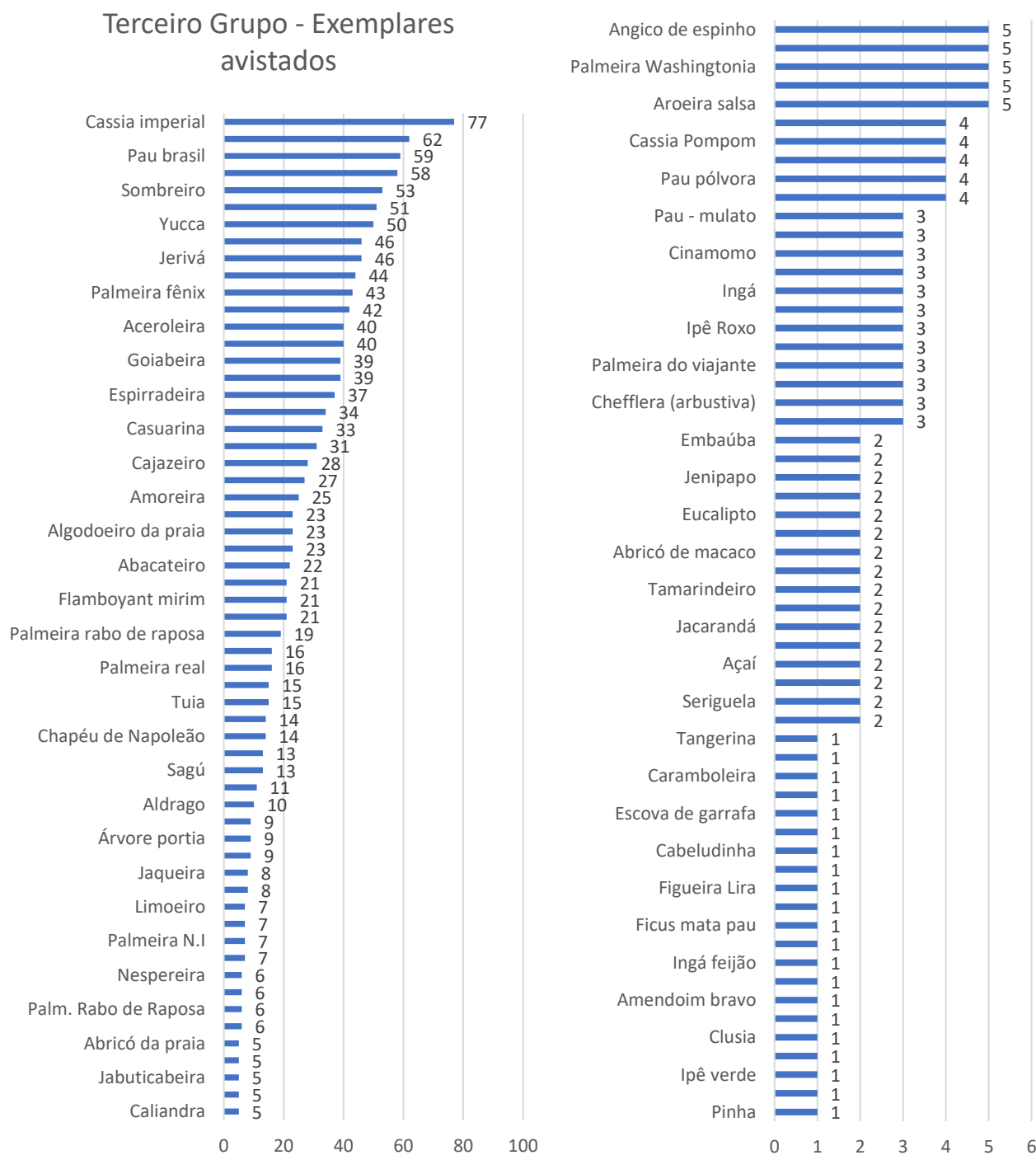


Gráfico 03: Terceiro grupo de espécies mais abundantes encontradas durante a fase de levantamento de dados.

Neste grupo, é possível notar a utilização de espécies arbóreas e arbustivas pouco convencionais para arborização urbana e outras que não são adequadas devido às suas características morfológicas, como a presença de espinhos, o tipo e tamanho dos frutos, e a dimensão de suas estruturas. Algumas espécies, como o Limoeiro (*Citrus limon*) e a Tangerina (*Citrus reticulata*), possuem espinhos em suas estruturas, enquanto a Figueira Lira (*Ficus lyrata*) atinge grandes dimensões e possui um sistema radicular agressivo. O Cacaueiro (*Theobroma cacao*) e o Coité (*Crescentia cujete*) apresentam frutos inadequados para o meio urbano. Também é possível observar exemplares de espécies com valor paisagístico, como a Caliandra (*Calliandra sp.*), a Escova de Garrafa (*Callistemon sp.*) e a Mussaenda (*Mussaenda sp.*), que não são frequentemente empregados em arborização urbana. Isso sugere um interesse por parte dos moradores e uma participação ativa na existência de um componente vegetal nas vias públicas.

No total de espécies levantadas, 84 indivíduos não puderam ser identificados devido à falta de características vegetativas para identificação/coleta, como morte, seca ou baixa vigorosidade, ou por falta de conhecimento sobre a espécie plantada. Caso a espécie não pudesse ser identificada, registros fotográficos e amostras foram encaminhados para universidades ou especialistas em taxonomia para identificação adequada.

4.2. ORIGEM (Nativas/Exótica)

O número total de espécies arbóreas levantadas pode ser dividido em dois grupos mais simples, a saber, espécies nativas e exóticas. Essa informação foi obtida desde o início do desenvolvimento do projeto Arboribus Niterói, cujo objetivo inicial era quantificar a presença de espécies exóticas e planejar estratégias para valorizar a flora nativa.

Dessa forma, dentre o conjunto total de 4490 (quatro mil quatrocentos e noventa) elementos arbóreos levantados, uma quantidade de 3416 (três mil quatrocentos e dezesseis) de 76 (setenta e seis) espécies foram classificadas como exóticas, enquanto 931 (novecentos e trinta e um) de 54 (cinquenta e quatro) foram identificados como espécies nativas e 143 (cento e quarenta e três) não puderam ser adequadamente identificados, representados pela sigla N.I. no gráfico 04 devido a fatores como indivíduos mortos ou falta de informações taxonômicas. Abaixo o gráfico 04 representando os valores mencionados anteriormente, ilustrando a disparidade entre os valores.

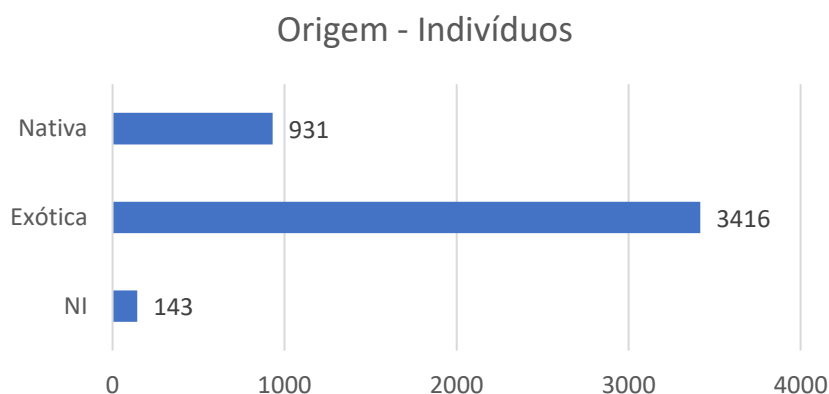


Gráfico 04: Em azul gráfico representando o quantitativo de indivíduos em relação a sua origem.

Ainda dentro do grupo das espécies nativas, os elementos arbóreos foram classificados quanto ao bioma brasileiro encontrado, sendo eles Amazônia (AM) apresentando 28 (vinte e oito) espécies, Caatinga (CA) com 27 (vinte e sete) espécies, Cerrado (CE) 36 (trinta e seis) espécies, Mata Atlântica (MA) com 49 (quarenta e nove), Pampa (PA) com 18 espécies e Pantanal (PT) com 12 espécies identificados. A seguir gráfico das representando os valores encontrados quando classificado espécies nativas e seus biomas (Gráfico 05).

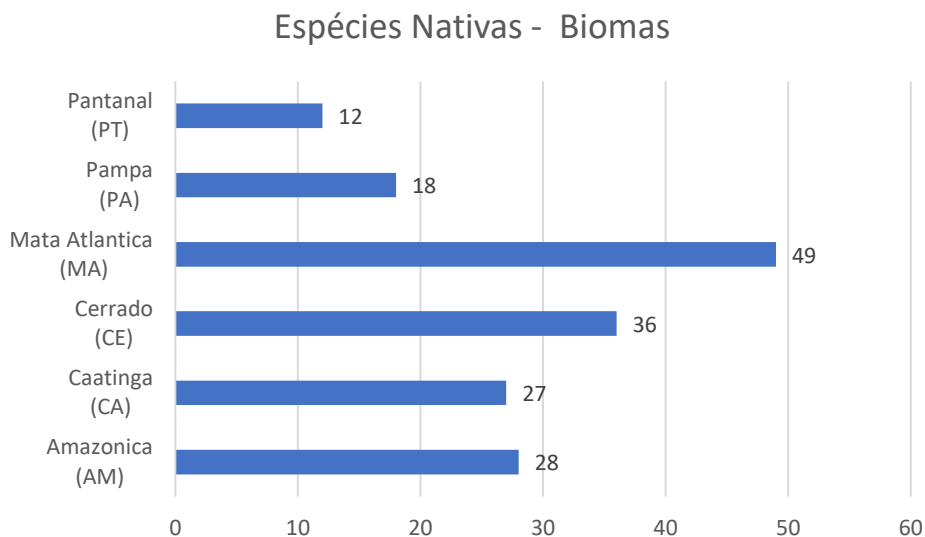


Gráfico 05: Representação visual dos valores que constituem as espécies nativas encontradas.

A presença frequente e elevada de espécies exóticas é um fenômeno comum na arborização urbana. No entanto, a aplicação de espécies exóticas e seus efeitos são temas recentes de estudos. Embora os efeitos dessas espécies em áreas urbanas sejam incertos e pouco percebidos imediatamente, eles têm o potencial de gerar impactos que podem afetar áreas de interesse ambiental e de proteção, como parques e reservas ecológicas próximos às zonas urbanas. Esses efeitos são mais facilmente identificados em áreas próximas ao litoral, em ambientes de restinga, onde é comum encontrar espécies mais resistentes e de fácil dispersão, como a Amendoeira (*T. catappa*) e a Casuarina (*C. equisetifolia*).

A composição vegetal da área urbana é influenciada diretamente pelo paisagismo, o qual segue tendências ao utilizar espécies já conhecidas no meio, de acordo com Hoppen et al. (2014). Devido à forte e consolidada influência europeia, as espécies nativas são pouco utilizadas nos projetos de paisagismo, gerando não só a maior presença destas no meio urbano, como também um maior apego e valor emocional por parte dos moradores. Entretanto, essa valorização emocional tende a se tornar prejudicial quando se sobrepõe e até mesmo subjuga a valorização das espécies nativas, tornando-as irrelevantes e até mesmo indesejadas. As espécies exóticas podem variar de acordo com a região do município e suas áreas administrativas, levando em consideração fatores como o foco do plantio realizado, a variação de vivência, escolaridade e poder econômico do local (Nogueira Duarte et al., 2017).

Na Figura 07 registram a presença de exemplares da espécie Jasmim Manga (*P. rubra*), espécie de alto valor paisagístico devido a beleza de sua floração, encontrados integrado ao calçamento urbano.

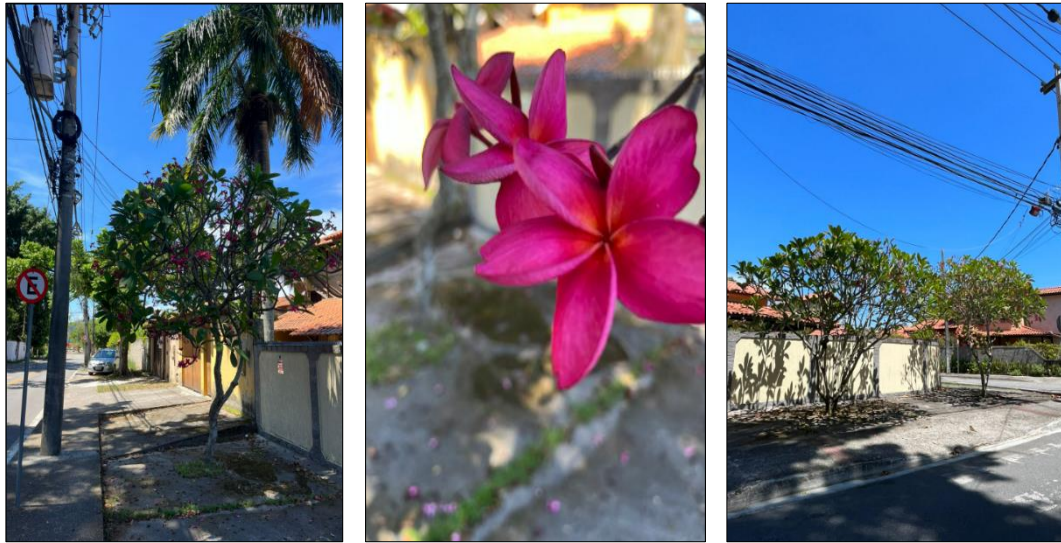


Figura 07: Jasmim Manga (*P. rubra*) em via pública. Espécie empregada em paisagismo. – março/2023

ESPÉCIES INADEQUADAS X ADEQUADAS

ARBUSTIZAÇÃO

Uma das práticas mais frequentemente observadas nas áreas urbanas é a chamada arbustização das vias públicas, na qual ocorre o plantio de espécies de pequeno porte, arbustos e arvoretas, em sua maioria (BAGDONAS, 2007). Essa medida é controversa e tem sido adotada em algumas áreas urbanas tanto pela gestão pública quanto pelos moradores, impulsionados pela possibilidade de coexistência "pacífica" entre os elementos urbanos e as espécies vegetais. No entanto, essa boa convivência se deve mais às características inadequadas do ambiente urbano e aos hábitos prejudiciais adotados pela população de forma equivocada, gerando situações de conflito e até potencialmente de risco. Abaixo na figura 08 espécies de pequeno porte, Jasmim do Caribe (*Plumeria pudica*) e Sagu (*Cyca revoluta*) localizadas no calçamento público.



Figura 08: Espécies arbustivas de pequeno porte ocupando lugares passivos de adaptação para espécies de grande porte. - março/2023

A uniformização dos plantios acarreta prejuízos em virtude da falta de serviços ecossistêmicos prestados por essas espécies, tais como a interferência positiva nos microclimas urbanos e suas consequências (JUNIOR, J. H. A. 2007). Áreas que poderiam acomodar árvores de médio e grande porte são preenchidas por espécies de pequeno porte, como arbustos, arvoretas, palmeiras e, em alguns casos, plantas herbáceas e forrageiras, desperdiçando o potencial ambiental desses espaços.

A utilização de espécies arbóreas de grande porte em ambientes urbanos é amplamente reconhecida por seus principais efeitos positivos, os quais beneficiam não somente a qualidade de vida humana, mas também contribuem significativamente para o equilíbrio ambiental (TOLEDO e SANTOS, 2008). Os efeitos mais evidentes incluem alterações no microclima urbano, que pode reduzir significativamente os custos de manutenção de áreas urbanas, como construções e pavimentações, além de gerar economias consideráveis ao reduzir o consumo de energia elétrica destinada à refrigeração e ventilação de ambientes internos.

Na área avaliada, foram encontrados 1883 (mil oitocentos e oitenta e três) indivíduos de espécies com baixa potencialidade de serviços ambientais, representando 43,15% do total de espécies identificadas. Essas espécies têm pouco proveito nos objetivos mais correlacionado com a arborização urbana (controle térmico e escoamento pluvial), sendo em sua maioria desperdiçadas e ocupando o espaço que poderia ser ocupado por indivíduos arbóreos de maior potencialidade. O bairro em questão apresenta uma extensão significativa de litoral, com cerca de 2.700 metros, o que justifica o alto número de coqueiros (*C. nucifera*) na região. As demais espécies são amplamente utilizadas em projetos de paisagismo e, devido ao seu valor cênico, são bastante empregadas em plantios em calçadas pelos moradores. Poucas espécies desta lista ainda são contempladas em projetos de plantio por parte da gestão pública, sendo a espécie mais utilizada o Resedá (*L. indica*) (Tabela 02).

Tabela 02: Lista das espécies com baixa potencialidade no fornecimento de conforto térmico e escoamento pluvial no meio urbano

Família	Espécie	Táxon	Quantidade	Percentual
<i>Arecaceae</i>	Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	606	13,89%
<i>Arecaceae</i>	Areca bambu	<i>Dypsis lutescens</i>	257	5,89%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira veitchia	<i>Veitchia merrillii</i>	132	3,02%
<i>Apocynaceae</i>	Jasmim Manga	<i>Plumeria rubra</i>	116	2,66%
<i>Rutaceae</i>	Murta	<i>Murraya paniculata</i>	98	2,25%
<i>Lythraceae</i>	Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>	62	1,42%
<i>As pargaceae</i>	Yucca	<i>Yucca elephantipes</i>	50	1,15%
<i>Arecaceae</i>	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	46	1,05%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira triângulo	<i>Dypsis decaryi</i>	46	1,05%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira fênix	<i>Phoenix robelanii</i>	43	0,99%
<i>Myrtaceae</i>	Aceroleira	<i>Malpighia emarginata</i>	40	0,92%
<i>Bignoniaceae</i>	Ipê de jardim	<i>Tecoma stans</i>	39	0,89%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira Imperial	<i>Roystonea Oleracea</i>	39	0,89%
<i>Apocynaceae</i>	Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	37	0,85%
<i>Moraceae</i>	Amoreira	<i>Morus nigra</i>	25	0,57%
<i>Lamiaceae</i>	Cotonete	<i>Clerodendrum quadriloculare</i>	23	0,53%
<i>Myrtaceae</i>	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	23	0,53%
<i>Fabaceae - Caesalpinideae</i>	Flamboyant mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	21	0,48%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira rabo de raposa	<i>Roystonea regia</i>	19	0,44%

<i>Arecaceae</i>	Palmeira real	<i>Roystonea regia</i>	16	0,37%
<i>Cupressaceae</i>	Tuia	<i>Thuja sp.</i>	15	0,34%
<i>Apocynaceae</i>	Chapéu de Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i>	14	0,32%
<i>Rutaceae</i>	Citrus sp.	<i>Citrus sp.</i>	13	0,30%
<i>Rubiaceae</i>	Mussaenda rosa	<i>Mussaenda alicia</i>	11	0,25%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira leque da china	<i>Livstona chinensis</i>	11	0,25%
<i>Apocynaceae</i>	Jasmim do Caribe	<i>Plumeria pudica</i>	8	0,18%
<i>Rutaceae</i>	Limoeiro	<i>Citrus sp.</i>	7	0,16%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira Dendê	<i>Elaeis guineensis</i>	7	0,16%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira N.I	<i>Arecaceae fam.</i>	7	0,16%
<i>Rosaceae</i>	Nespereira	<i>Eriobotrya japônica</i>	6	0,14%
<i>Fabaceae</i>	Caliandra	<i>Calliandra sp.</i>	5	0,11%
<i>Myrtaceae</i>	Jabuticabeira	<i>Myrciaria cauliflora</i>	5	0,11%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira Washingtonia	<i>Washingtonia robusta</i>	5	0,11%
<i>Arecaceae</i>	Palmeira rabo de peixe	<i>Caryota mitis</i>	5	0,11%
<i>Nyctaginaceae</i>	Bougainville	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	4	0,09%
<i>Araliaceae</i>	Chefflera (arbustiva)	<i>Schefflera arboricola</i>	4	0,09%
<i>Rubiaceae</i>	Mussaenda	<i>Mussaenda sp.</i>	3	0,07%
<i>Arecaceae</i>	Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	2	0,05%
<i>Rutaceae</i>	Laranja	<i>Citrus × sinensis</i>	2	0,05%
<i>Pandanaceae</i>	Pandanus	<i>Pandanus sp.</i>	2	0,05%
<i>Agavaceae</i>	Pata de elefante	<i>Yucca elephantipes</i>	2	0,05%
<i>Myrtaceae</i>	Cabeludinha	<i>Myrciaria glazoviana</i>	1	0,02%
<i>Myrtaceae</i>	Escova de Garrafa	<i>Callistemon sp.</i>	2	0,05%
<i>Clusiaceae</i>	Clusia	<i>Clusia fluminensis</i>	1	0,02%
<i>Rutaceae</i>	Lima da Persia	<i>Citrus sp.</i>	1	0,02%
<i>Rubiaceae</i>	Mussaenda Branca	<i>Mussaenda philippica</i>	1	0,02%
<i>Rutaceae</i>	Tangerina	<i>Citrus reticulata</i>	1	0,02%
TOTAL		-	1883	43,15%

Tabela 2 (Continuação): Lista das espécies com baixa potencialidade no fornecimento dos serviços ambientais para o meio

A elevada presença de espécies de palmeiras e de baixo porte ainda pode ser uma resposta a um comportamento desenvolvido pelas populações urbanas, em que, após eventos inconvenientes e até traumáticos, os moradores tendem a rejeitar a presença de árvores no calçamento em frente às suas residências. Esse relacionamento problemático entre a árvore e o morador reflete diretamente na falta de atuação técnica adequada, resultante da ausência de metodologia e planejamento adequado de plantio, tanto por parte do morador quanto da gestão pública. Abaixo as duas espécies de palmeiras mais frequentes durante o levantamento, o Coqueiro (*C. nucifera*) e Areca Bambu (*D. lutescens*) (Figura 09).



Figura 09: Coqueiro (*C. nucifera*) e Areca-Bambu (*D. lutescens*) utilizadas em arborização viária. Espécie de baixo controle térmico e ainda passíveis de risco de acidentes, como queda de frutos. - março/2023

Uma das causas mais comuns que levam à rejeição da presença de árvores no calçamento são as interações conflituosas do sistema radicular com as estruturas do entorno. Comumente, é observado o afloramento de raízes sob o calçamento, depressões ou danos no passeio público em áreas urbanas, protagonizando acidentes e transtornos para moradores e transeuntes, dificultando a acessibilidade e tornando-se um obstáculo significativo para pessoas com dificuldades de locomoção. Outro ponto causado pela ação do sistema radicular, embora de visualização mais difícil, são os danos que causam nas estruturas adjacentes, resultando em danos ao patrimônio particular, como entupimento do sistema de abastecimento de água e coleta de esgoto, rachaduras na área interna das construções e ainda danos às fundações e colunas.

Outros conflitos de grande significância para a experiência negativa vivenciada são as interrupções no fornecimento de energia elétrica e quedas de energia causadas pelos galhos das árvores. Apesar da ação constante das concessionárias, o exponencial aumento de postes e cabos que compõem a rede impede a existência harmoniosa entre a rede aérea e as árvores. Esses conflitos tendem a gerar transtornos significativos e marcantes para a população, onde a visão do elemento arbóreo tende a ser ignorada, tornando-se alvo de supressões ou podas drásticas.

O manejo inadequado das árvores em situação conflituosa com a rede aérea pode acarretar consequências significativas, como risco expressivo de queda parcial de ramificações ou até mesmo tombamento, resultando em decaimento do estado fitossanitário. As podas drásticas, por sua vez, podem criar acessos para xilófagos atuarem no cerne das árvores, acelerando o processo natural de decaimento, além de comprometer o valor estético/paisagístico da composição urbana e a destruição de microhabitats de fauna sinantrópica. Essa desestabilização da árvore pode desequilibrá-la, aumentando o esforço de carga em uma parte específica da estrutura, o que conseqüentemente leva a um risco maior de falha estrutural (queda de ramificações ou pivotamento). Tais situações são de grande importância e devem ser consideradas para a implementação de políticas públicas que garantam a preservação das árvores e sua harmonia com a rede aérea.

4.3. CONFLITOS

Na avaliação das características conflituosas da arborização urbana em relação ao ambiente urbano, foram consideradas todas as interações negativas comuns e esperadas, tais como conflitos com a fiação aérea, danos no pavimento, como rachaduras e desníveis, bem como a ocorrência de danos físicos naturais ou causados pelo homem (anelamento, práticas religiosas, queimadas, envenenamento, e impacto veicular).

FIAÇÃO AÉREA

Uma das questões mais desafiadoras no âmbito urbano, a fiação aérea tem se tornado um dos maiores obstáculos para a arborização urbana. Tal fato é impulsionado pelo aumento da população nas cidades e pela necessidade constante de expandir a rede elétrica. Foram considerados neste estudo todos os tipos de fiação aérea, incluindo as redes de baixa e alta tensão, de telecomunicação e de abastecimento residencial, sem distinção entre as diferentes categorias de redes, como compactas, isoladas ou não isoladas.

Através da busca textual realizada no banco de dados do Arboribus Niterói, identificaram-se 132 elementos arbóreos, pertencentes a 98 espécies diferentes, em situação de conflito com a fiação aérea, com os mais diversos graus de intensidade, conforme listado na tabela 03 abaixo.

Tabela 03: Espécies mais frequentes em conflito com a fiação aérea.

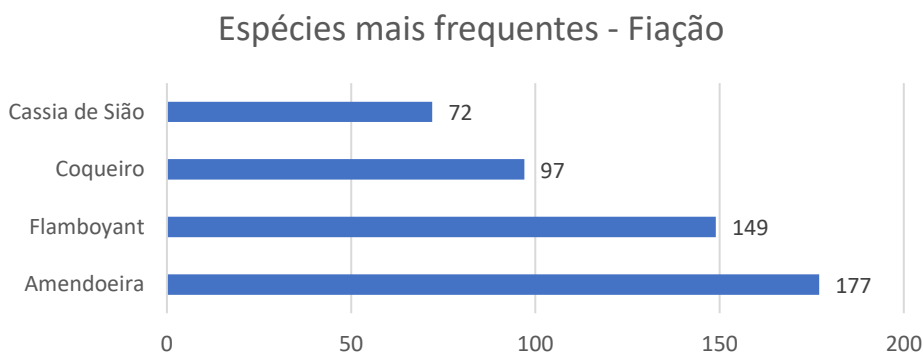
Nome Popular	Táxon	Quantidade	Percentual
Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i> L.	177	13,35%
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	149	11,24%
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i> L.	97	7,32%
Cassia de Sião	<i>senna siamea</i> lam. h.s.irwin & barneby	72	5,43%
Pata de Vaca	<i>Bauhinia variegata</i> L.	46	3,47%
Aroeira	<i>Schinus therebinthifolia</i> Raddi	45	3,39%
Figueira - Chorão	<i>Ficus benjamina</i> L.	41	3,09%
Ipê Rosa	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC	41	3,09%
Jasmim Manga	<i>Plumeria rubra</i> L.	35	2,64%
Ipê Roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	33	2,49%
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	33	2,49%
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	31	2,34%
Cassia Imperial	<i>Cassia fistula</i> L.	30	2,26%
Ipê Amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	28	2,11%
Murta	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	25	1,89%
N/I	N.I.	24	1,81%
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	20	1,51%
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	20	1,51%
Palmeira Veitchia	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	17	1,28%
Pau ferro	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	17	1,28%
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	15	1,13%
Oiti	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	15	1,13%
Monguba	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	14	1,06%
Morto	N.I.	14	1,06%
Ipê de Jardim	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	13	0,98%
Algodoeiro da Praia	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	11	0,83%
Amoreira	<i>Morus nigra</i> L.	10	0,75%

Casuarina	<i>Gymnostoma sumatranum</i> (Jungh. ex de Vriese) L.A.S.Johnson	10	0,75%
Espatóddea	<i>Spathodea campanulata</i> p. beauv	10	0,75%
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	10	0,75%
Pau brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	10	0,75%
Abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	9	0,68%
Chapéu de Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	9	0,68%
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i> L.	9	0,68%
Palmeira triângulo	<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J.Dransf.	9	0,68%
Palmeira rabo de raposa	<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	8	0,60%
Yucca	<i>Yucca gigantea</i> Lem.	8	0,60%
Aceroleira	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	7	0,53%
Árvore Portia	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. ex Correa	7	0,53%
Cajazeiro	<i>Spondia mombin</i> L.	7	0,53%
Cotonete	<i>Clerodendrum quadriloculare</i> (Blanco) Merr.	7	0,53%
Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	6	0,45%
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	6	0,45%
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	6	0,45%
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	6	0,45%
Tuia	<i>Thuja</i> sp.	6	0,45%
Jabuticabeira	<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	5	0,38%
Nespereira	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	5	0,38%
Palmeira fênix	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	5	0,38%
Ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	4	0,30%
Pau formiga	<i>Triplaris americana</i> L.	4	0,30%
Sagú	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	4	0,30%
Aderne	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	3	0,23%
Angico de Espinho	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	3	0,23%
Cassia rosa	<i>Cassia grandis</i> L.f.	3	0,23%
Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	3	0,23%
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	3	0,23%
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	3	0,23%
Palmeira real	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	3	0,23%
Aldrago	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	2	0,15%
Angico Branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	2	0,15%
Aroeira Salsa	<i>Schinus molle</i> L.	2	0,15%
Bougainville	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	2	0,15%
C5itrus sp.	<i>Citrus</i> sp.	2	0,15%
Coité	<i>Crescentia cujete</i> L.	2	0,15%
Flamboyant mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	2	0,15%
Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	2	0,15%
Laranja	<i>Citrus</i> sp.	2	0,15%
Palmeira dendê	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	2	0,15%
Palmeira imperial	<i>Roystonea oleracea</i> jacq. o.f.cook	2	0,15%
Palmeira washingtonia	<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.	2	0,15%
Pau - mulato	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K.Schum.	2	0,15%
Pau pólvora	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	2	0,15%
Tamarindeiro	<i>Tamarindus indica</i> L.	2	0,15%
Uva da praia	<i>Coccoloba uvifera</i> L.	2	0,15%
Abriçó da praia	<i>Mimusops coriacea</i> (A.DC.) Miq.	1	0,08%

Abricó de macaco	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	1	0,08%
Cabeludinha	<i>Plinia glomerata</i>	1	0,08%
Caliandra	<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	1	0,08%
Escova de garrafa	<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G.Don	1	0,08%
Cassia pompom	<i>Vachellia seyal</i> (Delile) P.J.H.Hurter	1	0,08%
Chefflera	<i>Heptapleurum actinophyllum</i> (Endl.) Lowry & G.M. Plunkett	1	0,08%
Chefflera (arbustiva)	<i>Heptapleurum arboricola</i> Hayata	1	0,08%
Cinamomo	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	1	0,08%
Clusia	<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	1	0,08%
Embiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	1	0,08%
Faveiro	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	1	0,08%
Ficus mata-pau	<i>Ficus americana</i> Aubl.	1	0,08%
Ficus microcarpa	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	1	0,08%
Figueira Lira	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	1	0,08%
Ingá feijão	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	0,08%
Jasmim do caribe	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	1	0,08%
Maçã de elefante	<i>Dillenia indica</i> L.	1	0,08%
Palmeira bismarck	<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebrandt & H. Wendl.	1	0,08%
Palmeira N.I	<i>Arecaceae</i> fam.	1	0,08%
Palmeira rabo de peixe	<i>Caryota mitis</i> Lour.	1	0,08%
Seriguela	<i>Spondia purpurea</i> L.	1	0,08%
Tipuana tipu	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	1	0,08%

Tabela 03 Espécies mais frequentes em conflito com a fiação aérea.

As espécies mais frequentes em situações de conflito com a fiação aérea são a Amendoeira (*T. catappa*), com 177 indivíduos e correspondendo a 12,29% do total, o Flamboyant (D. regia), com 149 indivíduos e correspondendo a 10,35%, o Coqueiro (*C. nucifera*), com 97 indivíduos e correspondendo a 6,74%, e a Cassia de São (*S. siamea*), com 72 indivíduos arbóreos levantados e correspondendo a 5,0% do montante total, conforme relacionado no gráfico 06 abaixo.



Algumas outras espécies também foram identificadas em situações de conflito com a fiação aérea, no entanto, em quantidade consideravelmente menor. Este grupo inclui espécies que são frequentemente utilizadas em projetos de arborização urbana atuais, devido ao seu porte, facilidade de manejo, beleza e valor ecológico. Também foram encontradas espécies inadequadas e em desacordo com as novas diretrizes de arborização urbana, como a Figueira-Chorão (*F. benjamina*) com 41 exemplares, correspondendo a 2,85% do total, e outras que confirmam a característica agressiva e invasora, como a Leucena (*L. leucocephala*) com 33 exemplares, representando 2,29% do montante total.



Figura 10: Flamboyant (*D. regia*) de grande porte apresentando sua copa, floração e frutificação em contato com a rede aérea de abastecimento. - março/2023

A seguir no gráfico 07 abaixo segue as espécies que apresentaram mais do que 20 (vinte) exemplares em interação conflituosa com a fiação elétrica.

Segundo grupo em conflito - Fiação

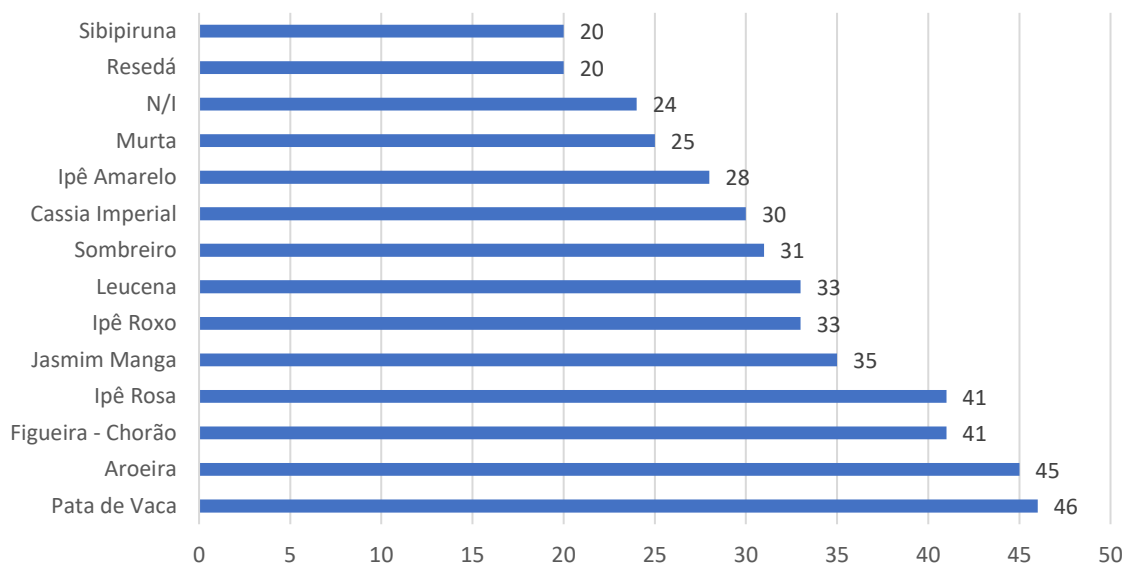


Gráfico 07: Segundo grupo de espécies em mais frequentes em situações conflituosas com a fiação aérea.

Neste grupo, é possível identificar algumas poucas espécies selecionadas pela atual gestão para o plantio próximo à fiação aérea, tais como a Aroeira (*S. terebinthifolius*), o Ipê-Rosa (*T. pentaphylla*), o Ipê Roxo (*H. heptaphyllus*), o Resedá (*L. indica*) e a Sibipiruna (*C. pluviosa*). A presença dessas espécies em quantidades consideravelmente baixas indica uma tendência positiva na seleção das espécies e locais de plantio. No entanto, a expansão da rede elétrica na região vem resultando em situações conflituosas, o que pode ir contra o propósito inicial do plantio.

As outras espécies presentes neste segundo grupo, como a Murta (*M. paniculata*) e Jasmim Manga (*P. rubra*) indicam uma intensa atividade de plantio realizada pelos residentes locais. Muitas dessas espécies são agressivas e podem gerar conflitos tanto com a infraestrutura urbana quanto com o ecossistema local, sendo plantadas sem supervisão ou orientação técnica, com o objetivo de melhorar a paisagem ou fornecer serviços ambientais.

A respeito da presença da rede elétrica aérea, foram identificadas possíveis irregularidades na infraestrutura, como fios soltos e mal fixados, aumentando o risco de contato com as árvores e arbustos urbanos. A falta de manutenção desses componentes dificulta ainda mais a gestão da arborização urbana e a funcionalidade que ela deveria proporcionar. A ausência de regulamentação adequada pode levar a situações conflituosas, gerando transtornos e inconvenientes para os residentes locais. Como resultado, muitos não apoiam a presença da arborização urbana, uma vez que a interação entre as árvores e a rede elétrica interrompe o principal fornecimento de energia, afetando diversos moradores.

DANOS AO CALÇAMENTO

No que diz respeito à avaliação do calçamento, foram examinadas as características da área de calçamento pública, identificando os níveis e extensões dos danos relacionados à ação

das raízes, como rachaduras originadas no canteiro/gola, calçamentos estufados e outras características conflituosas que pudessem ser associadas à presença do elemento arbóreo. Não se consideraram as extensões e danos em áreas particulares, devido à inacessibilidade das áreas internas para medição e levantamento do histórico da relação árvore x calçamento. Vale salientar que esses danos causam prejuízos não somente ao calçamento público, podendo se estender para redes de abastecimentos, estruturas do entorno e pista de rolamento, demandando ações preventivas e corretivas por parte dos órgãos responsáveis pela gestão da arborização urbana

Dentre o contingente de 4.490 elementos arbóreos, foram identificados 360 (trezentos e sessenta) elementos arbóreos de 43 (quarenta e três) espécies, conforme na tabela 04, apresentando conflito com o calçamento em diferentes graus de severidade (leves, moderados e graves).

Tabela 04: Espécies identificadas em situação conflituosa com o calçamento público

Nome Popular	Táxon	Quantitativo	Percentual
Amendoeira	<i>Terminalia catappa L.</i>	82	22,78%
Cassia siamea	<i>Senna siamea</i>	61	16,94%
Flamboyant	<i>Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.</i>	55	15,28%
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana R.A.Howard</i>	15	4,17%
Albícia	<i>Albizia lebbbeck (L.) Benth.</i>	12	3,33%
Pata de vaca	<i>Bauhinia variegata L.</i>	12	3,33%
Ipê rosa	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC</i>	11	3,06%
Figueira-Chorão	<i>Ficus benjamina L.</i>	9	2,50%
Aroeira	<i>Schinus therebinthifolia Raddi</i>	7	1,94%
Cassia imperial	<i>Cassia fistula L.</i>	7	1,94%
Ipê roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos</i>	7	1,94%
Pau ferro	<i>Libidibia ferrea var. leiostachya (Benth.) L.P.Queiroz</i>	7	1,94%
Espatódea	<i>Spathodea campanulata</i>	5	1,39%
Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	5	1,39%
Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	5	1,39%
Monguba	<i>Pachira aquatica Aubl.</i>	5	1,39%
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum (DC.) Gagnon & G.P.Lewis</i>	5	1,39%
Árvore portia	<i>Thespesia populnea (L.) Soland. ex Correa</i>	4	1,11%
Coqueiro	<i>Cocos nucifera L.</i>	4	1,11%
Jasmim Manga	<i>Plumeria rubra L.</i>	4	1,11%
Leucena	<i>Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit</i>	3	0,83%
N/I	N.I.	3	0,83%
Oiti	<i>Moquilea tomentosa Benth.</i>	3	0,83%
Paineira	<i>Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna</i>	3	0,83%
Abricó de macaco	<i>Couroupita guianensis Aubl.</i>	2	0,56%
Algodoeiro da praia	<i>Hibiscus tiliaceus L.</i>	2	0,56%
Casuarina	<i>Gymnostoma sumatranum (Jungh. ex de Vriese) L.A.S.Johnson</i>	2	0,56%
Coité	<i>Crescentia cujete L.</i>	2	0,56%
Faveiro	<i>Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.</i>	2	0,56%
Ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith</i>	2	0,56%

Jameloeiro	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	2	0,56%
Abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	1	0,28%
Cajazeiro	<i>Spondia mombin</i> L.	1	0,28%
Caramboleira	<i>Averrhoa carambola</i> L.	1	0,28%
Ficus mata pau	<i>Ficus americana</i> Aubl.	1	0,28%
Ficus microcarpa	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	1	0,28%
Ipê amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1	0,28%
Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	1	0,28%
Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	1	0,28%
Morto	N.I.	1	0,28%
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	1	0,28%
Sagú	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	1	0,28%
Seriguela	<i>Spondia purpurea</i> L.	1	0,28%
TOTAL		360	100,0%

Tabela 04: (Continuação) Espécies identificadas em situação conflituosa com o calçamento público

Foi identificado que três das espécies que apresentaram informações no banco de dados indicando danos ao calçamento foram a Amendoeira (*T. catappa*), com 82 (oitenta e dois) casos conflituosos correspondendo a 22,78% do total, seguida pela Cassia de São (*C. siamea*) com 61 (sessenta e um) casos conflituosos correspondendo a 16,94% do total, e o Flamboyant (*D. regia*) com 55 (cinquenta e cinco) casos conflituosos e correspondendo a 15,28% do total dos casos, conforme demonstrado no gráfico 08 abaixo

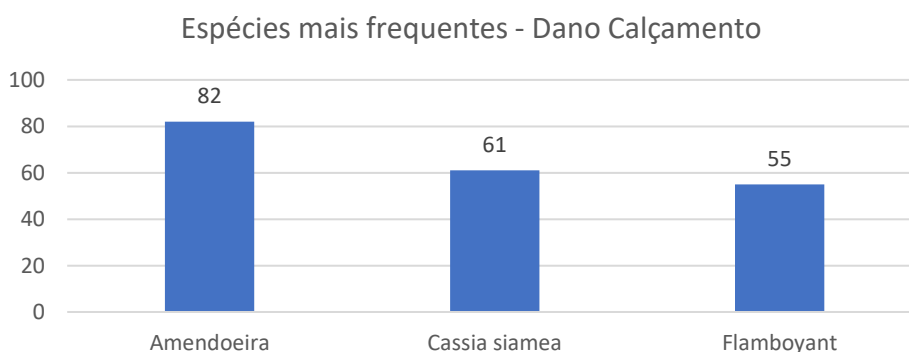


Gráfico 08: Espécies identificadas em situação conflituosa com o calçamento público

Essas três espécies em conjunto representam 55% dos casos de conflitos com o calçamento público observados na etapa de levantamento. Das 40 espécies identificadas em conflito com o calçamento correspondem a 45% do total. Foram identificadas espécies com características de sistema radicular agressivo e grande crescimento lateral, como o Sombreiro (*C. fairchidiana*) e Figueira-chorão (*F. benjamina*), no entanto, não foram encontrados mais do que 15 indivíduos em situações conflitantes.

A relação das espécies que mais geram conflitos com o calçamento público remonta a uma época antiga de urbanização, em que não havia muitos estudos ou planejamentos sobre arborização urbana. As três espécies mais frequentes, devido ao seu porte e características morfológicas, como um sistema radicular agressivo e lenho de baixa densidade, não são mais recomendadas em manuais técnicos de plantio e não são usadas em projetos de plantio pela gestão atual. Esse fato ressalta a importância do planejamento e estudo a médio e longo prazo

da arborização urbana, de modo a prever possíveis comportamentos das árvores plantadas e do crescimento urbano ao seu redor.



Figura 11: Figueira-Chorão (*F. benjamina*) em proximidade ao muro da residência adjacente, apresentando raízes danificando o calçamento e gerando transtornos aos moradores da área próxima. - março/2023

Outro fator importante para o bom desenvolvimento da arborização é a condição do canteiro ou gola onde a árvore é plantada. É comum que se aplique cimento até o colo da árvore, prática extremamente prejudicial e um fator de risco para quedas por pivotamento. Essa ação reduz a oxigenação e a permeabilidade do solo, além de compactá-lo, o que impede o bom crescimento e a ancoragem adequada do sistema radicular. Em condições de compactação e sufocamento, as árvores tendem a investir em uma maior robustez das raízes e crescer mais próximo à superfície (JERONIMO et al., 2021). Esse comportamento é um fator significativo na interferência da qualidade do passeio público, acessibilidade e conflitos com estruturas urbanas, como muros, residências e pistas de rolagem. Mesmo espécies adequadas para o plantio, devido às características morfológicas compatíveis com o meio urbano, tornam-se inadequadas se o local não respeitar a delimitação do espaço da árvore, criando uma situação não só conflituosa, mas também de risco de danos estruturais que podem causar quedas.

INJÚRIAS

Durante a fase de análise de dados, foram identificados 529 indivíduos arbóreos, o que representa 9,47% do total levantado durante o estudo. Dentre as árvores identificadas, houve a presença de sinais de injúrias danosas em sua estrutura, sendo que 498 desses indivíduos apresentaram sinais de injúrias físicas sem causa identificável, correspondendo a 94,14% do total levantado. É importante ressaltar que tais injúrias tendem a ser menos graves quando comparadas às outras injúrias identificadas, tais como quebra de galhos ou lesões por impacto, que foram menos frequentes.

Foram identificadas ainda injúrias físicas em que era possível identificar a origem do dano pela forma e local onde se apresentavam. Nesse contexto, foram observados 19 elementos

arbóreos apresentando sinais de injúria veicular e 12 apresentando sinais de injúria criminosa, correspondendo, respectivamente, a 3,59% e 2,27% do total identificado.

<i>Tipo de Injúria</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Percentual</i>
<i>Injúria física sem especificidade</i>	498	94,14%
<i>Injúria veicular</i>	19	3,59%
<i>Injúria criminosa</i>	12	2,27%
TOTAL	529	100,00%

Tabela 05: Quantitativo de elementos arbóreos apresentando injúria física

As injúrias e lesões resultantes de ação mecânica, acidental ou intencional são comuns em áreas urbanas e têm sido objeto de estudo em diversas pesquisas voltadas para a avaliação da composição da arborização urbana. Segundo Santos et al. (2015), em seu estudo, foram consideradas injúrias causadas por ações naturais, porém com intensidade leve, enquanto as injúrias de origem antropológica apresentaram maior intensidade e capacidade de danificar a estrutura das árvores avaliadas. Outros estudos realizados em cidades como Santa Maria - RS por Teixeira (1999) e em São Joaquim - SC por de Souza (2015) também identificaram árvores que sofreram danos por injúrias físicas e vandalismo, evidenciando a frequência desses tipos de injúrias nas estruturas das árvores urbanas.



Figura 12: Amendoeira (*T. catappa*) em calçamento público apresentando furos feitos por broca em sentido ao sistema radicular. Prática realizada para envenenamento do elemento arbóreo e categorizada como injúria criminosa.

4.4. ESTADO FITOSSANITÁRIO

Durante a avaliação dos dados obtidos, os elementos arbóreos foram classificados quanto ao seu estado fitossanitário, onde os técnicos classificaram as árvores em bom, regular, ruim, morto. Dentro desta avaliação foram identificados um total de 3.945 (três mil novecentos

e quarenta e cinco) árvores em estado fitossanitário bom, 407 (quatrocentos e sete) árvores classificadas como regular, 89 (oitenta e nove) elementos arbóreos classificados como ruim e 49 (quarenta e nove) classificadas como morto.

<i>EF</i>	<i>Quantidade</i>	<i>% Total</i>
<i>Bom</i>	3945	87,86%
<i>Regular</i>	407	9,06%
<i>Ruim</i>	89	1,98%
<i>Morto</i>	49	1,09%
TOTAL	4490	100,00%

Tabela 12: Quantitativo de elementos arbóreos em relação ao estado fitossanitário

A alta presença de elementos arbóreos classificados como bom indica que as condições fitossanitárias dos elementos arbóreos presentes no bairro apresentam sua estrutura externa passível de permanência em via pública. As avarias encontradas nas estruturas destas árvores não foram consideradas pelos técnicos como alarmantes, sendo consideradas como esperadas em um cenário urbano. As árvores regulares apresentavam danos consideráveis e necessitadas de manejo e acompanhamento, devido tanto pela localização onde apresentavam os danos estruturais, quanto pela extensão ou avanço dos danos. Árvores classificadas como regulares são caracterizadas pelo início do declínio, definindo assim o grau de urgência, elaboração do cronograma e qual intervenção técnica mais adequada para cada caso específico (SANTOS et.al, 2015). As árvores indicadas como ruim e mortas foram consideradas como elementos arbóreos incompatíveis com o meio urbano, sendo necessária a supressão da árvore tida como ruim ou morta, avaliar o local onde houve a supressão e definir se há a possibilidade de um plantio de uma nova espécie no local ou não,

5. CONCLUSÕES

A realização de um censo arbóreo urbano pelos gestores, em conjunto com um sistema de gestão baseado em geoinformação, demonstra ser eficiente tanto para o conhecimento do panorama do patrimônio verde da cidade quanto para o planejamento de intervenções técnicas, plantio, substituição de espécies arbóreas e atividades de conscientização ambiental voltadas para a arborização. Com uma visão espacial da cidade, torna-se possível identificar as necessidades de intervenção e planejar as atividades mencionadas acima de forma mais precisa e adequada.

Através do Arboribus Niterói foram identificados 5.585 (cinco mil quinhentos e oitenta e cinco) elementos arbóreos e arbustivos com potencial de crescimento, na qual foram excluídos os indivíduos de pequeno porte e robustez. Desta forma, foram identificados 4.490 (quatro mil quatrocentos e noventa) elementos arbóreos passíveis de crescimento e já apresentando estatura superior a 3,0m.

Dentro do quantitativo pós triagem, foram identificadas 132 (cento e trinta e duas) espécies, que compõem patrimônio arbóreo do bairro. Estas espécies se dividem em 39 (trinta e nove) famílias distintas, sendo as quatro espécies mais frequentes o Coqueiro (*Cocos nucifera*) com 606 indivíduos, Amendoeira/Chapéu-de-Sol/Sete-Copas (*Terminalia catappa*) 374 indivíduos Areca Bambu (*Dyopsis lutescens*) 257 indivíduos e Flamboyant (*Delonix regia*), com mais de 254 exemplares cada, totalizando 1491 indivíduos.

Em relação a origem dos elementos arbóreos foram identificados 3416 (três mil quatrocentos e dezesseis) de 76 (setenta e seis) espécies foram classificadas como exóticas, enquanto 931 (novecentos e trinta e um) de 54 (cinquenta e quatro) foram identificados como espécies nativas e 143 (cento e quarenta e três) não puderam ser adequadamente identificados. As espécies nativas ainda foram classificadas pelo bioma pertencente, onde 28 (vinte e oito) espécies pertencem ao bioma Amazônia (AM), 27 (vinte e sete) espécies ao bioma Caatinga (CA), 36 (trinta e seis) espécies do Cerrado (CE), o bioma apresentou Mata Atlântica (MA) com 49 (quarenta e nove) espécies, Pampa (PA) com 18 espécies e Pantanal (PT) com 12 espécies identificados.

Ainda dentro do quantitativo geral de 4490 elementos arbóreos levantados, foram classificados quanto ao seu estado fitossanitário foram identificados um total de 3.945 (três mil novecentos e quarenta e cinco) árvores classificadas como bom, 407 (quatrocentos e sete) árvores classificadas como regular, 89 (oitenta e nove) elementos arbóreos classificados como ruim e 49 (quarenta e nove) classificadas como morto.

Foram realizadas buscas textuais específicas nos dados, visando identificar a existências dos principais conflitos dos elementos arbóreos com o meio urbano. Assim foram identificados 132 elementos arbóreos de 98 espécies diferentes, em conflito com a fiação aérea e 360 elementos arbóreos de 43 espécies em conflito com o calçamento público. Em ambas situações conflituosas espécies como Amendoeira (*T. catappa*), Flamboyant (*D. regia*) e Cassia de São (*S. siamea*) compunham o topo das espécies mais frequentes. Em relação as injúrias físicas, somente 529 apresentavam características em sua estrutura, representando 9,47% do total levantado. Destes indivíduos apresentando injúrias, somente 19 indivíduos (3,59%) apresentavam sinais de injúria veicular e 12 indivíduos (2,27%) apresentavam características de injúria criminosa. Em sua maioria, 498 indivíduos correspondendo a 94,14% que apresentaram sinais de injúrias, não tiveram sua origem identificável.

O sistema Arboribus apresentou eficiência na gestão, mantendo a acurácia na identificação geoespacial e as informações obtidas pelos técnicos revelaram-se relevantes na identificação *in loco*. As informações coletadas em campo foram capazes de orientar o planejamento de atividades, através da utilização de filtros que exibiram as informações prioritárias, como elementos arbóreos com baixa fitossanidade e espécies inadequadas, por incompatibilidade ou baixo valor ecológico agregado, passíveis de substituição por novas espécies. O mapeamento permitiu visualizar o panorama do patrimônio arbóreo, identificando áreas desprovidas de vegetação e possibilitando ações mais assertivas nos plantios, projetos de conscientização ambiental referentes à importância da arborização para o meio urbano e para o meio ambiente.

As informações coletadas demonstraram ser capazes de subsidiar a elaboração de laudos e relatórios técnicos, agilizando o processo de avaliação e criando um histórico do desenvolvimento arbóreo e de sua interação com o ambiente urbano. Essa capacidade de acompanhamento do desenvolvimento, especialmente a partir do momento do plantio da espécie, permite avaliar a taxa de crescimento e desenvolvimento das árvores, bem como a resposta do entorno após o plantio, incluindo conflitos com o meio urbano, o que possibilita uma resposta técnica mais adequada.

O bairro em questão exibe características singulares, haja vista as fortes influências provenientes de ambientes naturais diversos. Tais ambientes incluem a influência litorânea, que traz consigo salinidade, ventos e tipo de solo específico; a influência da reserva ambiental municipal PARNIT, que impacta a ação zoológica (dispersão, predação), a temperatura local e

ainda a dispersão de algumas espécies pouco específicas na arborização. Ademais, o bairro sofre com forte pressão antrópica, que se manifesta por meio de interferências diretas na estrutura do solo, alteração dos microclimas urbanos e composição da paisagem, incluindo a inserção de uma ampla diversidade de espécies.

A distinção entre os ambientes impacta diretamente no planejamento da arborização, uma vez que as diferentes características, tais como microclima local e salinidade, influenciam o sucesso do plantio e a seleção da espécie mais adequada. Dessa forma, é possível alcançar uma melhor funcionalidade e percepção por parte da população ao optar por espécies com maior chance de sucesso em cada ambiente.

A abundância de espécies exóticas encontradas no levantamento realizado pelo Arboribus Niterói não se destaca quando comparada a outras cidades, onde autores como HOPPEN et al. (2014) e NOGUEIRA DUARTE et al. (2017) afirmam que o paisagismo tem influência direta na composição da flora arbórea de um município. No entanto, a heterogeneidade da paisagem encontrada no bairro, que apresenta diferentes ambientes naturais, como restinga, mata ciliar e parque municipal, em proximidade com a área urbana, pode levar à invasão de espécies exóticas nos ambientes naturais. Uma vez que há desequilíbrio na composição florística do ambiente, pode ocorrer perturbação no equilíbrio ambiental local, já que as espécies exóticas tendem a ter vantagem sobre as espécies nativas, afetando diretamente a fauna associada, como aves, pequenos mamíferos e insetos, resultando em efeitos a médio e longo prazo.

O bairro apresenta um quantitativo expressivo de espécies exóticas em sua composição arbórea, sendo que as quatro espécies mais frequentes apresentam características conflituosas quando inseridas no meio urbano, devido às suas características morfológicas. É possível classificar a Amendoeira (*Terminalia catappa*), espécie amplamente disseminada em ambientes mais extremos, como exótica invasora em ambientes de restinga e grande seca. Sua rusticidade e capacidade adaptativa, aliadas à alta taxa de brotamento e dispersão, tornam-na altamente invasiva em ambientes costeiros e matas ciliares de interesse ambiental. No entanto, os dados revelam uma considerável presença de espécies arbóreas nativas e adequadas para o meio urbano, de acordo com os manuais de arborização urbana mais atualizados, o que indica que há esforços da gestão e da população em seguir práticas de plantio mais adequadas e técnicas, visando corrigir e mudar o rumo da arborização urbana em relação às práticas antigas.

Um fator de grande relevância consistiu na presença de espécies com pouca capacidade de prover os serviços ambientais e ecossistêmicos esperados da arborização urbana, tais como a melhora na percepção térmica local, o sombreamento e os valores paisagísticos agregados. Espécies de crescimento reduzido, como palmeiras e arbustos, apresentaram-se em grande quantidade, incluindo duas das quatro espécies mais frequentes, a saber, os Coqueiros (*C. nucifera*) e as Areca-Bambu (*D. lutescens*). A alta presença de espécies com essas características evidencia como as tendências do paisagismo influenciam na escolha, na afinidade e na percepção dos objetivos que a arborização urbana almeja alcançar.

Entretanto, é válido ressaltar que o bairro em questão é caracterizado por uma ampla extensão de litoral, abrigando a maior praia do município com cerca de três quilômetros, o que justifica a presença expressiva de Coqueiros, totalizando 606 (seiscentos e seis) indivíduos identificados. Dentre estes, destaca-se a avenida Almirante Tamandaré, que percorre a faixa litorânea e conta com um total de 320 (trezentos e vinte) exemplares desta espécie.

Uma questão não quantificada, porém, existente no meio urbano é o fenômeno do comportamento de rejeição a presença de elementos arbóreos em seus calçamentos. Esse comportamento se origina de situações desagradáveis e até traumáticas em relação à arborização urbana. Como resposta a tais eventos traumáticos, os moradores optam por espécies de porte reduzido como forma de evitar situações como a queda de galhos, afloramento de raízes sob o calçamento e a obstrução da iluminação pública, sem, no entanto, excluir o elemento arbóreo-arbustivo. Ainda existem casos mais extremos em que, como resposta a tais eventos, o morador não permite o plantio de um novo elemento arbóreo-arbustivo em frente ao seu calçamento, deixando somente uma cobertura herbácea ou, em muitos casos, cimentando o espaço destinado para o plantio.

Durante a análise dos dados, outro ponto que merece atenção é a presença expressiva de espécies recomendadas em manuais e estudos técnicos de arborização urbana, como a Aroeira (*S. therebinthifolius*), o Ipê rosa (*H. pentaphylla*), o Ipê roxo (*H. heptaphyllus*) e o Ipê Amarelo (*H. chrysotrichus*). Sua presença na área urbana sugere uma tendência à regularização e à mudança na composição do patrimônio arbóreo, uma vez que são espécies que atendem às características e indicações para plantio em área urbana. A substituição de espécies inadequadas, em resposta às necessidades de resolver conflitos e atender às demandas dos contribuintes, tem sido uma oportunidade para corrigir falhas cometidas por gestões antigas sem conhecimento técnico ou planejamento adequado, permitindo a recomposição do patrimônio arbóreo local.

É possível concluir que a composição arbórea do bairro de Piratininga está passando por uma fase de transição e correções dos conflitos estabelecidos em anos anteriores, buscando uma interação mais adequada das árvores urbanas com o meio e a população local. Essa transição é possível através de plantios substitutivos de elementos suprimidos por motivos técnicos e da criação de novos locais de plantio para espécies mais indicadas para o meio urbano.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

BAGDONAS, Natasha Fayer Calegario. Proposta para planejamento da arborização viária do bairro do Alvinópolis, município de Atibaia - SP. 2007. 51 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/118156>>.

DAY, R.W. Damage of structures due to tree roots. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, Washington, v.5, p. 200-207, 1991

EMBRAPA 2002, Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS / Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues... [et al.]. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 26p. il. - (Embrapa Pantanal. Documentos, 42).

Site Prefeitura de Niterói - Niterói – Prefeitura Municipal de Niterói (niteroi.rj.gov.br) acesso 15/02/2022

Decreto nº1264/2017 - Decreto 12641 2017 de Niterói RJ (leismunicipais.com.br) Acesso 16/02/2022

HOPPEN, M. I.; DIVENSI, H. F.; RIBEIRO, R. F.; CAXAMBÚ, M. G. Espécies exóticas na arborização de vias públicas no município de Farol, PR, BRASIL. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba-sp, v. 9, n. 3, p.173-186, 2014

JERONIMO, F.F, et. al. Análise espacial dos conflitos da arborização urbana da Cidade de Rio Tinto -PB. *Research, Society and Development*, v. 10, n.5, e9310514571, 2021

JUNIOR, J. H. A.; LIMA, A. M. L. P. USO DE ÁRVORES E ARBUSTOS EM CIDADES BRASILEIRAS. *Rev. SBAU*, Piracicaba, v.2, n.4, dez. 2007, p. 50-66.

KOPINGA, J. Aspects of the damage to asphalt road pavings caused by tree roots. In: *INTERNATIONAL WORKSHOP ON TREE ROOT DEVELOPMENT IN URBAN SOILS*, 1994, Champaign. *Proceedings..... Champaign: International Society of Arboriculture*, 1994. p. 165-178.

LIMA,A.M.L.P.;CAVALHEIRO,F.;NUCCI,J.C.;SOUZA,M.A.L.B.;FIALHO,N.O;DELPICCHIA,P.C.D.ProblemasdeutilizaçãonaConceituaçãodetermoscomoespacoslivres,áreasverdeseco rrelatos.In:CongressoBrasileirosobreArborizaçãoUrbana,2,SãoLuiz/MA,1994.Anais.p.539-550

McPHERSON, G.; PEPPER, P.J. Infrastructure repair costs associated with street trees in 15 cities. In: *INTERNATIONAL WORKSHOP ON TREES AND BUILDINGS*, 1995, Champaign. *Proceedings.. Champaign: International Society of Arboriculture*, 1995. p. 49-63.

NOGUEIRA DUARTE, T. E. P.; ANGEOLETTO, F.; RICHARD, E.; VACCHIANO, M. C.; LEANDRO, D. da S.; BOHRER, J. F. C.; LEITE, L. B.; MACIEL CORRÊA SANTOS, J. W.

ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL: um reflexo de injustiça ambiental. *Terr@ Plural*, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 291–303, 2017. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/9677>. Acesso em: 6 mar. 2023

RGE (Rio Grande Energia). Manual de Arborização e Poda. 2000. Disponível em < http://www.rge-rs.com.br/gestao_ambiental/arborizacao_e_poda/introducao.asp >. Acesso em 24 de julho de 2014.

ROCHA, R. T.; LELES, P. S. S.; OLIVEIRA NETO, S. N. 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

STENICO, J.; PACHECO, F. D.; VENIER, M. P. M.; CERIMARCO, M. J. C.; SILVA FILHO, D.

F.; LEÃO, M. M. Análise da gestão pública na arborização urbana em municípios do estado de São Paulo. *REVSBAU*, Curitiba -PR, v.14, n.3, p. 81-92, 2019.

De Souza, P. F., Bourscheid, C. B., Pompéo, P. N., Stang, M. B., Manfroi, J., Rodrigues, M. D. S., Silva, A. C., & Higuchi, P. (2015). INVENTÁRIO E RECOMENDAÇÕES PARA A ARBORIZAÇÃO DO CENTRO DA CIDADE DE SÃO JOAQUIM, SC. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 9(4), 99. <https://doi.org/10.5380/revsbau.v9i4.63308>

Santos, C. Z. A. dos, Ferreira, R. A., Santos, L. R., Santos, L. I., Gomes, S. H., & Graça, D. A. S. da. (2015). ANÁLISE QUALITATIVA DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE 25 VIAS PÚBLICAS DA CIDADE DE ARACAJU-SE. *Ciencia Florestal*, 25(3), 751–763. <https://doi.org/10.5902/1980509819678>

Osako, L. K., Takenaka, E. M. M., & Silva, P. A. da. (2016). ARBORIZAÇÃO URBANA E A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO AMBIENTAL ATRAVÉS DE POLÍTICAS PÚBLICAS. *Revista Científica ANAP Brasil*, 9(14).

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.

TOLEDO, F.S; SANTOS, D.G. Espaços Livres de Construção. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, SP, v.3, n.1, p. 73-91, mar. 2008.

WAGAR, J.A.; BARKER, P.A. Tree root damage to sidewalks and curbs. *Journal of Arboriculture*, Champaign, v. 9, p. 170-181, 1983